

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2024 • 4



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілекқабыл Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Ноганович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджид Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжін профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

ҚАШИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШҚАЕВ Қуантай Авағзыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Nemandó, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VУУ00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы құалық.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28; 219 бөл.; тел.: 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлексабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендирович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБИЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (СПША), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктур-рваных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУНОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы). Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28; ком. 219; тел. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

ӨЖ 664.66

FTAXP 65.33.03

© **A.A. Duisenbay¹, E.K. Assembayeva^{1*}, M.O. Kozhakhievaya¹,
D.E. Nurmukhanbetova², A.Zh. Bozhbanov¹, 2024.**

¹Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan;

²Narxoz University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

PHYSICOCHEMICAL INDICATORS AND SAFETY OF SOURDOUGH BREAD

Duisenbay A.A. – master’s student, 2nd year, Almaty Technological University, Department of Food Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: akniet_duisenbai@mail.ru. ORCID: 0009-0001-6008-0618;

Assembayeva E.K. – PhD, Almaty Technological University, Department of Food Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: elmiraasembaeva@mail.ru. ORCID: 0000-0001-7964-7736;

Kozhakhievaya M.O. – PhD, Almaty Technological University, Department of “Food Technology”, Almaty, Kazakhstan, E-mail: madinamko@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5767-5154;

Nurmukhanbetova D.E. – candidate of technical sciences, Narxoz University, EP “Restaurant and hotel business” Almaty, Kazakhstan, E-mail: dinara.nurmukhanbetova@narxoz.kz. ORCID: 0000-0002-8939-6325;

Bozhbanov A.Zh. – candidate of biological sciences, Almaty Technological University, Department of Food Biotechnology, Almaty, Kazakhstan, E-mail: bozhbanov2011@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2139-4523.

Abstract. The main direction of development in the baking industry is the application of technologies that make rational use of raw materials, ensure their safety, and enhance the nutritional and biological value of the product. Bread is a daily consumable product, so it is important to create a range of functional bread products and increase their production. This includes the technology of making sourdough bread, which consists of lactic acid bacteria cultures. The widespread use of sourdough of various compositions in baking is driven by producers’ desire to reduce the use of yeast in bread recipes

Improving the quality and safety of bread is a primary focus of research in the field of baking. This article presents an analysis of the physical-chemical indicators of quality and safety of bread samples with the aim of developing a technology for producing bread with functional properties

The quality characteristics of bread are significantly improved by the addition of sourdough composed of lactic acid bacteria cultures. The addition of sourdough caused a change in the acidity of the bread, which increased by 0.3 degrees. Bread made with sourdough has a higher acidity than yeast bread, which positively affects the quality of the product. Due to this property, sourdough bread can retain its freshness, taste, and aroma for a longer time. The porosity in all samples was within the normal range, with

the porosity of the bread being between 69-71.2%. There was no significant difference in moisture content.

Based on the conducted research and the obtained data, it can be concluded that the addition of sourdough composed of lactic acid bacteria cultures has a positive effect on the physicochemical quality indicators of the bread samples. The concentration of heavy metals and radionuclides in the examined bread samples did not exceed the maximum allowable concentrations (MAC).

Keywords: bread, quality, sourdough, physicochemical indicator, safety, heavy metals, radionuclides.

© А.А. Дуйсенбай¹, Э.К. Асембаева^{1*}, М.О. Кожихиева¹,
Д.Е. Нурмуханбетова², А.Ж. Божбанов¹, 2024.

¹Алматы технологиялық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Нархоз университеті, Алматы, Қазақстан.

E-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

ҰЙЫТҚЫ ҚОСЫЛҒАН НАННЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ

Дуйсенбай А.А. – 2 курс магистранты, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: akniet_duisenbai@mail.ru, ORCID: 0009-0001-6008-0618;

Асембаева Э.К. – PhD, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: elmiraasembaeva@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7964-7736;

Кожихиева М.О. – PhD, Алматы технологиялық университеті, «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы» кафедрасы, Алматы, Қазақстан; E-mail: madinamko@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5767-5154;

Нурмуханбетова Д.Е. – техника ғылымдарының кандидаты, Нархоз университеті, «Мейрамхана және отель бизнесі» білім беру бағдарламасы, Алматы, Қазақстан, E-mail: dinara.nurmukhanbetova@narhoz.kz, ORCID: 0000-0002-8939-6325;

Божбанов А.Ж. – биология ғылымдарының кандидаты, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы. Алматы, Қазақстан, E-mail: bozhbanov2011@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2139-4523.

Аннотация. Нан пісіру саласын дамытудың басым бағыты шикізатты ұтымды пайдаланатын, қауіпсіздігін қамтамасыз ететін, сондай-ақ өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын арттыратын технологияларды қолдану болып табылады. Нан күнделікті тұтынатын өнім болғандықтан функционалды нан өнімдерінің ассортиментін жасап, олардың өндірісін ұлғайту маңызды. Бұл бағыт сүтқышқылды бактериялардың штаммдарынан тұратын ұйытқы негізіндегі нан дайындау технологиясын қамтиды. Нан пісіруде әртүрлі құрамдағы ұйытқы дақылдарын кеңінен қолдану өндірушілердің нан дайындау рецептінде ашытқыларды пайдалануды азайтуға ұмтылуымен байланысты.

Нанның сапасы мен қауіпсіздігін арттыру нан пісіру саласындағы зерттеулердің негізгі бағыты болып табылады. Бұл мақалада функционалды өнім қасиетіне ие

нан өндіру технологиясын жасау мақсатында нан үлгілерінің физика-химиялық сапа көрсеткіштері мен қауіпсіздігіне талдаулар жүргізілді.

Нанның сапалық сипаттамалары сүтқышқылды бактериялардың штаммдарынан тұратын ұйытқы қосылғанда айтарлықтай жақсарады. Ұйытқы қосу нанның қышқылдығына өзгерістер туғызды, ұйытқы қосылғанда қышқылдылық 0,3 градусқа жоғарылады. Ұйытқы қосылып дайындалған нан ашытқыға қарағанда жоғары қышқылдыққа ие болады, бұл өз кезегінде өнімнің сапасына оң әсер етеді. Осы қасиетінің арқасында ұйытқы қосылған нан балғындығын, дәмін және хош иісін ұзағырақ сақтай алады. Барлық үлгілердегі кеуектілік қалыпты шектерде болды, нанның кеуектілік көрсеткіші 69-71,2% аралығында болады. Білгалдылықта айтарлықтай айырмашылық болмады.

