

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

2021 • 5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

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:

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

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

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей 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

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, 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 Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің 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

РОСС Самир, Ph.D, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

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

ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия), Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«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 № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 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>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

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:

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

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

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

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 Искендерович, 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, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, 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, акушерства 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 (США) Н = 27

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

РОСС Самир, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

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

ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

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 и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 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:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

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

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, 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

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

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

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi 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, Ph.D in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H = 26

ROSS Samir, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

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

OLIVIERRO ROSSI Cesare, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

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; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 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>

УДК 579.67:604

МРНТИ 34.27.19, 34.27.39, 65.63.35, 62.09.39

Иманбаева М.К.¹, Арынова Р.А.², Масалимов Ж.К.¹, Просеков А.Ю.³, Серикбай Г.²¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан;²Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Нур-Султан, Казахстан;³Кемеровский государственный университет, Кемерово, Российская Федерация.

E-mail: imanbaeva_madina@inbox.ru

**БЕЗЛАКТОЗНАЯ ЗАКВАСКА НА ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ
ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ**

Аннотация. В статье представлена информация о технологии получения безлактозной закваски на основе пробиотических штаммов *Lactobacillus acidophilus* (La 14), *Enterococcus faecium* (NRRLB-2354). На основании результатов исследования показано, что большая часть населения Казахстана страдает гиполактазией. На сегодняшний день наблюдается незначительное количество безлактозной молочной продукции на прилавках магазинов Республики Казахстан отечественного производства. В связи с этим целью исследования является разработка безлактозной закваски и отработка технологии производства безлактозных кисломолочных продуктов. Разработка закваски основана на 4 часовой ферментации с добавлением лимоннокислого натрия с целью предотвращения коагуляции белка казеина. Согласно полученным данным, разработанная закваска характеризуется высокими органолептическими и кислотообразующими показателями. Показатели кислотообразования исследовали, применяя метод Тернера. Безлактозная закваска обладает кисломолочным вкусом и запахом. Имеет плотную, однородную консистенцию с молочно-белым цветом. Описанные органолептические характеристики имеют максимальную оценку 5 баллов. Закваска разработана в жидкой и порошкообразной форме. Имеет большое количество титра жизнеспособных клеток по сравнению с контролем. Результаты исследований актуальны для биотехнологической, микробиологической и молочной промышленности. Практическая значимость исследования заключается в создании безлактозной закваски на основе штаммов выделенных из традиционных казахских молочных продуктов питания. Разработанная закваска может выступать в качестве отечественного импортозамещающего аналога. Представляемая закваска на основе лактозутилизирующих микроорганизмов способствует не только усвоению лактозы, но и повышению иммунитета.

Исследовательская работа проводилась в рамках научно-технической программы (НТП) № BR05236766 «Создание продуктов здорового питания с функциональной направленностью на основе сельскохозяйственного сырья» по приоритетному направлению «Наука о жизни и здоровье».

Ключевые слова: пробиотические штаммы, безлактозная кисломолочная продукция, гиполактазия.

Введение. Клинические исследования по риску развития остеопороза показало, что одной из причин заболевания является непереносимость лактозы, где около 80% больных остеопорозом не потребляют достаточную норму кальция (1). Например, было обнаружено, что у детей с воспалительными заболеваниями кишечника наблюдается сниженная активность лактазы (2). Одной из стратегий для употребления молочных продуктов является бактериальная адаптация или толерантность, вызываемая изменениями кишечной флоры. С этой целью используют пробиотики на основе лактозутилизирующих микроорганизмов. При этом постепенно меняется микробиота толстой кишки и увеличивается активность бета-галактозидазы. В результате улучшается пищеварение и снижает количество продуктов ферментации (3).

На сегодняшний день лактобактерии наиболее часто используются при производстве кисломолоч-

ных продуктов в качестве пробиотических объектов, основным преимуществом которого является высокая жизнеспособность, увеличение численности. Установлено, что количество лактококков и энтерококков имеют тенденцию к увеличению в процессе производства, а количество мезофильных лактобацилл увеличивается во время созревания (4). Так, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* и *Streptococcus* являются важной группой лактобактерий, особенно *Lactobacillus*, а иногда и *Streptococcus*. Являются желательными членами кишечной микрофлоры, в связи с этим наиболее часто используемые в качестве пробиотиков (5).

С целью выбора микроорганизмов в качестве пробиотических и пребиотических биопрепаратов необходимо изучить определенные свойства лактобактерий. В основном анализируют липолитическую, протеолитическую, фосфолипазную активности. Рассматривают способность разлагать молочный сахар, иметь высокую жизнеспособность в присутствии солей и т. д. (6). Изучают антагонистическую активность, бисовместимость, время образования сгустка в консорциуме выбранных пробиотических штаммов бактерий (7).

