

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
4 (457)

SEPTEMBER – DECEMBER 2023

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в Astana IT University, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «USTEM Robotics» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «Almaty Digital Ustaz».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится

работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и WoS и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»!**

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мынжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № **KZ66VPU00025419** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2023

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ В ладимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЬГАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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 № KZ66VPY00025419, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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. **KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 4, Number 457 (2023), 69–78

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.193>

УДК 637.1

© E.A. Gabrilyants¹, R.S. Alibekov¹, G.E. Orymbetova^{2*}, 2023

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

²South Kazakhstan Medical Academy, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: orim_77@mail.ru

DEVELOPMENT OF CAMEL MILK CHEESE TECHNOLOGY AND RESEARCH OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS

Gabrilyants Eleonora Artyunovna — doctoral student. M. Auezov South Kazakhstan university. Textile and Food Engineering higher school. Shymkent, Kazakhstan

E-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5568-5674;

Alibekov Ravshanbek Sultanbekovich — candidate of chemical science, professor. M. Auezov South Kazakhstan university. Textile and Food Engineering higher school. Shymkent, Kazakhstan

E-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID:0000-0002-0723-3101;

Orymbetova Gulbagi Emitovna — candidate of technical science, associate professor. South Kazakhstan Medical Academy. Faculty of Pharmacy. Shymkent, Kazakhstan

E-mail: orim_77@mail.ru. ORCID:0000-0001- 8987-3366.

Abstract. Recently, interest in the production of camel milk and products from it has increased due to its nutritional and medicinal properties, including camel milk cheeses. In this study, the technology of cheese from non-pasteurized camel milk using mesophilic and thermophilic starter cultures was developed. The composition of camel milk and its microbiological safety indicators were studied. Next, three experimental types of camel milk cheese were prepared, where the physico-chemical composition, cheese yield, mineral composition and organoleptic parameters were determined. Thus, the content of the mass fraction of fat in the studied samples ranged from 25.45 to 22.13 %. The mass fraction of solids for all samples was in the range of 50.50–62.30 %; ash content was 3.05–3.65 %; and the mass fraction of proteins was 17.49, 22.19 %, respectively, in the control sample, cheese using mesophilic and thermophilic starter cultures. The cheese yield ranged from 115.20g/l to 137.98 g/l. The mineral composition of camel milk cheese showed that macronutrients such as Na, Mg, Ca, K, P. predominate in all samples. Also, all experimental samples of camel milk cheese had high organoleptic characteristics.

Keywords: camel milk, cheese technology, starter cultures, cheese yield, qualitative characteristics

© Э.А. Габрильянц¹, Р.С. Алибеков¹, Г.Э. Орымбетова^{2*}, 2023

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан;

²Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы, Шымкент, Қазақстан.

E-mail: gabrilyants@mail.ru

ТҮЙЕ СҮТІНЕН ЖАСАЛҒАН ІРІМШІКТІҢ САПАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

Габрильянц Элеонора Артюновна — докторант. М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті. Тоқыма және тамақ инженериясы жоғары мектебі. Шымкент, Қазақстан

E-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5568-5674;

Алибеков Равшанбек Султанбекович — химия ғылымдарының кандидаты, профессор. М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті. Тоқыма және тамақ инженериясы жоғары мектебі. Шымкент, Қазақстан

E-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID:0000-0002-0723-3101;

Орымбетова Гулбаги Эмитовна — техника ғылымдарының кандидаты, доцент. Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы. Фармация факультеті. Шымкент, Қазақстан

E-mail: orim_77@mail.ru. ORCID:0000-0001- 8987-3366.

