

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

6 (420)

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2016 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2016 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2016**

**1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Б а с р е д а к т о р ы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Ағабеков В.Е. проф., академик (Белорус)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Ресей)
Газалиев А.М. проф., академик (Қазақстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Қазақстан)
Жармағамбетова А.К. проф. (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Қырғыстан)
Итқулова Ш.С. проф. (Қазақстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Қазақстан)
Баешов А.Б. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бүркітбаев М.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Молдахметов М.З. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Мансуров З.А. проф. (Қазақстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Қазақстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Стрельцов Е. проф. (Белорус)
Тәшімов Л.Т. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Тәжікстан)
Фарзалиев В. проф., академик (Әзірбайжан)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №1089-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2016

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

Агабеков В.Е. проф., академик (Беларусь)
Волков С.В. проф., академик (Украина)
Воротынцев М.А. проф., академик (Россия)
Газалиев А.М. проф., академик (Казахстан)
Ергожин Е.Е. проф., академик (Казахстан)
Жармагамбетова А.К. проф. (Казахстан), зам. гл. ред.
Жоробекова Ш.Ж. проф., академик (Кыргызстан)
Иткулова Ш.С. проф. (Казахстан)
Манташян А.А. проф., академик (Армения)
Пралиев К.Д. проф., академик (Казахстан)
Баешов А.Б. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Буркитбаев М.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Джусипбеков У.Ж. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Мулдахметов М.З. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Мансуров З.А. проф. (Казахстан)
Наурызбаев М.К. проф. (Казахстан)
Рудик В. проф., академик (Молдова)
Рахимов К.Д. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Стрельцов Е. проф. (Беларусь)
Ташимов Л.Т. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Тодераш И. проф., академик (Молдова)
Халиков Д.Х. проф., академик (Таджикистан)
Фарзалиев В. проф., академик (Азербайджан)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии».

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 и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz / chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief
doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov**

Editorial board:

Agabekov V.Ye. prof., academician (Belarus)
Volkov S.V. prof., academician (Ukraine)
Vorotyntsev M.A. prof., academician (Russia)
Gazaliyev A.M. prof., academician (Kazakhstan)
Yergozhin Ye.Ye. prof., academician (Kazakhstan)
Zharmagambetova A.K. prof. (Kazakhstan), deputy editor in chief
Zhorobekova Sh.Zh. prof., academician (Kyrgyzstan)
Itkulova Sh.S. prof. (Kazakhstan)
Mantashyan A.A. prof., academician (Armenia)
Praliyev K.D. prof., academician (Kazakhstan)
Bayeshov A.B. prof., corr. member (Kazakhstan)
Burkitbayev M.M. prof., corr. member (Kazakhstan)
Dzhusipbekov U.Zh. prof., corr. member (Kazakhstan)
Muldakhmetov M.Z. prof., corr. member (Kazakhstan)
Mansurov Z.A. prof. (Kazakhstan)
Nauryzbayev M.K. prof. (Kazakhstan)
Rudik V. prof., academician (Moldova)
Rakhimov K.D. prof., corr. member (Kazakhstan)
Streltsov Ye. prof. (Belarus)
Tashimov L.T. prof., corr. member (Kazakhstan)
Toderash I. prof., academician (Moldova)
Khalikov D.Kh. prof., academician (Tadjikistan)
Farzaliyev V. prof., academician (Azerbaijan)

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 periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 6, Number 420 (2016), 103 – 108

UDC 637.3; 637.33

F. T. Serikbai, R. S. Alibekov, A.A. Abubakirova, D.E.Kudasova, G.S. Rysbaeva

M.Auezov SKSU, Shymkent, Kazakhstan

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION
OF FRESH CHEESE WITH A SOFT MOLD CRUST
WITH PROBIOTIC PROPERTIES**

Abstract. Cheese is a concentrated, easily digestible protein product with good organoleptic properties. Nutritional value of cheese is due to the high concentration of proteins, fats, essential amino acids, calcium and phosphorous salts, essential for the normal development of the human body. Expanding the range of cheese products, in particular fresh cheese with probiotic properties, is becoming an urgent problem in the production of dairy products.

Large amounts of lactic acid, which in subsequent delays the development of lactic acid bacteria, is accumulated in cheese mass in making cheese ripening in the first 2-3 days. Therefore, further accumulation of bacterial enzymes of lactic acid microflora in the cheese mass, involving in ripening cheeses, is possible only if the acidity of the cheese mass is significantly reduced under the influence of cultural molds and microflora of cheese mucus, developing on the surface of the cheese.

Microflora breaks down protein with forming alkaline products that penetrate the cheese and reduce the acidity of the cheese mass, developing on the surface of the cheese. The conditions favorable for the development of lactic acid sticks and effect of proteolytic enzymes are created in the cheese with decreasing acidity. Mold *Oidium lactis*, *P. caseicolum*, *P. camemberti* and others are participated in the maturation of these cheeses.

