ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Карабаева Раъно Бштировна
Доктор философии по химическим наукам (PhD), доцент Ферганский государственный университет, Узбекистан
Абдикундузов Хикматилло Нуритдин уғли
Доктор философии по химическим наукам (PhD), стр.преподаватель Ферганский государственный университет, Узбекистан
Махмудова Азиза Алишер кизи
Докторант Ферганский государственный университет, Узбекистан

Annotatsiya. So‘nggi yillarda sog‘lom ovqatlanishga bo‘lgan talabning tobora ortib borishi natijasida funksional oziq-ovqat mahsulotlari, hususan biologik faol qo‘shimchalar bilan boyitilgan qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishga katta e’tibor qaratilmoqda. Ushbu tezisda bioaktiv moddalar bilan boyitilgan qandolat mahsulotlarining oziqaviy va funksional xususiyatlari ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, o‘simlik ekstraktlari, meva kukunlari, polifenollar va tabiiy antioksidantlar bilan boyitilgan qandolat mahsulotlari antioksidant faollikni oshirishi bilan bir qatorda mahsulotning biologik qiymatini yaxshilaydi, bundan tashqari qandolat sanoatida innovatsion yangi texnologiyalarni rivojlantirish hamda aholining sog‘lom ovqatlanishini ta’minlashda muhim hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: funksional qandolat mahsulotlari, bioaktiv moddalar, polifenollar, antioksidantlar, oziqaviy qiymat.

Аннотация. В последние годы, в связи с растущим спросом на здоровое питание, большое внимание уделяется производству функциональных пищевых продуктов, особенно кондитерских изделий, обогащенных биологически активными добавками. В данной работе на основе научных источников проанализированы пищевые и функциональные свойства кондитерских изделий, обогащенных биоактивными веществами. Результаты исследования показывают, что кондитерские изделия, обогащенные растительными экстрактами, фруктовыми порошками, полифенолами и природными антиоксидантами, не только повышают антиоксидантную активность, но и улучшают биологическую ценность продукта, а также важны для развития инновационных новых технологий в кондитерской промышленности и обеспечения здорового питания населения.

Ключевые слова: функциональные кондитерские изделия, биологически активные вещества, полифенолы, антиоксиданты, пищевая ценность.

ISSN 3030-3907

Abstract. In recent years, due to the growing demand for healthy eating, considerable attention has been paid to the production of functional foods, particularly confectionery products fortified with biologically active additives. This paper analyzes the nutritional and functional properties of confectionery products fortified with bioactive substances using scientific sources. The results demonstrate that confectionery products fortified with plant extracts, fruit powders, polyphenols, and natural antioxidants not only enhance antioxidant activity but also improve the biological value of the product. These findings are also important for the development of innovative new technologies in the confectionery industry and the promotion of healthy nutrition.

Keywords: functional confectionery products, biologically active substances, polyphenols, antioxidants, nutritional value.

ВВЕДЕНИЕ

Функциональные продукты питания стали важной областью пищевой промышленности в последние десятилетия. Эти продукты не только обладают питательной ценностью, но и содержат биологически активные вещества, оказывающие положительное воздействие на здоровье человека [3].

В последние годы было проведено множество научных исследований, направленных на повышение питательной и функциональной ценности кондитерских изделий путем обогащения их биологически активными веществами. Исследования показали, что химический состав кондитерских изделий значительно улучшается за счет добавления растительных экстрактов, фруктового сырья, ферментов и источников белка [7,8].

Традиционно считалось, что кондитерские изделия имеют низкую питательную ценность из-за высокого содержания сахара. Однако современные исследования показывают, что они также могут служить носителями биоактивных соединений [4].

Поповичи и др. также обнаружили, что содержание витаминов и каротиноидов увеличивается при обогащении кондитерских изделий порошком сафлора [6].

Биоактивные вещества, используемые при обогащении кондитерских изделий

Ученые используют следующие компоненты при обогащении кондитерских изделий:

• растительные экстракты (полифенолы), фруктовые и овощные порошки, витамины, пищевые волокна, натуральные подсластители пробиотики;

ISSN 3030-3907

Эти вещества повышают антиоксидантную активность, пищевую ценность и биологическую активность продукта.

В последние годы было проведено множество научных исследований, направленных на улучшение питательных и функциональных свойств кондитерских изделий путем обогащения их биологически активными веществами.

Например, румынские ученые Думитрица Флайс и Мирча Ороян провели научные исследования по обогащению состава зефира (кондитерского изделия типа зефира) сырьем, богатым биологически активными веществами. Они добавили порошок томатного жмыха в состав зефира и оценили химические и функциональные свойства продукта. На основе исследования они добавили 2%, 4% и 6% томатного порошка в состав зефира и изучили химический состав, антиоксидантную активность и органолептические свойства продукта. Согласно результатам исследования:

• Содержание клетчатки: увеличено с 0% до 0,42%
• Содержание белка: увеличено с 4,62% → 7,05%
• Антиоксидантная активность (DPPH): увеличена с 34% → 44%
• Вкус, цвет и текстура продукта сохранены

Кроме того, полифенолы, каротиноиды и флавоноиды, содержащиеся в томатных остатках, улучшали функциональные свойства зефира.[12]

Кроме того, В.Л. Пащенко проводил исследования по созданию новых видов мучных кондитерских изделий с использованием биологически активных веществ. В своих исследованиях В.Л. Пащенко обнаружил следующее:

•были идентифицированы биологически активные вещества растительного и животного происхождения;
•было изучено их влияние на метаболизм;
•были разработаны биологически активные добавки для кондитерских изделий.