Аннотация. Жақында түйе сүтін және одан жасалған өнімдерді өндіруге деген қызығушылық оның тағамдық және емдік қасиеттеріне, соның ішінде түйе сүтінен жасалған ірімшіктерге байланысты артты. Бұл зерттеуде мезофильді және термофильді ашытқы дақылдарын қолдана отырып, пастерленбеген түйе сүтінен жасалған ірімшік технологиясы жасалды. Түйе сүтінің құрамы және оның микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері зерттелді. Әрі қарай түйе сүтінен ірімшіктің үш тәжірибелік түрі дайындалды, онда физика-химиялық құрамы, ірімшіктердің шығымы, минералды құрамы және органолептикалық көрсеткіштері анықталды. Сонымен, зерттелетін үлгілердегі майдың массалық үлесінің мөлшері 25,45-тен 22,13 % - ға дейін болды. Барлық үлгілер үшін қатты заттардың массалық үлесі 50,50–62,30 % аралығында болды; Күл 3,05–3,65 % құрады; ал ақуыздардың массалық үлесі бақылау үлгісінде тиісінше 17,49, 22,19 %, мезофильді және термофильді ашытқы дақылдарын қолданатын ірімшік болды. Түйе сүтінен жасалған ірімшіктің минералды құрамы барлық үлгілерде Na, Mg, Ca, K, P сияқты макронутриенттер басым екенін көрсетті.

Түйе сөздер: түйе сүті, ірімшік технологиясы, ашытқы дақылдары, ірімшік өнімділігі, сапалық сипаттамалары

© Э.А. Габрильянц¹, Р.С. Алибеков¹, Г.Э. Орымбетова^{2*}, 2023

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан;

²Южно-Казахстанская медицинская академия, Шымкент, Казахстан.

E-mail: gabrilyants@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЫРА ИЗ ВЕРБЛЮЖЬЕГО МОЛОКА

Габрильянц Элеонора Артюновна — докторант. Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова. Высшая школа Текстильной и пищевой инженерии. Шымкент, Казахстан

E-mail: gabrilyants@mail.ru. ORCID: 0000-0001-5568-5674;

Алибеков Равшанбек Султанбекович — кандидат химических наук, профессор. Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова. Высшая школа Текстильной и пищевой инженерии. Шымкент, Казахстан

E-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID:0000-0002-0723-3101;

Орымбетова Гулбаги Эмитовна — кандидат технических наук, доцент. Южно-Казахстанская медицинская академия. Факультет фармации. Шымкент, Казахстан

E-mail: orim_77@mail.ru. ORCID:0000-0001- 8987-3366.

Аннотация. В последнее время интерес к производству верблюжьего молока и продуктов из него возрос благодаря его питательным и лечебным свойствам, включая сыры из верблюжьего молока. В данном исследовании была разработана технология сыра из не пастеризованного верблюжьего молока с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур. Был изучен состав верблюжьего молока и его микробиологические показатели безопасности. Далее были приготовлены три экспериментальных вида сыра из верблюжьего молока, где был определен физико-химический состав, выход сыров, минеральный состав и органолептические показатели. Так, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25,45 до 22,13 %. Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50–62,30 %; зольность составляла 3,05–3,65 %; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19 % соответственно у контрольного образца, сыра с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур. Выход сыра варьировался от 115,20г/л до 137,98 г/л. Минеральный состав сыра из верблюжьего молока показал, что во всех образцах преобладают такие макроэлементы как Na, Mg, Ca, K, P. Также все экспериментальные образцы сыра из верблюжьего молока обладали высокими органолептическими показателями.

Ключевые слова: верблюжье молоко, технология сыра, заквасочные культуры, выход сыра, качественные характеристики

Введение

Казахстан славится традициями, и огромными степными просторами, где преобладает развитие верблюдоводства с давних времен. В Казахстане насчитывается около 300 тысяч поголовья верблюдов породы дромадеров. Верблюжье молоко уже давно признано белым золотом степных и пустынных регионов, благодаря своим ценным питательным и лечебным свойствам