Keywords: curd, probiotic properties, mold, milk products, *Oidium lactis*, microflora

УДК 637.3; 637.33

Ф.Т. Серикбай, Р.С. Алибеков, А.А. Абубакирова, Д.Е. Кудасова, Г.С.Рысбаева

ЮКГУ им. М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВО
СВЕЖЕГО СЫРА С МЯГКОЙ КОРОЧКОЙ ПЛЕСЕНИ
И С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

Аннотация. Сыр является концентрированным, легкоусвояемым белковым продуктом, обладающим хорошими органолептическими свойствами. Пищевая ценность сыра обусловлена высокой концентрацией в нем белков, жиров, незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, необходимых для нормального развития организма человека. Расширение ассортимента сырной продукции, в частности, свежего сыра с пробиотическими свойствами становится актуальной задачей в производстве кисломолочной продукции.

При выработке созревающих сыров в первые 2-3 суток в сырной массе накапливается большое количество молочной кислоты, которая в последующем задерживает развитие молочнокислых бактерий. Поэтому дальнейшее накопление в сырной массе бактериальных ферментов молочнокислой микрофлоры, участвующей в созревании сыров, возможно только при значительном снижении кислотности сырной массы под воздействием развивающихся на поверхности сыров культурных плесеней и микрофлоры сырной слизи.

Развиваясь на поверхности сыра, микрофлора разлагает белок с образованием щелочных продуктов, которые проникают внутрь сыра и снижают кислотность сырной массы. С понижением кислотности в сыре создаются условия, благоприятные для развития молочнокислых палочек и действия протеолитических ферментов. В созревании этих сыров участвуют плесени *Oidium lactis*, *P. caseicolum*, *P. camemberti* и др.

Ключевые слова: сырная масса, пробиотические свойства, плесень, кисломолочные продукты, *Oidium lactis*, микрофлора.

Введение. Французские ученые выделили два вида белой плесени – *P. camemberti* (старое название *P. album* – белая плесень) и *P. caseicolum* (старое название *P. candidum*). В настоящее время *P. caseicolum* рассматривают как белый мутант *P. camemberti*. Мицелий *P. camemberti* белый, на 10 – 14-е сутки приобретает бледную серо-зеленую окраску, у *P. caseicolum* мицелий пушистый, трех видов: плотный, с короткими, тесно перевитыми нитями; с длинными, высокими, свободно расположенными нитями и типа «невшатель», очень быстро образующийся толстый, бело-желтый мицелий. Последний вариант обладает самой высокой протеолитической и липолитической активностью [1-6].

Очень условно сыры с плесенью можно разделить на несколько групп.

Первая группа довольно немногочисленна, сюда входят сыры с белой корочкой на поверхности, образованной плесенью (наиболее известные сорта – «Бри», «Камамбер»). Чтобы приготовить такой сыр, получают сгусток, затем сыр солят и оставляют вызревать в подвалах, стены которых покрыты так называемой «благородной плесенью» – плесневыми грибами [7-9].

Другую группу составляют сыры с голубой благородной плесенью, которые отличаются наличием в сырной массе вкраплений зелено-голубого цвета (известные сорта – «Горгонзола», «Рокфор», «Данаблу», «Фурм дАмбер», «Бле де Косс»). После того как будет получен сгусток, сырную массу выкладывают в специальную форму и ждут, пока стечет сыворотка. Затем сыр натирают солью, добавляют грибок (конкретный штамм зависит от сорта сыра), а через некоторое время сырную массу протыкают специальными металлическими иглами, чтобы плесень лучше распространилась по всей массе. Именно так появляются специфические разводы, которые видны при разрезе уже готового сыра [10-12].

А.В.Гудков указывал [13], что место обитания *P. camemberti* – поверхность некоторых сыров и помещения заводов, где эти сыры производятся, особенно камеры созревания и соляные бассейны. По сравнению с другими видами пенициллов растет он медленно: 25-35 мм на агаре в течение двух недель при 25 °С, *P. caseicolum* растет еще более медленно. Время до появления светло-зеленой окраски мицелия может варьировать в широких пределах (от 4 до 14 сут при 22 °С) [14].

Вырабатывают также сыры с так называемой мытой корочкой, которая может быть покрыта, например, красной плесенью (сыры «Мюнстер», «Маруаль»), оранжевой («Ливаро»), бордовой («Лимбургский»). Такая оригинальная поверхность сыра получается за счет того, что в процессе созревания его обрабатывают специальными культурами, мицелиальные тела которых окрашены в яркий цвет [15].

Как бы ни различались сыры с плесенью по внешнему виду и гастрономическим качествам, в основе их производства лежит обработка сыра разными штаммами плесневых грибов.

Целью работы является разработка технологии производства свежего сыра с мягкой корочкой плесени и с пробиотическими свойствами.

Научная новизна работы. Будет проведена оптимизация технологии производства свежего сыра с пробиотическими свойствами, пищевой и микробиологической ценностью в функциональном питании человека.