Жүргізілген зерттеулер мен алынған мәліметтер негізіне сүйене отырып сүтқышқылды бактериялардың штаммдарынан тұратын ұйытқы қосунан үлгілеріне физика-химиялық сапа көрсеткіштеріне оң әсер етеді деп қорытындылауға болады. Зерттелетін нан үлгілеріндегі ауыр металдардың концентрациясы мен радионуклидтер шекті рұқсат етілген концентрациядан аспады.

Түйін сөздер: нан, сапа, ұйытқы, физика-химиялық көрсеткіш, қауіпсіздік, ауыр металдар, радионуклидтер.

© А.А. Дуйсенбай¹, Э.К. Асембаева^{1*}, М.О. Кожихиева¹,
Д.Е. Нурмуханбетова², А.Ж. Божбанов¹, 2024.

¹ Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан;

² Университет Нархоз, Алматы, Казахстан.

E-mail: elmiraasembayeva@mail.ru

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБА С ЗАКВАСКОЙ

А.А. Дуйсенбай – магистрант 2 курса, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан, E-mail: akniet_duisenbai@mail.ru, ORCID: 0009-0001-6008-0618;

Э.К. Асембаева – PhD, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан, E-mail: elmiraasembayeva@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7964-7736;

М.О. Кожихиева – PhD, Алматинский технологический университет, кафедра «Технология продуктов питания», Алматы, Казахстан, E-mail: madinamko@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5767-5154;

Д.Е. Нурмуханбетова – кандидат технических наук, Университет Нархоз, ОП «Ресторанный и отельный бизнес», Алматы, Казахстан, E-mail: dinara.nurmukhanbetova@narhoz.kz, ORCID: 0000-0002-8939-6325;

А.Ж. Божбанов – кандидат биологических наук, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан, E-mail: bozhbanov2011@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2139-4523.

Аннотация. Основным направлением развития хлебопекарной промышленности является применение технологий, рационально использующих сырье, обеспечивающих его безопасность и повышающих пищевую и биологическую ценность продукта. Хлеб – продукт ежедневного потребления, поэтому важно

создавать ассортимент функциональных хлебных изделий и увеличивать их производство. К этому направлению относится технология приготовления хлеба на основе закваски, состоящей из культур молочнокислых бактерий. Широкое использование закваски различного состава в выпечке связано со стремлением производителей сократить использование дрожжей в рецептуре хлеба.

Повышение качества и безопасности хлеба является основным направлением исследований в хлебопечении. В данной статье проведен анализ физико-химических показателей качества и безопасности образцов хлеба с целью разработки технологии производства хлеба с функциональными свойствами.

Качественные характеристики хлеба значительно улучшаются при добавлении закваски, состоящей из культур молочнокислых бактерий. Это добавление вызвало изменение кислотности хлеба: она увеличилась на 0,3 градуса. Хлеб, приготовленный с использованием закваски, имеет более высокую кислотность, чем дрожжевой, что, в свою очередь, положительно влияет на качество продукта. Благодаря этому свойству хлеб на заквасках может дольше сохранять свежесть, вкус и аромат. Пористость во всех образцах находилась в пределах нормы, показатель пористости хлеба составил 69-71,2%. Существенной разницы во влажности не наблюдалось.

На основании проведенных исследований и полученных данных можно сделать вывод, что добавление закваски, состоящей из культур молочнокислых бактерий, оказывает положительное влияние на физико-химические показатели качества образцов хлеба. Концентрация тяжелых металлов и радионуклидов в исследованных образцах не превышала предельно допустимых концентраций (ПДК).

Ключевые слова: хлеб, качество, закваска, физико-химический показатель, безопасность, тяжелые металлы, радионуклиды.

Кіріспе. Азық-түлік өнімдерінің сапалы, қауіпсіз және құнарлы болуы бүкіл әлемдегі тұтынушылар мен денсаулық сақтау агенттіктерінің негізгі мәселелерінің бірі болып табылады, өйткені сапалы және қауіпсіз өнімдер адам денсаулығының және оның генофондының сақталуының кепілі. ДДҰ (Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) мәліметі бойынша құрамында ауыр металдар, вирустар, бактериялар, паразиттер бар қауіпті заттар тағамдық диареядан қатерлі ісікке дейін 200-ден астам түрлі ауруларды тудыруы мүмкін (Peltomaa, et al., 2021; Kang, et al., 2021; Ruiz-Capillas, et al., 2019; Хамидулина, және т.б. 2021). Дегенмен, тамақ өнімдерін дайындау, сақтау, орау технологиясының барлық параметрлері сақталса да, олардың сапасы мен қауіпсіздігін үнемі қамтамасыз ету оңай емес. Қоршаған ортаның әртүрлі өндірістік қалдықтармен үздіксіз ластануы, ауыл шаруашылығында химиялық және биологиялық текті жүздеген әр түрлі пестицидтерді қолдану тамақ шикізатына, содан кейін тамақ өнімдеріне түсетін қауіпті токсиканттардың тұрақты, алуан түрлі көзін тудырады (Shao, et al., 2021).

Нан өнімдері – адам рационының алмастырылмайтын және маңызды бөлігі болып табылады, сондықтан халықтың оларға деген қажеттіліктерін

қанағаттандыру шешімін талап ететін өзекті мәселе. Олардың рецептурасына профилактикалық қасиеттер беретін және адамның тамақтану рационының сапалық және сандық құрамына айтарлықтай әсер ететін компоненттерді (ақуыз, минералды заттар, дәрумендер) енгізу белгілі бір заттардың жетіспеушілігімен байланысты әртүрлі аурулардың алдын алу мәселесін тиімді шешуге мүмкіндік береді (Kubicová, et al., 2021; Давыденко және т.б., 2013; Романова және т.б., 2020).