(Elhosseney et al., 2018). А также является настоящим суперфудом для организма человека (Mohammadabadi et al., 2023). Из функциональных свойств верблюжьего молока можно выделить антиоксидантную, биологическую, противоопухолевую активность и гипоаллергенность (Habib et al., 2013). Однако, верблюжье молоко уникально тем, что его нелегко перерабатывать в различные молочные продукты, которые характерны для коровьего молока. В нем отсутствует β -лактоглобулин и низкое содержание к-казеина, что затрудняет переработку верблюжьего молока в различные молочные продукты (Yirda et al., 2020). Многими учеными были уже исследованы свойства верблюжьего молока, переработка молока в йогурт, напитки, сыр (Dikhanbayeva et al., 2021). Также, огромный вклад в научное развитие по теме получения сыра из верблюжьего молока были проделаны учеными (Konuspayeva et al., 2014; Konuspayeva et al., 2021) были изучены технологические свойства, параметры свертывания молока. Передача лабораторных результатов, уже относительно многочисленных для промышленного масштаба, по-прежнему недостаточна, особенно для таких продуктов, как сыры из верблюжьего молока, и это требует дополнительных технических и экономических анализов (Bekele et al., 2018). Актуальным и до конца не изученным считается и эффективность влияния стартерных культур на конечные свойства сыра из верблюжьего молока. Поэтому очень важно понимание различных заквасочных культур для дальнейшей разработки сыров из верблюжьего молока.

Целью данной статьи является исследование сыра из верблюжьего молока с использованием комбинаций мезофильных и термофильных заквасочных культур на качественные характеристики конечного продукта.

Материалы и методы

Лиофилизированные бактериальные заквасочные культуры содержали как мезофильные (*Lactococcus cremoris*, *Lactococcus deacetylactis*, *lactobacillus plantarum*), так и термофильные (*Lactococcus lactis*, *lactobacillus helveticus*, *lactobacillus bulgaricus*, *streptococcus thermophilus*).

Для свертывания верблюжьего молока использовали специальный жидкий химозин “Chu-Max M 1000” компании Hansen A/S (Херсхольм, Дания).

Подготовка молока. Свежее цельное верблюжье молоко породы *C. dromedarius* было получено из местной фермы Туркестанской области. Молоко немедленно охлаждали и выдерживали при температуре 4 ± 2 °C.

Сыр из верблюжьего молока с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур выработан следующим образом:

Сырое молоко подвергают фильтрации, нагревают до температуры 32-34 °C для использования мезофильной культуры, и до 38-42 °C для использования термофильной культуры, вносят 40 % раствор соли кальция и смесь мезофильных или термофильных бактериальных культур, доводят молоко до достижения кислотности Ph 5,8–6, затем вносят молокосвертывающий фермент Chu-max 1000 (СН Hansen, Дания) из расчета 1г на 1000 кг молока сквашивают, получают сгусток, отделяют сыворотку, подвергают самопрессованию, и формованию сырной головки. Полученную сыворотку нагревают до 85–95 °C при непрерывном перемешивании.

Проводят тепловую обработку сырных головок первоначально находившиеся на дне чана до достижения их поверхности. Затем головки сыров охлаждают на сыром столе и солят в рассоле, содержащем 10 % раствор NaCl при 20 °C.

Состав молока. Содержание сухого вещества, жира, золы, общего количества сухих веществ, сомо, лактозы и белка в образцах молока измеряли с помощью MilkoScan™Mars (Дания).

Измерение pH образцов сыра измеряли с помощью pH-метра Hanna HI98103, где pH-метр был откалиброван с использованием стандартных буферных значений pH 4 и 7.

Микробиологические показатели безопасности верблюжьего молока проводили согласно СТ- 32901–2014 «Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа».

Содержание белка в образцах сыра определяли по методу Кьельдаля согласно ГОСТ Р 54662-2011 Сыры и сыры плавленные. Определение массовой доли белка методом Кьельдаля.

Содержание жира определяли согласно ГОСТ 5867–90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

Сухие вещества контролировали по ГОСТ 3626–73-Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества.

Зольность определяли согласно ГОСТ 15113.8-77.

Концентраты пищевые. Методы определения золы.

Полученный сыр взвешивали с помощью цифровых весовых весов. Регистрировали вес образца сыра и рассчитывали выход по формуле:

$$\text{Выход сыра}\% = \frac{\text{вес сыра}}{\text{вес молока}} \times 100$$

Определение минерального состава определяли с помощью РЭМ (Растровый низковакумный электронный микроскоп) JEOL JSM-6490LV(Япония).

Органолептическую оценку сыров проводили по 100 бальной шкале, где 10 квалифицированных экспертов оценивали вкус и запах сыра (45), консистенцию (25), рисунок(10), цвет теста (10) и внешний вид (10) в соответствии с Nelson and Trout, где общая оценка составила 100 баллов.