Методы исследования. Отличительные особенности технологии сыров с плесенью — применение высокой температуры пастеризации молока (74-95 °С с выдержкой 20-25 с); внесение в пастеризованное молоко повышенных доз бактериальных заквасок (0,3- 3 %), состоящих в основном из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков, а для отдельных видов сыров – и молочнокислых палочек; повышенная зрелость и кислотность молока перед свертыванием и получение более прочного сгустка; дробление сгустка крупными кусками («Русский камамбер», «Чайный» и др.); отсутствие второго нагревания (за исключением домашнего сыра); выработка сыров свежими и созревающими с участием молочнокислых бактерий, а также плесеней и микрофлоры сырной слизи. Многие сыры этой группы в отличие от полутвердых имеют нежную, мягкую консистенцию и повышенное содержание влаги в период созревания и в готовом продукте [16].

При выработке созревающих сыров в первые 2-3 суток в сырной массе накапливается большое количество молочной кислоты, которая в последующем задерживает развитие молочнокислых бактерий. Поэтому дальнейшее накопление в сырной массе бактериальных ферментов молочной микрофлорой, участвующей в созревании сыров, возможно только при значительном снижении кислотности сырной массы под воздействием развивающихся на поверхности сыров культурных плесеней и микрофлоры сырной слизи [17].

Особенности микробиологических процессов, протекающих в таких сырах, обусловлены воздействием молокосвертывающего фермента и ферментов, выделяемых микроорганизмами. Главная роль в созревании сыра принадлежит молочнокислым бактериям, которые составляют основную микрофлору сыра. В результате жизнедеятельности молочной микрофлоры изменяются не только составные части сыра, но и реакция среды. В результате этого создаются условия, благоприятные для развития другой микрофлоры, которая участвует в созревании мягких сыров, - микрофлоры сырной слизи и некоторых видов плесени, развивающихся на поверхности или внутри сыра.

Развиваясь на поверхности сыра, микрофлора разлагает белок с образованием щелочных продуктов, которые проникают внутрь сыра и снижают кислотность сырной массы. С понижением кислотности в сыре создаются условия, благоприятные для развития молочнокислых палочек и действия протеолитических ферментов. В созревании этих сыров участвуют плесени *Oidium lactis*, *P. caseicolum*, *P. camemberti* и др [18-20].

Oidium lactis – молочная плесень, мицелий которой представляет собой маловетвистые, многоклеточные нити. Развивается не только на поверхности сыра, но и в глубине при минимальном доступе воздуха. Молочная плесень хорошо развивается при pH среды 5,2, а с повышением pH до 3 рост ее почти прекращается. Молочная плесень разлагает молочную кислоту и быстро гидролизует молочный жир, вызывая его прогоркание.

P. caseicolum – необходимый элемент микрофлоры группы закусочного сыра. Имеет споры белого цвета, причем даже самые старые колонии до конца сохраняют этот первоначальный цвет. На поверхности сыра эта плесень образует толстый белый пушистый слой мицелия, внедряющийся в поверхностный слой сырного теста, и вместе с ним может легко отделяться от сыра. При развитии потребляет молочную кислоту, в результате чего кислотность сырной массы снижается. Обладает протеолитической и липолитической активностью.

P. camemberti на поверхности сыра образует тонкий слой мицелия, который врастает так прочно, что его невозможно отделить от сыра. Мицелий окрашен в белый цвет, а споры имеют слабый синеватый или свинцово-серый оттенок, иногда темно-синий или сине-серый. Темная окраска спор портит внешний вид сыра.

Результаты исследования. При выработке белого десертного сыра «Русский камамбер» применяют белые плесени, специально культивируемые на поверхности сыров. Плесень, развивающаяся на поверхности сыров, имеющей pH 4,7–4,9, нейтрализует продуктами своей жизнедеятельности поверхностный слой сыра, что содействует распаду белков сырной массы. Поэтому данные сыры созревают постепенно от корки к центру сыра. С развитием белой плесени у сыра появляется специфический грибной привкус.

Созревание сыров начинается с массы в ванне. Условия свертывания молока и обработки сгустка направлены на получение свежей сырной массы с развитым молочнокислым процессом, высоким содержанием влаги и высокой кислотностью.

В результате интенсивного развития молочнокислого процесса во время формирования и самопрессования сыра и в первые дни выдержки молочный сахар почти полностью сбраживается и pH сырной массы достигает 4,2. При такой кислотности ферментативные процессы тормозятся, созревание сыра приостанавливается. Оно может возобновиться только при условии понижения кислотности, что наблюдается при развитии на поверхности сыра аэробной микрофлоры, которая сначала предпочитает высокую кислотность (дрожжи, плесени), а затем менее кислую, нейтральную и щелочную. В результате ее жизнедеятельности образуются щелочные продукты распада белка, которые накапливаются на поверхности, постепенно проникают внутрь сыра, понижают кислотность сырной массы и создают реакцию среды, при которой возможно дальнейшее созревание, т.е распад белков и развитие молочнокислой микрофлоры. Таким образом, созревание сыров начинается с поверхности.