Нан өнімдері халықтың барлық топтары үшін жаппай сұранысқа ие өнім болып табылады, сондықтан олардың сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету өте өзекті мәселе болып табылады. Нан өнімдерінің тағамдық құндылығын арттыру үшін биологиялық белсенді қоспалар ғана емес, сонымен қатар өсімдік және жануар текті өнімдер де қолданылады. Теңгерімді тамақтану теориясына сәйкес, нан және нан өнімдеріндегі ақуыздар, майлар және көмірсулар мөлшері оңтайлы қатынаста болмағандықтан, нан өнімдерін байыту қажеттілігі туындайды (Tolve, et al., 2021; Буренкова, және т.б., 2023; Parchenko, et al., 2020).

Соңғы уақытта нан-тоқаш пісіруде олардың тағамдық құндылығын жақсарту үшін рецептке сүт өнімдері (сарысу, айран, майсыздандырылған сүт, қаймақ) және сүтқышқылды бактериялардың дақылдары бар ұйытқылар кеңінен қолданылады. Бұл өнімдер ең аз энергетикалық құндылығы бар биологиялық белсенді заттар кешенін қамтитын тамақ өнімдерін өндіруде маңызды шикізат көзі болып табылады (Грязина, 2022).

Ұйытқылар нанға қосымша дәм мен хош иіс беру құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар нан өнімдерінің қасиеттерін технологиялық жағынан жақсартады. Ұйытқы нанға арналған табиғи консервант болып табылады және зен саңырауқұлақтарының дамуын азайтады, осылайша нан өнімдерінің жарамдылық мерзімін арттырады (Cavallo, et al., 2017; Mantzourani, et al., 2019).

Түсі, нақты көлемі және құрылымы сияқты физика-химиялық қасиеттер нанның сапасына әсер етеді, оған ұн түрі, қоспалар және басқа ингредиенттер сияқты басқа факторлар әсер етуі мүмкін (Xiao, et al., 2016; Mudau, et al., 2021).

Зерттеу жұмысының мақсаты: сүтқышқылды бактериялардың дақылдарынан тұратын ұйытқы қосылып дайындалған нан үлгілерінің физика-химиялық сапа көрсеткіштері мен қауіпсіздігін зерттеу.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Зертханалық талдаулар жүргізу үшін бірінші сұрыпты бидай ұны, нан ашытқысы, сүтқышқылды бактериялардың дақылдарынан тұратын ұйытқы, ас тұзы, ауыз су алынып, нан үлгілері (қоспасыз нан және сүтқышқылды бактериялардың дақылдарынан тұратын ұйытқы қосылып дайындалған нан) дайындалды.

Ылғалдылық, қышқылдық және кеуектілік сияқты физика-химиялық көрсеткіштерді бағалау үшін жалпы стандарт әдістері қолданылды.

– МЕМСТ 21094-75 «Нан және нан өнімдері. Ылғалдылықты анықтау әдісі». Әдістің мәні – нан өнімнің үлгісін белгілі бір температурада (130 °C) кептіру және ылғалдылықты есептеу.

– МЕМСТ 5670-96 «Нан-тоқаш өнімдері. Қышқылдықты анықтау әдістері».

Қышқылдық деп 100 г өнімдегі қышқылдарды бейтараптандыру үшін қажетті натрий гидроксиді немесе калий гидроксиді 1 моль/дм³ нақты молярлық концентрациядағы ерітіндінің текше сантиметрдегі көлемін айтады.

– МЕМСТ 5669-96 «Нан-тоқаш өнімдері. Кеуектілікті анықтау әдісі». Нанның кеуектілігі кеуек көлемінің нан жұмсағының жалпы көлеміне қатынасын көрсетеді және пайызбен көрсетіледі.

Нан үлгілеріндегі ауыр металдарға талдау жүргізу үшін колориметриялық және атомды абсорбционды әдістер қолданылды. Бұл әдістер тамақ өнімдеріндегі ауыр металдардың қосындыларын анықтау үшін кеңінен қолданылады: МЕМСТ 30178-96 «Шикізат және тамақ өнімдері. Уытты элементтерді анықтаудың атомдық абсорбциялық әдісі», МЕМСТ 26927-86 «Шикізат және тамақ өнімдері. Сынапты анықтау әдісі», МЕМСТ 26930-86 «Шикізат және тамақ өнімдері. Мышьяқты анықтау әдісі».

Нан үлгілеріндегі радиациялық қауіпсіздікті бағалау үшін МЕМСТ 32164-2013 «Тамақ өнімдері. Стронций Sr-90 және цезий Cs-137 анықтау үшін сынама алу әдісі» қолданылды.

Талдау жұмыстары Алматы технологиялық университетінің «Тамақ қауіпсіздігі» ғылыми зерттеу институтының зертханасында жүргізілді. Тәжірибелер 3-4 рет қайталана жасалып, орташа мәндері алынды.

Зерттеу нәтижелері және оны талдау

Нанның негізгі физика-химиялық сапа көрсеткіштері ылғалдылық, кеуектілік және қышқылдық болып табылады.

Ылғалдылық нанның тұтыну қасиеттерінің маңызды көрсеткіші болып табылады. Жоғары ылғалдылық нанның калориясын төмендетеді, нанның сапасын нашарлатады және ағзаға аз сіңеді. Мұндай нан көгеруге бейім, оңай деформацияланады. Нанның төмен ылғалдылығы оның кеуіп кетуіне, тез ескіруіне және дәмінің нашарлауына әкеледі.

Кеуектілік сияқты көрсеткіш нан үшін өте маңызды, өйткені ол нан немесе нан өнімдерінің ағзаға қаншалықты жақсы сіңетінін анықтайды. Нанның кеуектілігі оның сіңімділігімен байланысты. Біркелкі жұқа қабырғалы кеуектілігі бар жақсы борпылдақ нан ас қорыту сөлдерімен жақсы қанығады, сондықтан толық ағзаға сіңеді.