Результаты и обсуждения

Перед выработкой сыра проводили физико-химический состав верблюжьего молока представленный в таблице 1.

Таблица 1 - Физико-химические показатели верблюжьего молока

Параметры	Значение верблюжьего молока
Жиры	4,14 + 0,006*
Белки	3,20 + 0,01
Лактоза	4,13 + 0,005
Сомо	8,62+ 0,01
Сухие вещества	12,74 + 0,01
Точка замерзания	-0,531 + 0,001
pH	6,43+0,011

*Mean values (±SD). value of between milks≤0.05

Контролировали микробиологические показатели безопасности приведенные в таблице 2.

Наименование	Результаты исследования	Норма
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов	4,5 x 10 ⁵ КОЕ /см ³ (г)	5 x 10 ⁵ КОЕ /см ³ (г)
Патогенная флора, включая сальмонеллу	Не обнаружены	Отсут
Соматические клетки, см3 (г)	9x10 ⁴	7,5x10 ⁵
Антибиотики	Не обнаружены	Не обнаружены

В молоке количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) должно быть не более 5 x 10⁵ КОЕ/см³(г), патогенная флора, в том числе сальмонеллы должны отсутствовать, соматические клетки см³ (г) не более 7,5x10⁵. присутствие антибиотиков не допускается.

Согласно авторам работы (Bintsis et al., 2017) у крупного рогатого скота свертывание молока происходит быстрее, поскольку мицеллы белка казеина очень малы по размеру и приводят к свертыванию в течение короткого периода времени, однако верблюжье молоко не обладает такими свойствами из-за более низкой концентрации к-казеина, что вызывает трудности с достижением свертываемости (Hailu et al., 2018; Konuspayeva et al., 2017). А также верблюжье молоко обладает очень низкой термостабильностью при высоких температурах из-за денатурации и осаждения белка (Ho et al., 2022; Kamal-Eldin et al., 2022) и не позволяют иметь больший выход конечного продукта. Однако использование сырого молока, сохраняет нативные белки верблюжьего молока и способствует увеличению выхода продукта. Физико-химические параметры сыров с использованием заквасочных культур показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели полученных сыров из верблюжьего молока

Образец	Жиры г/100г	Белки г/100 г	Сухие вещества,%	Зола, %	Выход, г/100 л
Контроль	24,38	20,58	50,50	3,05	115,20
Мезофильные культуры	25.45	22.19	55 ,18	3,21	137.98
Термофильные культуры	22.13	17.49	62,30	3,65	124.53

Согласно таблице 4, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25.45 до 22,13 %. Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50–62,30 %; зольность составляла 3,05–3,65 %; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19 % соответственно у мезофильных и термофильных заквасочных культур.

Содержание влаги составило 55,18 % для сыра с использованием мезофильных культур, этот результат соответствует результатам, полученным Haider (Khan et al., 2004), которые составили 55,64–58,8 % для сыра из чистого верблюжьего молока, в то время как для контроля и и сыра с использование термофильных культур оно составило 50,50 % и 62,30 % соответственно.

Более высокий выход сыра (137,98г/1л) был получен для сыра, изготовленного с использованием комбинаций мезофильных культур, по сравнению с сыром с

термофильными культурами (124,53 г/л). С другой стороны, Baig и соавт. сообщили, что термофильные закваски более полезны при подкислении верблюжьего молока, и для сгустка из верблюжьего молока рекомендуется более высокая температура приготовления, чтобы улучшить выход сыра (Baig et al., 2022).

Содержание белка зависело от типа закваски, используемой для производства сыра, что означает, что сыр, приготовленный с использованием мезофильных и термофильных культур, значительно отличается более высокой ценностью белка (г/100 г): 22.19 и 17.49 соответственно, 20,58 у контрольного образца.

Значительно более низкое содержание золы (2,65г/100 г) наблюдался в сыре на основе верблюжьего молока, приготовленном с использованием термофильной культуры. Более высокое содержание золы (3,21г/100 г) в сыре, приготовленном с использованием мезофильной культуры. Многие факторы могут быть ответственны за эти вариации зольности сыра: например, природа ингредиентов, используемых в процессе производства сыра, содержание золы в используемом сырье (Hailu et al., 2014).