Для своевременного развития и смены аэробной микрофлоры на поверхности сыра должны быть созданы определенные условия (нормальное содержание влаги в сырной массе, температура и относительная влажность воздуха). При высокой кислотности сырной массы подавляется развитие нежелательных процессов, вызываемых бактериями группы кишечной палочки, поэтому сыры этой группы созревают вначале при более высокой температуре, а затем температуру понижают. В первые дни созревания повышенная температура активизирует развитие молочнокислых бактерий и микрофлоры сырной слизи.



Рисунок 1 – Голубые сыры с плесенью

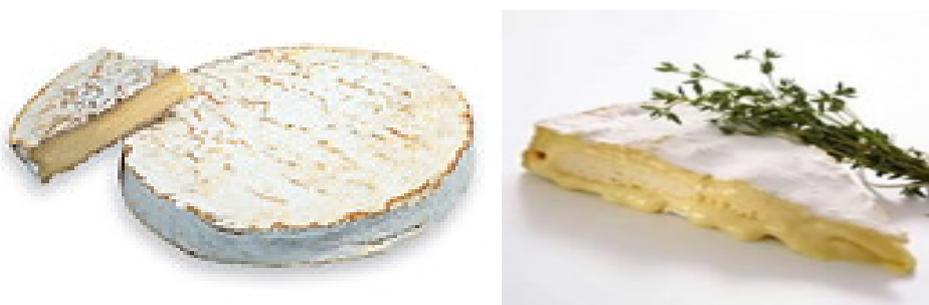


Рисунок 2 – Мягкие сыры: с плесневой корочкой

Таблица 1 – Способы фальсификации и методы их обнаружения

Способы и средства	Методы обнаружения
Использование молока, непригодного для сыроделия	Органолептическая оценка рисунка, вкуса и запаха
Нарушение технологии	Несвойственный или слепой
Недостаточность созревания	
Перезревание	
Пересортица	Органолептическая балльная оценка
Замена сыром менее ценного вида или наименования	Органолептическая оценка по рисунку, вкусу и запаху
Сыры 45 – 50 % жирности заменяются сыром пониженной жирности	Определение содержания жира по ГОСТ 5867 - 90

Выводы. Несмотря на то, что технологии получения сыров, которые вырабатывают с использованием плесеней, известны давно, их широкомасштабное и успешное внедрение в практику сыроделия требует более глубокого понимания всех процессов, происходящих при производстве сыра. Накопленные достаточные эмпирические сведения с ограниченным научным обоснованием должны получить новое развитие современных технологий сыроделия. В перспективе эти данные должны развиваться в направлении микробиологических, биохимических и генетических исследований, направленных на создание новых видов отечественных сыров с плесенями.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Еремеева, Н. В. Конкурентоспособность товаров и услуг : учеб. пособие для вузов / Н. В. Еремеева, С. Л. Калачев. – М.: КолосС, 2006. - 192 с. - ISBN 5-9532-0283-2.

- [2] Одегов Н.И. Повышение фагоустойчивости бактериальных заквасок для сыров с низкой температурой второго нагревания методами индуцированного мутагенеза : диссер. канд. техн. наук: 05. 18. 04 / Н.И. Одегов.–Углич, 1981,-134 с.
- [3] Перетрухина А.Т. Бактерийные и вирусные препараты: учебник / А.Т. Перетрухина, Е.И. Блинова. –М.: Издательство "Академия Естествознания". -2010. -241 с.
- [4] Волкова И.Р. Разработка метода индикации бактериофагов, лизирующих молочнокислые бактерии: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07 / И.Р.Волкова –М., 2007. –25 с.
- [5] Барабанщиков Н.В. Молочное дело. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1990. - 351 с., ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
- [6] Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. - М.: Колос, 2003. - 400с.
- [7] Галат Б.Ф. Молоко: производство и переработка / Б.Ф.Галат , В.И. Гриненко, В.В. Змеев: Под ред. Б.Ф. Галат.- Харьков, 2005. - 352с.
- [8] Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры Т.3. Сыры / В.В. Кузнецов, Г.Г.Шилер; Под общ. ред. Г.Г.Шилера. - СПб.: ГИОРД , 2003. - 512 с.
- [9] Технология молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, З.Х. Диланян, Л.В. Чекулаев, Г.Г. Шиллер.- М.: Агрохимиздат, 1991. - 463с.
- [10] Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Под ред. А.М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.
- [11] Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учебное пособие / Составители: проф. Н.Г. Макареца, проф. Л.В. Топорова, проф. А.В. Архипов; Под ред. В.И. Фисинина, Н.Г. Макареца. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. - 808 с.
- [12] Бухтараева, Э.Ф. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов/ Э.Ф. Бухтараева. – М.: «Экономика», 1995. – 365с.
- [13] Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/ Под ред. С.А. Гудкова, 2-е изд., испр. и доп. –М: ДеЛипринт, 2004.–804 с.
- [14] Кругляков, Г.Н. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Г. Н. Кругляков, Г. В. Круглякова. - Ростов-на-Дону: МарТ, 1999. - 448 с.
- [15] Кругляков, Г. Н. Товароведение мясных и яичных товаров. Товароведение молочных товаров и пищевых концентратов: учебник / Г. Н. Кругляков, Г. В. Круглякова. - М.: Маркетинг, 2001. - 488 с. ISBN 5-94462-039-0
- [16] Крусь, Г. Н. Технология молока и молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь; под ред. А. М. Шалыгиной. - М.: КолосС, 2004. - 455 с. - ISBN 5-9532-0166-4.
- [17] Орлова, Н.Д. Инструкция технического контроля / Н. Д. Орлова. – Уфа: СКИФ, 1999. – 94 с.
- [18] Печенежская, И. А. Товароведение и экспертиза молочно-жировых товаров. Практикум / И. А. Печенежская, А. Ф. Шепелев, В. А. Бондаренко. – М.: Мини Тайп, 2010 г. – 56с.
- [19] Соловьев, Б. А. Управление маркетингом / 17-модульная программа для менеджеров "Управление развитием организации", модуль 13: учеб. пособие для вузов / Б. А. Соловьев. - М.: ИНФРА-М, 1999. - 336 с.
- [20] Суханова, Е. Б. Экспертиза качества сыров: Методическое руководство МВ ШЭ. МР. 013 – 2003 / Е. Б. Суханова. – М.: Автономная некоммерческая организация «Московская высшая школа экспертизы», 2002. – 86с.