Қышқылдық сонымен қатар нанның сипаттамалары үшін маңызды көрсеткіш болып табылады, өйткені амилазалардың белсенділігін бақылайтын қышқылдық. Қамырдың қышқыл ортасы бар, ол амилазалардың белсенділігін айтарлықтай төмендетеді, бұл өз кезегінде крахмалдың ыдырауына ықпал етеді. Крахмалдың баяу ыдырауы нанның өнімділігін жақсартады. Нанның қышқылдығы әдетте шартты бірліктермен – градуспен көрсетіледі. Қышқылдық дәрежесі 100 г үгіндідегі қышқылдарды және басқа қышқыл қосылыстарды бейтараптандыру үшін қолданылатын күйдіргіш сілтінің 1 мл қалыпты ерітіндісіне сәйкес келеді. Қышқылдық белгілі бір дәрежеде нанның дәмдік қасиеттерін сипаттайды. Жеткіліксіз немесе тым қышқылдық нанның дәмін жағымсыз етеді. Нан өнімдерінің қышқылдығы ұнның түріне, қамырды дайындау әдісіне байланысты.

Ұнның сұрыпы төмендеген сайын қышқылдық жоғарылайды (Ковалева және т.б., 2020; Конева және т.б., 2019; Алёхина және т.б., 2021).

Физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау нан дайын болғаннан кейін 3 сағаттан кейін жүргізілді. Талдау жүргізу нәтижесінде алынған нан үлгілерінің физика-химиялық сапа көрсеткіштері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Нан үлгілерінің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	НҚ бойынша МЕМСТ 31805-2018	Қоспасыз нан	Ұйытқы қосылып ашытылған нан
Ылғалдылық, %	19-52	45	45,1
Қышқылдылық, градустан көп емес	4,0	3,2	3,5
Кеуектілік, %, кем емес	65	69,0	71,2

Нанның сапалық сипаттамалары сүтқышқылды бактериялардың дақылдарынан тұратын ұйытқы қосылғанда айтарлықтай жақсарады. Ұйытқы қосу нанның қышқылдығына өзгерістер туғызды, ұйытқы қосылғанда қышқылдылық 0,3 градусқа жоғарылады. Ұйытқы пайдаланып дайындалған нан ашытқыға қарағанда жоғары қышқылдыққа ие болады, бұл өз кезегінде өнімнің сапасына оң әсер етеді. Осы қасиетінің арқасында ұйытқы қосылған нан балғындығын, дәмін және хош иісін ұзағырақ сақтай алады.

Барлық үлгілердегі кеуектілік қалыпты шектерде болды, нанның кеуектілік көрсеткіші 69-71,2% аралығында болады. Ылғалдылықта айтарлықтай айырмашылық болмады.

Азық-түлік қауіпсіздігі соңғы жылдары мемлекет арасында күрделі пікірталас тақырыбына айналды. Өндірістің қарқынды өсуі және өнім ассортиментінің кеңеюі тұтынушыларға азық-түлік өндірісінің және оларды өткізудің барлық кезеңдерінде қауіпсіздік пен жоғары сапа кепілдігін қажет ететіндігіне әкелді.

Ауыр металдар барлық табиғи ортада бақылануы тиіс басым ластаушы заттар болып табылады. Ауыр металдар өсімдік және жануар текті тағамдық шикізатта, тамақ өнімдерінде болуы мүмкін. Соның салдарынан адам тағамына түсіп, денсаулығына кері әсерін тигізеді (Берсенева, 2018).

Металдар мен металлорганикалық қосылыстар (металлдардың ең улы түрі) табиғи ортаны, оның ішінде судан, топырақтан және өсімдіктерден, сондай-ақ металл аэрозольдері түрінде ауадан түсетін биологиялық орталар ластаушы заттардың қатарына жатады. Адам үшін қауіпті концентрациядағы улы элементтер тамақ өнімдеріне тек шикізаттан ғана емес, сонымен қатар технологиялық өңдеу кезінде – тиісті технологиялық нұсқауларды бұзған жағдайда түсуі мүмкін.

ФАО/ДДҰ (Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы/ Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы) Бірлескен Азық-түлік кодексі комиссиясы халықаралық азық-түлік саудасында бақыланатын ингредиенттер қатарына сынап, корғасын, кадмий, мышьяк, мыс, қалайы, мырыш және темірді қосты. Алғашқы үшеуі ең үлкен қауіп төндіреді. Бұл металдардың иондары жақсы

кешен түзуші болып табылады, сондықтан биологиялық белсенді орталықтармен күшті байланыс түзуге қабілетті. Сонымен бірге олар табиғи иондарды ығыстырып, металлоферменттерді тежейді. Нәтижесінде ағзада көптеген бұзылулар пайда болады – жасуша мембраналарының өткізгіштігі өзгереді, ақуыз синтезі баяулайды, энергия алмасу процестері бұзылады. Басқа улы металдар тірі ағзада екі жақты рөл атқарады. Аз мөлшерде олар тіршілікке қажетті процестердің қалыпты барысын реттейтін биологиялық белсенді заттардың бөлігі болып табылады, бірақ жоғары дозада олар токсикалық әсерге ие болады.

Бұл жұмыста нан үлгілері қауіптіліктің 1-классына жатқызылған мынадай ауыр металдарға зерттелді: сынап, қорғасын, кадмий, мышьяк. Нан үлгілеріндегі ауыр металдар құрамын зерттеу нәтижелері 2-кестеде берілген.

Кесте 2. Нан үлгілері құрамындағы ауыр металдар

Металл	Рұқсат етілген деңгей, мг/кг, артық емес	Ұйытқы қосылып ашылған нан
Сынап, мг/кг	0,015	0,007
Қорғасын, мг/кг	0,35	0,05
Кадмий, мг/кг	0,07	0,01
Мышьяк, мг/кг	0,15	0,03

Химиялық-токсикологиялық талдау кезінде нан үлгілерінде сынап (0,007 мг/кг), қорғасын (0,05 мг/кг), кадмий (0,01 мг/кг), мышьяк (0,03 мг/кг) қосылыстарының аздаған мөлшері табылды, бірақ олардың мөлшері рұқсат етілген деңгейде болды.