Ферментированные продукты растительного и животного происхождения могут быть богатыми источниками выделения потенциальных штаммов пробиотиков (8). Из молочнокислых продуктов выделяют лактобактерии и изучают их морфологические, биохимические свойства, ростовые характеристики клеток и колоний (9). Видовую идентификацию проводят методом молекулярно-генетического исследования гена 16s рРНК микроорганизмов (10).

Пробиотики широкого спектра действия на основе лактобактерий применяются не только в пищевой промышленности, но и в ветеринарии и животноводстве. С целью устранения заболеваний крупного рогатого скота и птиц (11). Основное применение лактобактерий заключается в способности улучшать характеристики силосования (12).

Так разрабатываются биопрепараты для создания кормового силоса на основе лактобактерий не только для улучшения вкуса, но и насыщения витаминами, органическими веществами, такими как молочная кислота (13). Основной пользой симбиотических ферментированных молочнокислых напитков на основе лактобактерий заключается в регулировании расщепления молочного сахара (14).

На сегодняшний день значительные исследования проводятся в области разработки функциональных продуктов питания. У различных видов лактобактерий рассматривают способность продуцировать экзополисахариды, используя микробиологические и биохимические методы исследования (15).

Таким образом, наиболее распространены исследований по разработкам, позволяющим получать функциональные продукты питания, исключающих развитие различных заболеваний, в том числе желудочно-кишечных (16).

Целью нашего исследования является разработка безлактозной закваски в жидкой и порошкообразной форме на основе природных, диких штаммов лактобактерий, выделенных из традиционных казахских продуктов питания.

Материалы и методы. Технология получения безлактозной закваски в жидкой форме. Культивирование *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*) было проведено в 250 мл колбах Эрленмейера (9 колб), эксперимент проводили в три повторности. Использовали 100 мл жидкой питательной среды MRS бульона HiMedia GM369-500G, предварительно стерилизовали при t 120°C под давлением 1А в автоклаве «Стерилизатор паровой ВК-75-01». Жидкую питательную среду MRS бульона остужали до комнатной температуры 25°C. Далее, после остужения, для установления конечного диапазона рН, который составил 5 – 6,4 рН, добавляли NaOH (гидроксид натрия) и HNO₃ (азотную кислоту). Для увеличения диапазона в питательные среды добавляли NaOH (гидроксид натрия), для уменьшения диапазона рН HNO₃ (азотную кислоту). Измерение рН проводили на рН-метре «Mettler Toledo Sevan Compact».

В 100 мл жидкой питательной среды MRS бульона HiMedia GM369-500G, где рН был представлен в диапазоне 5-6,4, далее добавляли маточную культуру *L. acidophilus* и *E. Faecium* в концентрации 5%. Штаммы *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*) культивировали при температуре 37°C. На шейкере (Innova 44R, США, New Brunswick Scientific, 150 об/мин) в течение 2 суток (48 часов), 3 суток (72 часа), 5 дней (120 часов).

Согласно методике, мы определяем оптимальное время (48, 72 и 120 часов) для культивирования по количеству жизнеспособных клеток исследуемых лактобактерий, выращенных в кислотности в диапазоне 5 – 6,4 рН.

Как известно, количественный показатель популяций микроорганизмов велик, в связи с этим для получения изолированных колоний необходимо подготовить ряд последовательных разведений, при

этом каждое разведение высевают в 3 повторности. Для этого предварительно автоклавированную дистиллированную воду разливают в концентрации 9 мл в стерильные, сухие пробирки. Для последующего посева на плотные агарированные питательные среды готовят разведения 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000 и т.д. Затем стерильной пластиковой пипеткой Пастерадобавляют 3 мл культивированной биомассы *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*). Стерильным дозатором «Dispenser lenpipetlight 1000 мл» (производитель Thermo Fisher Scientific, Финляндия) переносят в пробирку с 9 мл автоклавированной воды – первое разведение 1:10. Вбирая в стерильный дозатор, выпуская из нее полученную суспензию клеток, тщательно перемешивают. Затем тем же дозатором отбирают 1 мл исследуемой суспензии и переносят во вторую пробирку – второе разведение 1:100, осуществляя процесс для всех имеющихся 9 разведений. При приготовлении каждого разведения необходимо менять наконечник, работая над пламенем горелки, в ламинар-боксе «LAMSYSYSTEM», соблюдая все правила асептики.