REFERENCES

- [1] Gudkov A.V. Syrodellie: tehnologicheskie, biologicheskie i fiziko-himicheskie aspekty/ Pod red. S.A. Gudkova, 2-e izd., ispr. i dop. –M: DeLiprint, 2004.–804 s.
- [2] Odegov N.I. Povyshenie fagoustojchivosti bakterial'nyh zakvasok dlja syrov s nizkoj temperaturoj vtorogo nagrevanija metodami inducirovannogo mutageneza : disser. kand. tehn. nauk: 05. 18. 04 / N.I. Odegov.–Uglich, 1981,-134 s.
- [3] Peretruhina A.T. Bakterijnye i virusnye preparaty: uchebnik / A.T. Peretruhina, E.I. Blinova. –M.: Izdatel'stvo "Akademija Estestvoznaniya". -2010. -241 s.
- [4] Volkova I.R. Razrabotka metoda indikacii bakteriofagov, lizirujushih molochnokislye bakterii: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.18.07 / I.R.Volkova –M., 2007. –25 s.
- [5] Barabanshnikov N.V. Molochnoe delo. - 2-e izd., pererab. i dop. M.: Agropromizdat, 1990. - 351 s., il. (Uchebniki i ucheb. posobija dlja studentov vyssh. ucheb. zavedenij).
- [6] Bredihin S.A. Tehnologija i tehnika pererabotki moloka / S.A. Bredihin, Ju.V. Kosmodem'janskij, V.N. Jurin. - M.: Kolos, 2003. - 400s.
- [7] Galat B.F. Moloko: proizvodstvo i pererabotka / B.F.Galat , V.I. Grinenko, V.V. Zmееv: Pod red. B.F. Galat.- Har'kov, 2005. - 352s.
- [8] Kuznecov V.V. Spravochnik tehnologa molochnogo proizvodstva. Tehnologii i receptury T.3. Syry / V.V. Kuznecov, G.G.Shiler; Pod obshh. red. G.G.Shilera. - SPb.: GIORD , 2003. - 512 s.
- [9] Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G.V. Tverдохлеб, Z.H. Dilanjan, L.V. Chekulaev, G.G. Shiller.- M.: Agrohimizdat, 1991. - 463s.
- [10] Krus' G.N. Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G.N. Krus', A.G. Hramcov, Z.V. Volokitina, S.V. Karpychev; Pod red. A.M. Shal'ginoj. - M.: KolosS, 2007. - 455 s.
- [11] Tehnologicheskie osnovy proizvodstva i pererabotki produkcii zhivotnovodstva: Uchebnoe posobie / Sostaviteli: prof. N.G. Makarcev, prof. L.V. Toporova, prof. A.V. Arhipov; Pod red. V.I. Fisinina, N.G. Makarceva. - M.: Izd-vo MG TU im. Bauman a, 2003. - 808 s.