Тамақтан радионуклидтер түсу әсіресе адамдар үшін қауіпті, өйткені бұл ағзаның ішкі сәулеленуіне әкеледі. Ішкі әсер сыртқы әсерге қарағанда қауіпті, өйткені ол өмірлік маңызды мүшелерге тікелей әсер етеді. Ең радиосезімтал жасушалар сүйек кемігі, жыныс бездері, көкбауыр және т.б. үнемі жаңарып отыратын тіндер мен мүшелердің жасушалары болып табылады. Бұл сәулеленудің салдарынан иммундық механизмдердің тежелуі мен жұқпалы аурулардың қоздырғыштарына сезімталдықтың жоғарылауы болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта адам ағзасы үшін техногенді ұзақ өмір сүретін ең қауіпті радионуклидтерге цезий-137 және стронций-90 жатады, олардың жартылай шығарылу кезеңі шамамен 30 жыл. Осы екі изотоптар СанЕжН 2.3.2.1078-01. сәйкес тамақ өнімдерінде міндетті түрде тексеруге жатады.

Нан үлгілері құрамындағы радионуклидтер мөлшері төмендегі 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3. Нан үлгілері құрамындағы радионуклидтер

Радионуклидтер	Рұқсат етілген деңгей, Бк/кг(л), артық емес	Ұйытқы қосылып ашылған нан
Цезий -137, Бк/кг(л)	40	19,69
Стронций -90, Бк/кг(л)	20	6,9

Талдау нәтижелерінен зерттелетін нан үлгілеріндегі радионуклидтердің белсенділік көрсеткіштері радиациялық қауіпсіздік талаптарына сәйкес келеді.

Нан дайындау кезінде жалпы санитарлық-гигиеналық шаралар сақталса, өнім СанЕЖТ 2.3.2.1078-01 тағамдық шикізат пен азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігіне қойылатын талаптарға сәйкес келеді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер мен алынған мәліметтер негізіне сүйеніп отырып сүтқышқылды бактериялардың дақылдарынан тұратын ұйытқы қосу нан үлгілерінің физика-химиялық сапа көрсеткіштеріне оң әсер етеді деп қорытындылауға болады. Зерттелетін нан үлгілеріндегі ауыр металдардың концентрациясы мен радионуклидтер шекті рұқсат етілген концентрациядан аспады.

Әдебиеттер

Алёхина Н.Н. (2021) Разработка технологии хлеба функционального назначения на основе зерновой хлебопекарной смеси //Вестник Мурманского государственного технического университета. — 24(3) — 245–258. DOI: <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2021-24-3-245-258>. (in Rus).

Берсенева М.Л. (2018) Содержание некоторых тяжелых металлов в зерне пшеницы //Вестник Красноярского государственного аграрного университета — 2 (137) — 266–272. (in Rus).

Буренкова С.А., Пчелинцева О.Н. (2023) Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с добавлением растительного компонента: муки из семян подорожника // Инновационная техника и технология. — 10(1). — 13–18. <https://itit58.ru/index.php/itit/article/view/473> (in Rus).

Грязина Ф.И. (2022) Производство булочных изделий с применением молочной сыворотки и сметаны //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. — 111–114. https://elibrary.ru/download/elibrary_48449072_63737924.pdf (in Rus).

Давыденко Н.И. Голуб О.В., Бурштыкова Т.Ю., Сафьянов Д.А. (2013) Разработка и исследование показателей качества хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности //Техника и технология пищевых производств. — 2(29). — 7–11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-issledovanie-pokazateley-kachestva-hlebobulochnyh-izdeliy-povyshennoy-pischevoy-tsennosti> (дата обращения: 26.07.2024). (in Rus).

Kang W., Lin, H., Jiang H., Yao-Say Solomon Adade S., Xue Z., & Chen Q. (2021). Advanced applications of chemo-responsive dyes based odor imaging technology for fast sensing food quality and safety: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. — 20(5) — 5145–5172. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12823> (in Eng).

Ковалева А.Е. и др. (2020) Оценка показателей качества хлеба пшеничного, обогащенного вторичным яблочным сырьем //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 3(85). — 200–207. doi:10.20914/2310-1202-2020-3-200-206 (in Rus).

Конева С.И. и др. (2019) Влияние льняной муки на реологические свойства теста из смеси пшеничной и льняной муки и качество хлеба //Техника и технология пищевых производств. — 49(1) — 85–96. DOI: <http://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-85-96> (in Rus).

Kubicová Ľubica, Predanociová K., Kádeková Z., & Košičiarová I. (2020). Slovak consumers' perception of bakery products and their offer in retails. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. — 14 — 24–32. <https://doi.org/10.5219/1240> (in Eng).

Mudau M., Ramashia S. E., Mashau M. E., & Silungwe H. (2021). Physicochemical characteristics of bread partially substituted with finger millet (Eleusine corocana) flour. *Brazilian Journal of Food Technology*. — 24 — e2020123. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.12320> (in Eng).

Mantzourani I., Plessas, S., Odatzidou M., Alexopoulos A., Galanis A., Bezirtzoglou E., & Bekatorou A. (2019). Effect of a novel *Lactobacillus paracasei* starter on sourdough bread quality. *Food chemistry*. — 271 — 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.183>

Papchenko V., Matveeva T., Bochkarev S., Belinska A., Kunitsia E., Chernukha A., & Shcherbak S. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. — 3(11-105) — 66-76. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.203664 (in Eng).

Peltomaa R., Benito-Peña E., Gorris H.H., & Moreno-Bondi M.C. (2021). Biosensing based on upconversion nanoparticles for food quality and safety applications. *Analyst*. — 146(1) — 13-32. DOI: 10.1039/D0AN01883J (in Eng).

Ruiz-Capillas C., Herrero A. M. (2019) Impact of biogenic amines on food quality and safety // *Foods*. — 8(2) — 62. <https://doi.org/10.3390/foods8020062> (in Eng).

Романова Н.В. (2020) Производство хлебобулочных изделий с профилактическими свойствами // *Модернизация аграрного образования*. — 239-242. — https://elibrary.ru/download/elibrary_44864685_38300454.pdf (in Rus).

Cavallo N., De Angelis M., Calasso M., Quinto M., Mentana A., Minervini F., & Gobetti M. (2017). Microbial cell-free extracts affect the biochemical characteristics and sensorial quality of sourdough bread. *Food Chemistry*. — 237 — 159-168. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.089>

Tolve R. et al. (2021) Wheat bread fortification by grape pomace powder: Nutritional, technological, antioxidant, and sensory properties // *Foods* — 10(1) — 75. — <https://doi.org/10.3390/foods10010075> (in Eng).