В результате исследований ученого были достигнуты следующие результаты:

•были разработаны функциональные рецепты кондитерских изделий на основе биологически активных веществ;
•были рекомендованы к производству новые продукты: пряник «Радуга», печенье «Бусинка», печенье «Софьюшка».[13]

Кроме того, Н.М. Мусаева изучала возможности использования растительных отходов и дикорастущих фруктов для обогащения кондитерских и хлебобулочных изделий биологически активными

ISSN 3030-3907

веществами. В исследовании использовались следующие сырьевые материалы:

• виноградные отходы (кожура, семена)
• отходы яблок и тыквы
• дикорастущие ягоды (наматак и облепиха)

Эти сырьевые материалы использовались в качестве функциональных ингредиентов, поскольку они богаты биологически активными веществами. В результате исследования:

• добавление биологически активных веществ повысило пищевую ценность продукта
• в кондитерских изделиях: увеличилось содержание витаминов, минералов, антиоксидантов
• улучшились органолептические свойства продуктов (вкус, цвет, запах).

По заключению ученой, растительные отходы могут быть использованы в качестве дешевого и эффективного функционального ингредиента в кондитерской промышленности. [14]

М. Рудбари, М. Барзегар, М.А. Сахари и Х. Ахмади Гавлиги (2024) провели исследование по обогащению жевательных конфет экстрактом зеленой скорлупы фисташек и стевией. Исследование показало, что содержание фенольных соединений в продукте увеличилось, а антиоксидантная активность возросла. Это позволило повысить биологическую ценность кондитерских изделий.[5]

Поповичи и др. обнаружили, что содержание витаминов и каротиноидов увеличилось при обогащении кондитерских изделий порошком сафлора [6].

М. Тарик, А. Ахтар и Н. Халид (2022) провели научное исследование по обогащению твердых конфет морковным соком и экстрактом семян фенхеля. Исследование показало, что содержание флавоноидов и антиоксидантов в обогащенных конфетах увеличилось, а пищевая ценность продукта улучшилась.[9]

Также Мухамед А. Тондийил, П.К. Дубей и др. (2025) провели исследование по обогащению конфет на основе ананаса ферментом бромелаином. Согласно результатам исследования, было установлено, что добавление фермента бромелаина повышает биологически активные свойства продукта и оказывает противовоспалительное и пищеварительное действие.[10]

Кроме того, Н. Ядав, А. Кумари, А.К. Чаухан и Т. Верма (2021) провели исследование по разработке функциональных конфет. Они добавили в

ISSN 3030-3907

конфеты банан, имбирь и сухое обезжиренное молоко. Исследование показало, что содержание белка, фенольных соединений и антиоксидантов в продукте увеличилось, а питательные и функциональные свойства продукта улучшились.[11]

В результате добавления биологически активных веществ в обогащенные кондитерские изделия значительно обогащается их химический состав. В таких продуктах увеличивается содержание фенольных соединений, флавоноидов, ферментов, витаминов, белков и антиоксидантных компонентов, и проявляются функциональные свойства, полезные для организма. Таким образом, разработка кондитерских изделий, обогащенных биологически активными веществами, является одним из перспективных направлений пищевой промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Granato D., Barba F.J., Kovačević D.B. Functional foods: product development and health benefits. *Food Research International*, 2020.
2. Tarahi M., Tahmouzi S., Ghorbani M. Current innovations in the development of functional gummy candies. *Food Science and Nutrition*, 2023.
3. Bigliardi B., Galati F. Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 2013.
4. Aidoo R., Depypere F., Afoakwa E.O. Functional confectionery products development. *Food Reviews International*, 2013.
5. Roudbari M., Barzegar M., Sahari M.A. Formulation of functional gummy candies containing natural antioxidants and stevia. *Heliyon*, 2024.
6. Popovici V., et al. Physico-chemical properties of functional confectionery enriched with rosehip powder. *Ukrainian Food Journal*, 2019.
7. Tarahi M. et al. *Current Innovations in the Development of Functional Gummy Candies.* Foods, 2024.
8. Magarde S., Chaturvedi N. *Functional Confectionery Products.* International Journal of Home Science, 2026.
9. Tariq M., Akhtar A., Khalid N. Formulation and evaluation of functional candies fortified with carrot juice and fennel seed extract // *Pakistan Journal of Agricultural Research*. – 2022.
10. Thondiyil M.A., Dubey P.K., Roy S., Bhasin A., Mishra A.A., Mehta G. Bromelain-Infused Pineapple-Based Candies as Functional Confections // *Journal of Food Quality*. – 2025.
11. Yadav N., Kumari A., Chauhan A.K., Verma T. Development of Functional Candy with Banana, Ginger and Skim Milk Powder as a Source of Phenolics and Antioxidants // *Current Research in Nutrition and Food Science*. – 2021.

ISSN 3030-3907

12. Flais, D., Oroian, M. Evaluation of the Chemical and Sensory Composition of a Marshmallow Product Enriched with Tomato Pomace Powder (Lycopersicon esculentum). Applied Sciences, 2026.
13. Pashchenko, V. L. Creation of New Flour Confectionery Products Using Biologically Active Substances of Plant and Animal Origin. Voronezh State Technological Academy, 2011.
14. Musaeva, N. M. Improving the Nutritional Value of Bakery Products Using Secondary Raw Materials of Wild Berries. Dagestan State Agricultural Academy, 2010.

ISSN 3030-3907