- [12] Buhtaraeva, Je.F. *Tovarovedenie pishhevyyh zhirov, moloka i molochnyh produktov/ Je.F. Buhtaraeva.* – М.: «Jekonomika», 1995. – 365s.
- [13] Eremeeva, N. V. *Konkurentosposobnost' tovarov i uslug : ucheb. posobie dlja vuzov / N. V. Eremeeva, S. L. Kalachev.* – М.: KolosS, 2006. - 192 s. - ISBN 5-9532-0283-2.
- [14] Krugljakov, G.N. *Tovarovedenie prodovol'stvennyh tovarov: uchebnik / G. N. Krugljakov, G. V. Krugljakova.* - Rostov-na-Donu: MarT, 1999. - 448 s.
- [15] Krugljakov, G. N. *Tovarovedenie mjasnyh i jaichnyh tovarov. Tovarovedenie molochnyh tovarov i pishhevyyh koncentratov: uchebnik / G. N. Krugljakov, G. V. Krugljakova.* - М.: Marketing, 2001. - 488 s. ISBN 5-94462-039-0
- [16] Krus', G. N. *Tehnologija moloka i moloka i molochnyh produktov / G. N. Krus'; pod red. A. M. Shalyginovj.* - М.: KolosS, 2004. - 455 s. - ISBN 5-9532-0166-4.
- [17] Orlova, N.D. *Instrukcija tehničeskogo kontrolja / N. D. Orlova.* – Ufa: SKIF, 1999. – 94 s.
- [18] Pechenezhskaja, I. A. *Tovarovedenie i jekspertiza molochno-zhirovyyh tovarov. Praktikum / I. A. Pechenezhskaja, A. F. Shepelev, V. A. Bondarenko.* – М.: Mini Tajp, 2010 g. – 56s.
- [19] Solovev, B. A. *Upravlenie marketingom / 17-modul'naja programma dlja menedzherov "Upravlenie razvitiem organizacii", modul' 13: ucheb. posobie dlja vuzov / B. A. Solov'ev.* - М.: INFRA-M, 1999. - 336 s.
- [20] Suhanova, E. B. *Jekspertiza kachestva syrov: Metodicheskoe rukovodstvo MV ShJe. MR. 013 – 2003 / E. B. Suhanova.* – М.: Avtonomnaja nekommerčeskaja organizacija «Moskovskaja vysshaja shkola jekspertizy», 2002. – 86s.

ӘОЖ 637.3; 637.33

Ф.Т. Серикбай, Р.С. Алибеков, А.А. Абубакирова, Д.Е. Кудасова, Г.С. Рысбаева

М. Әуезов атындағы ОҚМУ, Шымкент, Қазақстан

ПРОБИОТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР ЗЕҢНІҢ ЖҰМСАҚ ҚЫРТЫСЫМЕН ЖАҢА ПІСКЕН ІРІМШІКТІҢ ӨНДІРІСТІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аннотация. Ірімшік органолептикалық қасиеттерімен қойылтылған, оңай сіңірілетін ақуызды өнім болып саналады. Ірімшіктің тағамдық құндылығы ондағы ақуыздар, майлар, алмастырылмайтын аминқышқылдар, адам ағзасы қалыпты даму үшін қажетті кальций мен фосфор тұздарының жоғарғы құрамымен ерекшеленеді. Ірімшік өнімдерінің түрлерін көбейту, жеке алғанда пробиотикалық қасиеттері бар жаңадан жасалған ірімшіктердің сүт қышқылды өнімдер өндірісінде өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Жетілетін ірімшіктерді өңдеу кезінде алғашқы 2-3 тәуліктерде ірімшік массасында көп мөлшерде сүт қышқылы жинақталады, ол келесі кезеңде сүт қышқылды бактериялардың дамуын тежейді. Сондықтан, әрі қарай ірімшіктің жетілуіне қатысатын ірімшік массасында сүт қышқылды микрофлорасымен бактериялық ферменттердің жинақталуы, ірімшіктің жоғарғы бетінде зең саңырауқұлақтар дақылдарының және ірімшік сұйықтығының микрофлорасы дамуы әсерінен ірімшік массасында қышқылдықтың нақты шамада төмендеуі кезінде мүмкін болады.

Ірімшіктің жоғарғы бетінде даму арқылы микрофлора сілтілік өнімдер түзуімен ақуызды ыдыратады, олар ірімшіктің ішкі бөлігіне өтеді және ірімшік массасының қышқылдығын төмендетеді. Қышқылдықты төмендетуімен ірімшікте сүт қышқылды таяқшалар дамуы және протеолитикалық ферменттер үшін қолайлы жағдайлар жасалады. Осы ірімшіктер жетілуі үшін *Oidium lactis*, *P. caseicolum*, *P. camemberti* және басқа зең саңырауқұлақтары қолданылады.

Түйін сөздер: ірімшік массасы, пробиотикалық қасиеттер, зең саңырауқұлақтары, сүт қышқылды өнімдер, *Oidium lactis*, микрофлора.

Сведения об авторах:

Алибеков Равшанбек Султанбекович- кандидат химических наук, доцент, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Текстильной и пищевой инженерии», кафедра «Пищевая инженерия»

Рысбаева Гульнар Султанбековна- старший преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Абубакирова Ажар Абдрахмановна - старший преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Кудасова Дариха Ерадиловна- старший преподаватель, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Химическая инженерия и Биотехнология», кафедра «Биотехнология»

Серикбай Фариза –магистрант МП-15-2a1, Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова, Высшая школа «Текстильной и пищевой инженерии», кафедра «Пищевая инженерия»