Хамидулина Х.Х., Тарасова Е.В., Ринчиндоржиева Е.А., Проскурина А.С., Егизарян А.Р., Замкова И.В., Дорофеева Е.В., Швыкина С.А., Рабикова Д.Н., Николаева Н.И., Филин А.С., Лебедева Д.А. (2021) Актуальные вопросы регулирования содержания свинца, кадмия, ртути и мышьяка в продуктах питания // *Токсикологический вестник*. — 1(1) — 2-13. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-1-2-13> (in Rus).

Xiao Y., Huang, L., Chen Y., Zhang S., Rui X., & Dong M. (2016). Comparative study of the effects of fermented and non-fermented chickpea flour addition on quality and antioxidant properties of wheat bread. *CYTA: Journal of Food*. — 14(4) — 621-631. <http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2016.1188157> (in Eng).

Shao P., Liu L., Yu J., Lin Y., Gao H., Chen H., & Sun P. (2021). An overview of intelligent freshness indicator packaging for food quality and safety monitoring. *Trends in Food Science & Technology*. — 118 — 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.012> (in Eng).

References

Alekhina N.N. (2021) Development of a technology for functional bread based on a grain baking mix // *Bulletin of the Murmansk State Technical University*. - 24 (3) — 245-258. DOI: <https://doi.org/10.21443/1560-9278-2021-24-3-245-258>. (in Rus).

Berseneva M.L. (2018) The content of some heavy metals in wheat grain // *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University* - 2 (137) — 266-272. (in Rus).

Burenkova S.A., Pchelintseva O.N. (2023) Development of a recipe for bakery products with the addition of a plant component: plantain seed flour // *Innovative technology and equipment*. — 10(1). — 13-18. <https://itit58.ru/index.php/itit/article/view/473> (in Rus).

Gryazina F. I. (2022) Production of bakery products using whey and sour cream // *Current issues in improving the technology of production and processing of agricultural products*. — 111-114. https://elibrary.ru/download/elibrary_48449072_63737924.pdf (in Rus).

Davydenko N. I. Golub O. V., Burshtykova T. Yu., Safyanov D. A. (2013) Development and study of quality indicators of bakery products of increased nutritional value // *Equipment and technology of food production*. — 2(29). — 7-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-issledovanie-pokazateley-kachestva-hlebobulochnyh-izdeliy-povyshennoy-pischevoy-tsennosti> (date of access: 26.07.2024). (in Rus).

Kang W., Lin, H., Jiang H., Yao-Say Solomon Adade S., Xue Z., & Chen Q. (2021). Advanced applications of chemo-responsive dyes based odor imaging technology for fast sensing food quality and safety: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. — 20(5) — 5145-5172. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12823> (in Eng).

Kovaleva A.E. et al. (2020) Evaluation of quality indicators of wheat bread enriched with secondary

apple raw materials // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. - 3 (85). - 200–207. doi: 10.20914/2310-1202-2020-3-200-206 (in Rus).

Koneva S.I. et al. (2019) Influence of flaxseed flour on the rheological properties of dough from a mixture of wheat and flaxseed flour and bread quality // Food production engineering and technology. - 49 (1) - 85–96. DOI: <http://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-1-85-96> (in Rus).

Kubicová Lubica, Predanocycová K., Kádeková Z., & Košíčiarová I. (2020). Slovak consumers' perception of bakery products and their offer in retails. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*. — 14 — 24–32. <https://doi.org/10.5219/1240> (in Eng).

Mudau M., Ramashia S. E., Mashau M. E., & Silungwe H. (2021). Physicochemical characteristics of bread partially substituted with finger millet (*Eleusine corocana*) flour. *Brazilian Journal of Food Technology*. — 24 — e2020123. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.12320> (in Eng).

Mantzourani I., Plessas, S., Odatzidou M., Alexopoulos A., Galanis A., Bezirtzoglou E., & Bekatorou A. (2019). Effect of a novel *Lactobacillus paracasei* starter on sourdough bread quality. *Food chemistry*. — 271 — 259–265. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.183>

Papchenko V., Matveeva T., Bochkarev S., Belinska A., Kunitsia E., Chernukha A., & Shcherbak S. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. — 3(11-105) — 66-76. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.203664 (in Eng).

Peltomaa R., Benito-Peña E., Gorris H.H., & Moreno-Bondi M.C. (2021). Biosensing based on upconversion nanoparticles for food quality and safety applications. *Analyst*. — 146(1) — 13–32. DOI: 10.1039/D0AN01883J (in Eng).

Ruiz-Capillas C., Herrero A. M. (2019) Impact of biogenic amines on food quality and safety // *Foods*. — 8(2) — 62. <https://doi.org/10.3390/foods8020062> (in Eng).

Romanova N.V. (2020) Production of bakery products with preventive properties // *Modernization of agricultural education*. - 239-242. - https://elibrary.ru/download/elibrary_44864685_38300454.pdf (in Rus).

Cavallo N., De Angelis M., Calasso M., Quinto M., Mentana A., Minervini F., & Gobbetti M. (2017). Microbial cell-free extracts affect the biochemical characteristics and sensorial quality of sourdough bread. *Food Chemistry*. — 237 — 159–168. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.089>

Tolve R. et al. (2021) Wheat bread fortification by grape pomace powder: Nutritional, technological, antioxidant, and sensory properties // *Foods* — 10(1) — 75. — <https://doi.org/10.3390/foods10010075> (in Eng).

Khamidulina H.H., Tarasova E.V., Rinchindorzhieva E.A., Proskurina A.S., Egiazaryan A.R., Zamkova I.V., Dorofeeva E.V., Shvykina S.A., Rabikova D.N., Nikolaeva N.I., Filin A.S., Lebedeva D.A. (2021) Actual issues of regulating the content of lead, cadmium, mercury and arsenic in food products // *Toxicological Bulletin*. - 1 (1) - 2–13. <https://doi.org/10.36946/0869-7922-2021-1-2-13> (in Rus).

Xiao Y., Huang, L., Chen Y., Zhang S., Rui X., & Dong M. (2016). Comparative study of the effects of fermented and non-fermented chickpea flour addition on quality and antioxidant properties of wheat bread. *CYTA: Journal of Food*. — 14(4) — 621–631. <http://dx.doi.org/10.1080/19476337.2016.1188157> (in Eng).