Как известно употребление молочных продуктов особенно сыра славится высоким содержанием минеральных веществ, т.к. кальция, магния, фосфора, которые полезны для организма как детей, так взрослых и пожилых людей. В данном исследовании был определен минеральный состав исследуемых сыров на основе верблюжьего молока. В таблице 5 представлен Минеральный состав сыров на основе верблюжьего молока.

Таблица 5 - Минеральный состав сыров на основе верблюжьего молока

Наименование элемента	Образцы сыра, %/100г		
	Контроль	Мезофильные культуры	Термофильные культуры
Na / Натрий	7.35	7.04	7.61
Mg / Магний	0.72	0.78	0.88
P / Фосфор	16.85	17.17	15.70
K / Калий	0.32	0.28	0.43
Ca / Кальций	26.15	29.19	26.55
S / Сера	0.42	0.37	0.65
Cl / Хлор	0.14	0.17	0.84
Total	100	100	100

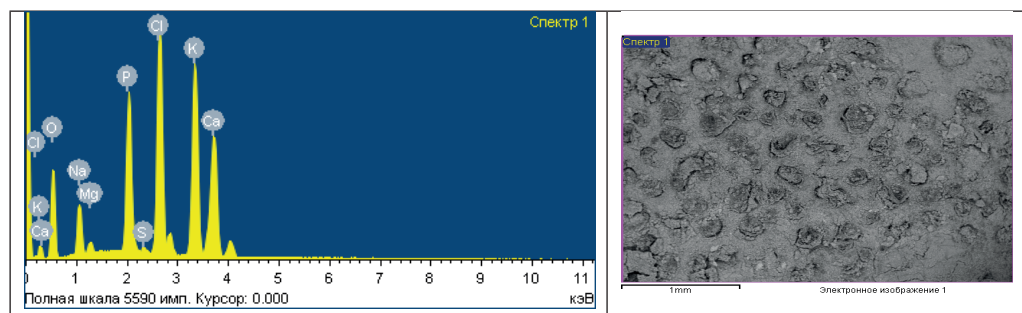


Рисунок 1 Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока(контроль)

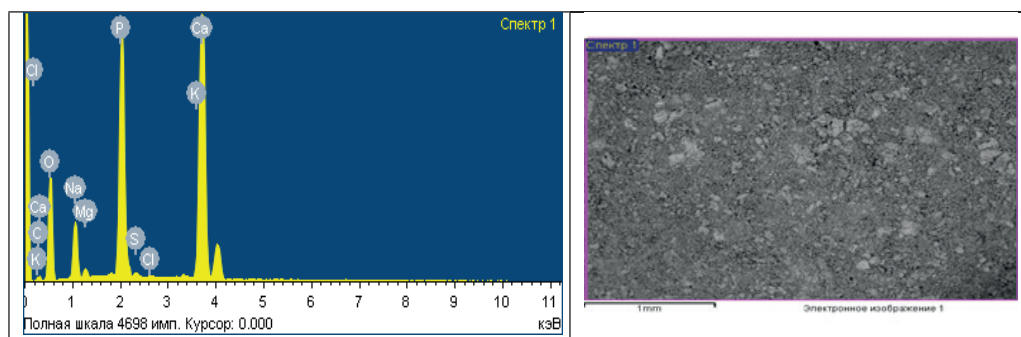


Рисунок 2 Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока (с мезофильными культурами)

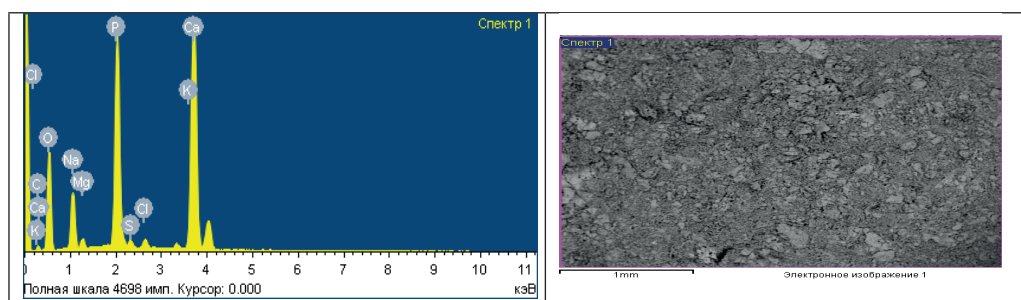


Рисунок 3. Гистограмма минерального состава и микроструктура сыра из верблюжьего молока (с термофильными культурами)