МАЗМУНЫ

<i>Дергачева М.Б., Леонтьева К.А., Гуделева Н.Н., Хусурова Г.М., Уразов К.А.</i> Шыныкөміртегі электродында кадмий жұқа қабықтарын электротұндыру кезіндегі нуклеация үрдісін зерттеу.....	5
<i>Аққұлова З.Ғ., Әмірханова А.Қ., Жакина А.К., Молдахметов З.М., Василец Е.П., Құдайберген Г.Қ., Арнт О.В.</i> Көмір шахталарының жанас жыныстары негізіндегі гуминминералды сорбенттерді алу және олардың сорбциялық қасиеттері.....	14
<i>Акурпекова А.К., Закарина Н.А., Акулова Г.В., Далелханұлы О., Жумадуллаев Д.А.</i> Бағаналы цирконий монтмориллонитіне отырғызылған Pt-катализаторында жеңіл жанармай фракцияларын изомерлеу.....	23
<i>Қоңырбаев Ә.Е., Баешов Ә.Б., Гаипов Т.Ә., Мырзабеков Б.Ә., Маханбетов А.Б., Сарсенбаев Н.Б., Абдувалиева У.А., Адайбекова А.А.</i> Фенол, аммоний азоты және сульфидтерден мұнайөңдеу зауыттарынан шыққан ағызынды суларды тазалаудың электрохимиялық әдісі.....	32
<i>Тукибаева А.С., Богуслава Л., Табиш Л., Баешов А.</i> Негіздік амин қышқылдарының метил эфирлерін синтездеуді зерттеу.....	39
<i>Бегімова Г.У., Пірәлиев Қ.Ж., Абжан Е., Байғожаева Д., Ю В.К.</i> Фенилпиперазиндерді аминдіфосфорлаудың онтайлы жағдайын анықтау	45
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Силоксан аэрогельдерінің пайда болу кезіндегі реагенттердің және өнімдердің квантты-химиялық модельдеуі. I. Тетраэтоксилан гидролизі.....	52
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Силоксан аэрогельдерінің пайда болу кезіндегі реагенттердің және өнімдердің квантты-химиялық модельдеуі. II. Тетраэтоксилан гидролиз реакциясының реагенттерін және өнімдерін протондануы.....	59
<i>Адилбеков Е.Н., Алимжанова М.Б.</i> ҚФМЭ-ГХ-МС әдісін қолдану арқылы су үлгілеріндегі ұшқыш органикалық ластаушылардың скринингінің экспрессті әдістемесі.....	65
<i>Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К.</i> Биполярлы және монополярлы темір электродтарының күкірт қышқылындағы электрохимиялық еру заңдылықтары.....	75
<i>Құдайберген А.А., Бажықова К.Б.</i> «Cichorium l.» өсімдігінің жер үсті бөлігінен амин қышқылдары мен май қышқылдарын анықтау.....	81
<i>Қудекова А.Б., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Гемеджиева Н. Г., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.</i> Бұйра Соранқының жерүсті бөлігі мен тамырының липофильді құрамдары.....	87
<i>Кожабеков С.С., Кусаинова Г.К.</i> Жаздық дизелдік отындардың физико-химиялық және төмен температуралық қасиеттері.....	93
<i>Ұзақбай С.Ә., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Даумбаева А.А.</i> Алматы өңіріндегі <i>Origanum Vulgare</i> өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу.....	99
<i>Серикбай Ф.Т., Алибеков Р.С., Абубакирова А.А., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С.</i> Пробиотикалық қасиеттері бар зеннің жұмсақ қыртысымен жаңа піскен ірімшіктің өндірістік технологияларын жетілдіру.....	103

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Дергачева М.Б., Леонтьева К.А., Гуделева Н.Н., Хусурова Г.М., Уразов К.А.</i> Исследование процессов нуклеации при электроосаждении тонких пленок кадмия на стеклоуглеродном электроде.....	5
<i>Аккулова З.Г., Амирханова А.К., Жакина А.Х., Мулдахметов З.М., Василец Е.П., Кудайберген Г.К., Арнт О.В.</i> Получение и сорбционные свойства гуминоминеральных сорбентов на основе вмещающих пород угольных шахт.....	14
<i>Акурпекова А.К., Закарина Н.А., Акулова Г.В., Далелханулы О., Жумадуллаев Д.А.</i> Pt-катализатор, нанесенный на циркониевый столбчатый монтмориллонит, в изомеризации легкой бензиновой фракций.....	23
<i>Конурбаев А.Е., Баешов А.Б., Гаипов Т.Э., Мырзабеков Б.Э., Маханбетов А.Б., Сарсенбаев Н.Б., Абдувалиева У.А., Адайбекова А.А.</i> Электрохимический метод очистки сточных вод нефтеперерабатывающих заводов от фенолов, аммонийного азота и сульфидов.....	32
<i>Тукибаева А.С., Богуслава Л., Табиш Л., Баешов А.</i> Исследование синтеза метиловых эфиров основных аминокислот.....	39
<i>Безимова Г.У., Пралиев К.Д., Абжан Е., Байгожаева Д., Ю В.К.</i> Разработка оптимальных условий аминокислотного фосфорилирования фенилпиперазинов.....	45
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Квантово-химическое моделирование реагентов и продуктов в процессе формирования силоксановых аэрогелей. I. Гидролиз тетраэтоксисилана.....	52
<i>Хусаин Б.Х., Шлыгина И.А., Бродский А.Р., Журинов М.Ж.</i> Квантово-химическое моделирование реагентов и продуктов в процессе формирования силоксановых аэрогелей. II. Протонирование реагентов и продуктов в реакции гидролиза тетраэтоксисилана.....	59
<i>Адилбеков Е.Н., Алимжанова М.Б.</i> Экспрессная методика скрининга летучих органических загрязнителей в водных образцах с использованием метода ТФМЭ-ГХ-МС.....	65
<i>Баешов А.Б., Кадирбаева А.С., Баешова А.К.</i> Закономерности электрохимического растворения биполярного и монополярных железных электродов в растворе серной кислоты.....	75
<i>Кудайберген А.А., Бажыкова К.Б.</i> Определение аминкислотного и жирнокислотного состава надземной части растений « <i>Cichorium L.</i> ».....	81
<i>Кудекова А.Б., Умбетова А.К., Султанова Н.А., Гемеджиева Н. Г., Бурашева Г.Ш., Абилов Ж.</i> Липофильные компоненты надземной массы и корней <i>Галогетона Скученного</i>	87
<i>Кожабеков С.С., Кусаинова Г.К.</i> Физико-химические и низкотемпературные свойства дизельного топлива марки "Л".....	93
<i>Узакбай С.А., Халменова З.Б., Умбетова А.К., Даумбаева А. А.</i> Исследование химического состава <i>Origanum Vulgare</i> алматинского региона.....	99
<i>Серикбай Ф.Т., Алибеков Р.С., Абубакирова А.А., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С.</i> Совершенствование технологии производство свежего сыра с мягкой корочкой плесени и с пробиотическими свойствами.....	103