Shao P., Liu L., Yu J., Lin Y., Gao H., Chen H., & Sun P. (2021). An overview of intelligent freshness indicator packaging for food quality and safety monitoring. *Trends in Food Science & Technology*. — 118 — 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.10.012> (in Eng).

CONTENTS

PHYSICS

- A. Bekeshev, A. Mostovoy, M. Akhmetova, L. Tastanova**
RESEARCH ON THE PROPERTIES OF EPOXY COMPOSITE MATERIALS
INCORPORATING MODIFIED MINERAL FILLERS.....5
- G. Yensebaeva, I. Makhambayeva, A.Seitmuratov, K. Kanibaikyzy,
Z. Suleimenova**
PROBLEMS ON THE PROPAGATION OF HARMONIC WAVES UNDER
RHEOLOGICAL VISCOUS PROPERTIES OF A MATERIAL.....16
- A.A. Zhadyranova, V. Zhumabekova, U. Ismail, D. Nassirova**
EXPLORING THE POTENTIAL OF YUKAWA USING THE FIZO EFFECT.....33
- A. Istlyaup, L. Myasnikova, A. Lushchik**
COMPUTER SIMULATION OF THE DENSITY OF STATE NaX (X = F, Cl)
NANOOBJECTS.....49
- G.T. Omarova, Zh.T. Omarova**
TO THE ORBITAL DYNAMICS WITH VARIABLE ECCENTRICITY.....61
- A.V. Serebryanskiy, Ch.T. Omarov, G.K. Aimanova, M.A. Krugov**
SPECTRAL OBSERVATIONS OF GEOSTATIONARY SATELLITES AT THE
ASSY-TURGEN OBSERVATORY IN KAZAKHSTAN.....69
- A.K. Shongalova, A. Sailaubek, A.E. Kemelbekova**
OBTAINING BULK CRYSTALS OF ANTIMONY OXYCHLORIDE AND
STUDYING ITS STRUCTURAL CHARACTERISTICS.....82
- S.A. Shomshekova, L.K. Kondratyeva, I.M. Izmailova, C.T. Omarov**
INFRARED OBSERVATIONS OF SYMBIOTIC STARS FROM A CISLUNAR
ORBIT: OBJECTIVES AND PROSPECTS.....90

CHEMISTRY

- A. Abdullin, ©N. Zhanikulov, B. Taimasov, E. Potapova**
INVESTIGATION OF CHEMICAL RESISTANCE OF ZINC-PHOSPHATE
CEMENT UNDER INFLUENCE OF AGGRESSIVE ENVIRONMENTS.....103
- G. Baisalova, Zh. Tukhmetova, B. Torsykbaeva, A. Shukirbekova, Zh. Ussen**
CHEMICAL CONSTITUENTS OF HEXANE EXTRACT OF LYTHRUM
SALICARIA L. ROOTS.....115

- N. Bolatkyzy, A.B. Amangeldi, B.E. Dyusebaev, G.E. Berganayeva, M.A. Dyusebaeva**
STUDY OF AMINO ACIDS AND FATTY ACIDS IN THE COMPOSITION OF THE AERIAL PART OF RUBUS HYBRID.....125
- A.A. Duisenbay, E.K. Assembayeva, M.O. Kozhakhliyeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.Zh. Bozhbanov**
PHYSICOCHEMICAL INDICATORS AND SAFETY OF SOURDOUGH BREAD.....135
- T.K. Jumadilov, G.T. Dyussebayeva, Zh.S. Mukatayeva, J.V. Gražulevicius**
INVESTIGATION OF ELECTROCHEMICAL AND CONFORMATIONAL PROPERTIES OF INTERPOLYMER SYSTEMS OF CATIONITE KU-2-8 AND ANIONITE P4VP.....146
- V.N. Kryuchkov, I.V. Volkova, A.V. Mozharova, L.K. Seidaliyeva, F.K. Nurbayeva, K.A. Jumasheva**
MORPHOLOGY OF THE MESONEPHROS IN CARP UNDER EXPERIMENTAL INTOXICATION.....157
- M.K. Kurmanaliev, Zh.D. Alimkulova, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova**
NEW SORBENTS BASED ON TIACROWN ETHERS: PREPARATION AND APPLICATION FOR SILBER EXTRACTION.....168
- M.T. Telmanov, B.Kh. Khussain, A.Kh. Khussain, A.R. Brodskiy**
CREATION OF DIGITAL TWINS, INCLUDING THE DECARBONISATION MODULE, IN MODELLING AND VISUALISATION OF FLUE GAS CLEANING SYSTEMS IN INDUSTRIAL PLANTS.....179

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

А. Бекешев, А. Мостовой, М. Ахметова, Л. Тастанова
ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН МИНЕРАЛДЫ ТОЛТЫРҒЫШТАР ҚОСЫЛҒАН
ЭПОКСИДТІК КОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН
ЗЕРТТЕУ.....5

Г. Еңсебаева, И. Махамбаева, А. Сейтмұратов, Қ. Қанибайқызы, Ж. Сүлейменова,
МАТЕРИАЛДЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ТҮТҚЫРЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ НЕГІЗІНДЕ
ГАРМОНИЯЛЫҚ ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУ ЕСЕБІ.....16

А.А. Жадыранова, В. Жумабекова, У. Исмаил, Д. Насирова
ФИЗО ЭФФЕКТИСІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЮКАВА ПОТЕНЦИАЛЫН
ЗЕРТТЕУ.....33

А. Исляуп, Л. Мясникова, А. Лущик
NaX (X = F, Cl) НАНООБЪЕКТІЛЕРІНІҢ КҮЙ ТЫҒЫЗДЫҒЫН
КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ.....49

Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова
АЙНЫМАЛЫ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТІ БАР ОРБИТАЛЫҚ ДИНАМИКАҒА.....61

А.В. Серебрянский, Ч.Т. Омаров, Г.К. Айманова, М.А. Кругов
ҚАЗАҚСТАНДА АССЫ-ТҮРГЕН ОБСЕРВАТОРИЯСЫНДА ГЕОТҰРАҚТЫ
СЕРІКТЕРДІҢ СПЕКТРЛІК БАҚЫЛАУЛАРЫ.....69