Исходя из таблицы был определен минеральный состав в образцах сыров с термофильными и мезофильными бактериальными культурами. А также в контрольном образце. Уровень Na и Mg превышал в сырах с термофильными культурами по сравнению с контролем и мезофильными культурами.

Уровень фосфора и кальция повышается у образца сыра с мезофильными заквасочными культурами, тогда как у образцов контрольного и с термофильными заквасочными культурами понижается до 16,85 и 26,15 и 15,70 и 26,55 соответственно. С другой стороны, уровень калия оказался ниже у образца сыра с мезофильными культурами по сравнению с контрольным образцом-0,32, и сыром с использованием с термофильными культурами-0,43.

Органолептическая оценка исследования мягких сыров из верблюжьего молока отличается по внешнему виду, аромату, вкусу и общему восприятию образцов сыра и за счет свойства различных используемых заквасочных культур. Органолептическая оценка мягких сыров из верблюжьего молока представлена в таблице 6.

Таблица – 6 Органолептическая оценка мягких сыров из верблюжьего молока

Parameter	Коэффициент оценивания	Control	Мезофильные	Термофильные
Вкус и запах	45	42	45	43
Консистенция	25	24	23	24

Рисунок	10	10	10	10
Цвет теста	10	10	10	10
Внешний вид	10	9	9	8
Суммарное значение	100	92	96	94

Исходя из таблицы 6 наибольший балл по вкусу и запаху имел образец сыра с использованием мезофильных заквасочных культур с добавлением *Lct planturum*, наиболее низким оказалось у контрольного образца. Различия во вкусе можно отнести к неотъемлемым свойствам мезофильных и термофильных заквасочных культур в высвобождении ароматических соединений, таких как диацетил. Диацетил естественным образом вырабатывается молочнокислыми бактериями, из цитрата при совместном брожении с лактозой (Papagianni et al., 2012). Рисунок и цвет сыров из верблюжьего молока во всех образцах соответствовал коэффициенту оценивания и составил по 10 баллов соответственно. Кроме того, соединения такие вещества, как диацетил и ацетальдегид, возможно, способствовали развитию у сыра отчетливых текстурных и вкусовых свойств (Papagianni et al., 2012; Walstra et al., 2006).

Сыр, полученный с использованием мезофильных заквасочных культур, имел более низкие баллы по консистенции по сравнению с контрольным образцом и сыром с использованием термофильных заквасочных культур. С другой стороны, все сыры из верблюжьего молока обладали хорошим внешним видом и имели 9 баллов из 10 по внешнему виду.

Выводы

Таким образом, исходя из представленных исследований было выявлено, что получение сыра с использованием заквасочных культур повышали качественные характеристики сыров из верблюжьего молока. Так, содержание массовой доли жира в исследуемых образцах составляло от 25,45 до 22,13 %. Массовая доля сухих веществ для всех образцов находилась в пределах 50,50–62,30 %; зольность составляла 3,05–3,65 %; а массовая доля белков составляла 17,49, 22,19 % соответственно у контрольного образца, сыра с использованием мезофильных и термофильных заквасочных культур. Выход сыра варьировался от 115,20 г/л до 137,98 г/л. Минеральный состав сыра из верблюжьего молока показал, что во всех образцах преобладают такие макроэлементы как Na, Mg, Ca, K, P. Наиболее приемлемым был сыр, приготовленный из верблюжьего молока с использованием мезофильных заквасочных культур, т. к. имел более высокий выход 137,98 г/л, более высокую ценность белка: 22,19 г/100 г, а также высокий уровень фосфора 17,17 % и кальция 29,19 %. По органолептическим показателям все сыры обладали высокими оценками.