CONTENTS

<i>Dergacheva M.B., Leont'eva K.A., Gudeleva N.N., Khussurova G.M., Urazov K.A.</i> Investigation of nucleation process in the electrodeposition of cadmium thin films on glassy carbon electrode.....	5
<i>Akkulova Z.G., Amirkhanova A.K., Zhakina A.H., Muldakhmetov Z.M., Vassilets E.P., Kudaibergen G.K., Arnt O.V.</i> Production and sorption characteristics of humic mineral sorbents on the basis of coal mines enclosing rocks.....	14
<i>Akurpekova A.K., Zakarina N.A., Akulova G.V., Dalelkhanuly O., Zhumadullaev D.A.</i> The platinum catalyst supported on zirconium pillared montmorillonite in the isomerization of easy petrol fraction.....	23
<i>Konurbayev A.E., Bayeshov A.B., Gaipov T.E., Myrzabekov B.E., Mahanbetov A.B., Sarsenbayev N.B., Abduvaliyeva U.A., Adaybekova A.A.</i> Electrochemical method of wastewater treatment refineries from phenol, ammonia nitrogen and sulfides.....	32
<i>Tukibayeva A.S., Bogusława Ł., Tabisz L., Bayeshov A.</i> Synthesis of methyl esters of basic amino acids.....	39
<i>Begimova G.U., Praliyev K.D., Abzhan E., Baigozhayeva D., Yu V.K.</i> Development of phenylpiperazines aminophosphorilation optimum conditions.....	45
<i>Khusain B.H., Shlygina I.A., Brodsky A.R., Zhurinov M.Z.</i> Quantum chemical modeling of reagents and products in the process of siloxane airtel formation. I. Hydrolysis of tetraethoxysilane.....	52
<i>Khusain B.H., Shlygina I.A., Brodsky A.R., Zhurinov M.Z.</i> Quantum chemical modeling of reagents and products in the process of siloxane airtel formation. II. Protonating of reagents and products in tetraethoxysilane hydrolysis.....	59
<i>Adilbekov Y.N., Alimzhanova M.B.</i> The rapid screening method of volatile organic compounds in water samples by SPME-GC-MS.....	65
<i>Bayeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K.</i> Regularities of electrochemical dissolution of bipolar and monopolar iron electrode in sulfuric acid solution.....	75
<i>Kudaibergen A.A., Bazhykova K.B.</i> Determination of the amino acid and fatty acid composition of the aerial parts of «Cichorium L.».....	81
<i>Kudekova A.B., Umbetova A.K., Sultanova N.A., Gemejiyeva N.G., Buresheva G.Sh., Abilov J.</i> Lipophilic components of the aerial parts and roots of <i>Halogeton Glomeratus</i>	87
<i>Kozhabekov S.S., Kussainova G.K.</i> The physicochemical and low temperature properties of summer diesel fuels.....	93
<i>Uzakbay S. A., Halmenova Z. B., Umbetova A. K., Daumbayeva A. A.</i> The study of chemical composition of <i>Origanum Vulgare</i> from the almaty region.....	99
<i>Serikbai F. T., Alibekov R. S., Abubakirova A.A., Kudasova D.E., Rysbaeva G.S.</i> Improvement of technology of production of fresh cheese with a soft mold crust with probiotic properties.....	103

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 сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

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

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев, Д. С. Аленов*
Верстка на компьютере *А. М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 28.11.2016.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
3,5 п.л. Тираж 300. Заказ 6.