А.Қ. Шонғалова, А. Сайлаубек, А.Е. Кемелбекова
СУРЬМА ОКСИХЛОРИДІНІҢ КӨЛЕМДІ КРИСТАЛДАРЫН АЛУ ЖӘНЕ
ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....82

С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова, Ч.Т. Омаров
АЙҒА ЖАҚЫН ОРБИТАДАҒЫ СИМБИОТИКАЛЫҚ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ
ИНФРАҚЫЗЫЛ БАҚЫЛАУЛАРЫ: МІНДЕТТЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ.....90

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Е. Потапова
МЫРҒЫШ-ФОСФАТТЫ ЦЕМЕНТІНІҢ АГРЕССИВТІ ОРТАНЫҢ ӘСЕРІНЕ
ХИМИЯЛЫҚ ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....103

Ғ. Байсалова, Ж. Тухметова, Б. Торсыкбаева, А. Шукирбекова, Ж. Усен
LYTHRUM SALICARIA L. ТАМЫРЛАРЫНЫҢ ГЕКСАНДЫ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ
ХИМИЯЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРІ.....115

- Н. Болатқызы, А.Б Амангелді, Б.Е Дюсебаев, Г.Е Берганаева,
М.А Дюсебаева**
RUBUS HYBRID ӨСІМДІГІНІҢ ЖЕР ҮСТІ БӨЛІГІНІҢ ҚҰРАМЫНАН АМИН
ЖӘНЕ МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ.....125
- А.А. Дуйсенбай, Э.К. Асембаева, М.О. Кожახиева, Д.Е. Нурмуханбетова,
А.Ж. Божбанов**
ҰЙЫТҚЫ ҚОСЫЛҒАН НАННЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ
МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ.....135
- Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс**
КАТИОНИТ КУ-2-8 ЖӘНЕ АНИОНИТ П4ВП ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК
ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КОНФОРМАЦИЯЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....146
- В.Н. Крючков, И.В. Волкова, А.В. Можарова, Л.К. Сейдалиева,
Ф.К. Нурбаева, К.А. Джумашева**
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ИНТОКСИКАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ТҰҚЫ
МЕЗОНЕФРОСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ.....157
- М.Қ. Құрманалиев, Ж.Д. Алимқулова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Әбілқасова,**
ТИАКРАУН-ЭФИРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ ЖАҢА СОРБЕНТТЕР: АЛУ ЖӘНЕ
КҮМІСТІ БӨЛУ ҮШІН ҚОЛДАНУ.....168
- М.Т. Тельманов, Б.Х. Хусаин, А.Х. Хусаин, А.Р. Бродский**
ЦИФРЛЫҚ ЕГІЗДЕРДІ ҚҰРУ, ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ МОДУЛІМЕН БІРГЕ
ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ТҮТІН ГАЗДАРЫН ТАЗАРТУ
ЖҮЙЕЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ.....179

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

А. Бекешев, А. Мостовой, М. Ахметова, Л. Тастанова
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТНЫХ
МАТЕРИАЛОВ С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ
НАПОЛНИТЕЛЯМИ.....5

**Г. Енсебаева, И. Махамбаева, А. Сейтмуратов, К. Канибайкызы,
Ж. Сулейменова**
ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЛН ПРИ
РЕОЛОГИЧЕСКИХ ВЯЗКИХ СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА.....16

А.А. Жадьранова, В. Жумабекова, У. Исмаил, Д. Насирова
ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЮКАВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА
ФИЗО.....33

А. Истляуп, Л. Мясникова, А. Лущик
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ СОСТОЯНИЯ
НАНООБЪЕКТОВ NaX (X = F, Cl).....49

Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова
К ОРБИТАЛЬНОЙ ДИНАМИКЕ С ПЕРЕМЕННЫМ
ЭКЦЕНТРИСИТЕТОМ.....61

А.В. Серебрянский, Ч.Т. Омаров, Г.К. Айманова, М.А. Кругов
СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ СПУТНИКОВ НА
ОБСЕРВАТОРИИ АССЫ-ТУРГЕНЬ В КАЗАХСТАНЕ.....69

С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова, Ч.Т. Омаров
ИНФРАКРАСНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКИХ ЗВЕЗД
С ОКОЛОЛУННОЙ ОРБИТЫ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....82

А.К. Шонгалова, А. Сайлаубек, А.Е. Кемелбекова
ПОЛУЧЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ КРИСТАЛЛОВ ОКСИХОЛОРИДА СУРЬМЫ И
ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....90

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Е. Потапова
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ЦИНК-ФОСФАТНОГО
ЦЕМЕНТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ СРЕД.....103

- Г. Байсалова, Ж. Тухметова, Б. Торсыкбаева, А. Шукирбекова, Ж. Усен**
ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ГЕКСАНОВОГО ЭКСТРАКТА КОРНЕЙ
LYTHRUM SALICARIA L.....115
- Н. Болаткызы, А.Б Амангелди, Б.Е. Дюсебаев, Г.Е Берганаева,
М.А Дюсебаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ В
СОСТАВЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *RUBUS HYBRID*.....125
- А.А. Дуйсенбай, Э.К. Асембаева, М.О. Кожахиева, Д.Е. Нурмуханбетова,
А.Ж. Божбанов**
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБА
С ЗАКВАСКОЙ.....135
- Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс**
ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ И КОНФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ КАТИОНИТА КУ-2-8 И АНИОНИТА
П4ВП.....146
- В.Н. Крючков, И.В. Волкова, А.В. Можарова, Л.К. Сейдалиева,
Ф.К. Нурбаева, К.А. Джумашева**
МОРФОЛОГИЯ МЕЗОНЕФРОСА КАРПА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ИНТОКСИКАЦИИ.....157
- М.К. Курманалиев, Ж.Д. Алимкулова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова**
НОВЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ТИАКРАУН-ЭФИРОВ: ПОЛУЧЕНИЕ И
ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА.....168
- М.Т. Телманов, Б.Х. Хусаин, А.Х. Хусаин, А.Р. Бродский**
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛЬ
ДЕКАРБОНИЗАЦИИ, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ
ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ.....179

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 13.12.2024.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

12,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.