REFERENCES

- Baig D., Sabikhi L., Khetra Y., Shelke P. A. (2022). Technological challenges in production of camel milk cheese and ways to overcome them — A review. *International Dairy Journal*. — P. 129. (2022)
- Bekele B., Hansen E. B., Eshetu M., Ipsen R., and Hailu Y. (2018). Effect of starter cultures on properties of soft white cheese made from camel (*Camelus dromedarius*) milk. *Journal of Dairy Science*, December (2018)

Bintsis T., Papademas P. (2017). An overview of the cheese making process. In: P. papademas and T. Bintsis (eds). *Global cheese making Technology*. — Pp. 120–156 (2017)

Dikhanbayeva F., Zhaxybayeva E., Dimitrov Z., Yessirkep G., Bansal N. (2021). Studying the effect of the developed technology on the chemical composition of yogurt made from camel milk. *Eastern-European journal of enterprise technologies*, — 3(11-111). — Pp. 36–48. (2021)

Elhosseney M., Gwida M., Elsherbini M., Samra R.A., Al Ashmawy M. (2018). Evaluation of physicochemical properties and microbiological quality of camel milk from Egypt. — V. 7. — Issue 3. (2018)

Habib H.H., Ibrahim W.H., Schneider-Stock R., Hassan M.H. (2013). Camel milk lactoferrin reduces the proliferation of colorectal cancer cells and exerts antioxidant and DNA damage inhibitory activities. *Food Chemistry*, — 141. — Pp.148–152 (2013)

Hailu Y., Hansen E.B., Seifu E., Eshetu M., Petersen M.A., Lametsch R., Rattray F. and Ipsen R. (2018). Rheological and sensorial properties and aroma compounds formed during ripening of soft brined cheese made from camel milk. *Int. Dairy J.* — 81: — 122–130 (2018)

Hailu Y., Seifu E., and Z. Yilma (2014). Physicochemical properties and consumer acceptability of soft unripened cheese made from camel milk using crude extract of ginger (*Zingiber officinale*) as coagulant. *Afr. J. Food Sci.* — 8: — 87–91. (2014)

Kamal-Eldin A., Ayyash M., Sobti B. & Nagy P. (2022). Non-bovine milks: Camel milk. In P.L.H. McSweeney & J.P. McNamara (Eds.), *Encyclopedia of dairy science*. 3rd ed. — Pp. 504–513.

Khan H., Athar I.H., and Aslam M. (2004). Evaluation of cheese by processing camel milk. *Pak. J. Zool.* — 36: — 323–326.

Konuspayeva G., Camier B., Gaucheron F., Faye B. (2014). Some parameters to process camel milk into cheese. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, — 26 (4)

Konuspayeva G., Faye B. *Recent Advances in Camel Milk Processing* (2021). — *Animals*. 11. — P.1045

Konuspayeva G., Nasser B., Aleilawi, M. Al-Shumeimyri, K. Al-Hammad, K. Algruin, F. Alshammari, E. Beaucher, B. Faye. (2017). Manufacture of dry- and brine-salted soft camel cheeses for the camel dairy industry. *International journal of dairy technology*. — V.70. — Issue1 (2017)

M.Ho T., Zou Z., Bansal N. (2022). Camel milk: A review of its nutritional value, heat stability, and potential food products. *Food Research International*. — Pp.153. (2022)

Mohammadabadi T. (2023). Camel Milk; A Nutritious Superfood for Health Complications. (2023). *Milk Science International* — 76. — Pp. 35–43.

P. Walstra, J.T.M. Wouters and T.J. Geurts (2006). *Dairy Science and Technology*. 2nd ed. Taylor and Francis Group, CRC Press, Boca Raton, FL. — P. 808 (2006.)

Papagianni M. (2012). Metabolic engineering of lactic acid bacteria for the production of industrially important compounds. *Comput. Struct. Biotechnol. J.* — V. 3. — Issue: 4. — Pp.1–8 (2012)

Yirda A., Eshetu M., Babege K. (2020). Current status of camel dairy processing and technologies: A Review., — 2020 — *Open Journal of Animal Sciences*. — Vol.10. — No. 3.

CONTENTS

A. Abdullin, N. Zhanikulov, B. Taimasov, E. Potopova, A. Raisova
INVESTIGATION OF THE MICROSTRUCTURE OF SYNTHESIZED
ZINC-PHOSPHATE CEMENT CLINKER.....7

G.F. Sagitova, N.B. Ainabekov, Yu.A. Nifontov, N.M. Daurenbek
SELECTION OF RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF BITUMEN
MATERIALS BASED ON LOCAL RESOURCES.....19

Kh. Akimzhanova, A. Sabitova, Zh. Kairbekov, B. Mussabayeva, B. Bayahmetova
CHEMICAL CHARACTERISTIC OF THE BLACK AND WHITE MUD
OF THE SHOSHKALY LAKE.....31

**A.S. Auyezkhanova, D.E. Zhanuzak, A.I. Jumekeyeva, Zh.K. Korganbaeva,
A.A. Naizabayev**
CHITOSAN-STABILIZED CATALYSTS FOR CYCLOHEXANE OXIDATION
TO KA-OIL.....44

Ya.A. Vissurkhanova, L.K. Abulyaissova, N.M. Ivanova, B.F. Minaev
MOLECULAR SIMULATION OF THE INTERACTION OF POLYVINYL
ALCOHOL WITH POTENTIAL ACTIVE CENTERS OF COPPER (II)
OXIDE SURFACE.....54

E.A. Gabrilyants, R.S. Alibekov, G.E. Orymbetova
DEVELOPMENT OF CAMEL MILK CHEESE TECHNOLOGY
AND RESEARCH OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS.....69

**G.T. Yelemessova, L.K. Orazzhanova, A.N. Klivenko, N.N. Nurgaliyev, A.Ye.
Ayazbayeva, A.V. Shakhvorostov**
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF PREFORMED PARTICLE
GELS (PPG) TO INCREASE OIL RECOVERY.....79

E.A. Zhakmanova, G.Zh. Seytenova, R.M. Dyusova
REVIEW OF THE CURRENT STATE OF APPLICATION OF MATHEMATICAL
MODELING METHODS FOR THE PURPOSE OF OPTIMIZING REFINERIES
IN KAZAKHSTAN AND ABROAD.....92

**M. Zhumabek, K. Kassymkhan, R.O. Sarsenova, Zh. Tynybek, S.A. Tungatarova,
Z.T. Zheksenbaeva**
INVESTIGATION OF CATALYSTS OF THE CATALYTIC PROCESSING
OF NATURAL GAS METHANE INTO SYNTHESIS GAS VIA
TEMPERATURE-PROGRAMMED DESORPTION.....103

M. Ibrayeva, N. Duzbayeva, Zh. Mukazhanova, K. Kabdysalym, Achyut Adhikari ISOLATION OF FLAVONOIDS BY HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY FROM PLANT OF GENUS THYMUS SERPYLLUM L.	116
B. Imangaliyeva, B. Dossanova, G. Rakhmetova, A. Apendina, I. Nurlybaev FEATURES AND CHEMICAL PROPERTIES OF ANTHOCYANINS.....	124
B.Zh. Iskendirov, G.F. Sagitova, S.B. Kurbanova, G.F. Aitimbetova, A.S. Sadyrbayeva DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING RESIDUES FROM THE DISTILLATION OF A MIXTURE OF OILS AND GAS CONDENSATES.....	144
X.A. Leontyeva, D.S. Puzikova, G.M. Khussurova, P.V. Panchenko, A.K. Galeyeva ELECTROCHEMICAL DEPOSITION OF BISMUTH SULFIDE THIN FILMS.....	158
M.M. Mataev, M.A. Nurbekova, B. Keskin, Z.B. Sarsenbayeva SYNTHESIS AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF POLYCRYSTAL $\text{FeMnO}_3\text{-Ho}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$	173
R. Safarov, Zh. Shomanova, E. Kopishev, Yu. Nossenko, Zh. Bexeitova, R. Kamatov SPATIAL DISTRIBUTION OF PM2.5 AND PM10 POLLUTANTS IN RESIDENTIAL AREA OF PAVLODAR, KAZAKHSTAN.....	181

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 described work 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 Cross Check originality detection service <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 сайтах:

**www.nauka-nanrk.kz
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>
ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Подписано в печать 30.12.2023.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.