Питательную среду MRS агар HiMedia стерилизовали при t 120°C под давлением 1А в автоклаве «Стерилизатор паровой ВК-75-01». Остужали до комнатной температуры 37°C, затем распределяли в стерильные чашки Петри по 15 – 20 мл в каждую в три повторности. В чашку Петри вносят 5 мл из соответствующего разведения. 48 часовая культуральная жидкость (КЖ) исследуемых культур *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*) берем из пробирок № 6,7,8. 72 часовая КЖ – пробирки № 5,6,7. 120 КЖ из пробирок № 4,5,6 в концентрации 3х мл. При помощи стерильного дозатора «Dispenser lenpipetlight 1000 мл» (производитель Thermo Fisher Scientific, Финляндия), капаем исследуемую суспензию в чашку Петри, распределяя суспензию клеток *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*) шпателем Дригальского по поверхности застывшей в чашках Петри питательной среды над пламенем горелки. Работу проводили в ламинар-боксе «LAMSYSYSTEM». Культивируем колонии LAB в термостате ТС-200 СПУ, производство ОАО «Смоленское СКТБ СПУ» при температуре 37°C, на 48 часов. Далее осуществляем подсчет полученных клеток лактобактерий.

Количество клеток в 1 мл исследуемого субстрата вычисляют по формуле (1): М – количество клеток в 1мл; а – среднее число колонии, выросших после посева из данного разведения; V – объем суспензии, взятый для посева, мл; 10^n – коэффициент разведения.

$$M = \frac{a \cdot 10^n}{v} \quad (1)$$

В качестве затравки для создания закваски используем коровье молоко. Стерилизацию коровьего молока в объеме 1000 мл осуществили при температуре 120°C, под давлением 1А в автоклаве «Стерилизатор паровой ВК-75-01» в течение часа. Во время стерилизации молочной смеси был добавлен лимоннокислый натрий. Положительный эффект которого заключается в предотвращении коагуляции казеина. Затем молочную затравку остужали до температуры сквашивания 40 – 50°C. Далее были приготовлены 10 пробирок с MRS агаром культивированных в течение 48 часов, при температуре 37°C. Для сбора выращенной биомассы в каждую пробирку вносили по 10 мл автоклавированной дистиллированной воды. Для удаления продуктов жизнедеятельности и заквашивания используемых культур применяли ферментер Sartorius Biostat® A MO Uni Vessel® Glass 1L 230V. Рабочий объем которого 2л, диаметром 3:1. Кроме этого, система имеет возможность контролировать летучие органические соединения и O₂, N₂, CO₂ на основе системы смешивания газов. Также в конструкцию ферментера входит 1 стерильный фильтр, мембранного типа 0,2 мкм. В составе оборудования имеется система контроля температуры. Установленный температурный режим составил 25°C, на 120 оборотов. Заквашивания осуществлялось в течение 4, 8, и 12 часов (17).

Технология получения безлактозной закваски в порошкообразной форме.

Стерилизацию коровьего молока в объеме 1000 мл осуществили при температуре 120°C под давлением 1А в автоклаве «Стерилизатор паровой ВК-75-01» в течение часа.

Затем остужали до температуры сквашивания 40 – 50°C, добавляя 100 мл биомассы *L. acidophilus* (*La 14*) и *E. faecium* (*NRRLB-2354*) и 35 г лактозы (18).

Культивируем микроорганизмы на шейкере (Innova 44R, США, New Brunswick Scientific, 150 об/мин) в течение 48 часов при комнатной температуре. Разливают в чашки Петри объемом 20 см³. Жидкую закваску замораживали t – 51 – 55°C. Время замораживания 24 часа. Затем полученный результат высушивали в жаровне в течение 48 часов при температуре 50°C(19).

Для обработки полученных статистических данных использовали: чашечный метод количественного учета микроорганизмов, метод Коха.

Оценка кислотообразующей активности и органолептических показателей безлактозной закваски. Кислотообразующую активность молочнокислых бактерий и дрожжей определяли методом Тернера, по которому производят оценку количества титруемой молочной кислоты, которую бактерии накапливают в молоке за 17 часов. Для этого культуру засевают в обезжиренное молоко в соотношении 0,1 мл на 10 мл и ставят в термостат на 17 часов при 37С⁰, после чего этот объем разбавляют в 20 мл дистиллированной воды и добавляют 1-2 капли фенолфталеина. Титрование проводят раствором NaOH, результаты фиксируют появлением устойчивой розовой окраски и выражают в градусах Тернера, которые рассчитывают по формуле (2):

$$K = X \times 10 \quad (2)$$

где X – это количество NaOH в мл, который расходуется на титрование;

10 – коэффициент перевода в градусы.

Примечание: нормой для первичной закваски являются показатели в 80-85°Т. Для вторичной и рабочей закваски являются показатели кислотности от 85 – 100°Т (20).

Кислотность полученной закваски измеряли на рН-метре «Mettler Toledo Sevan Compact».

Результаты. Технология получения безлактозной закваски в жидкой форме. В итоге проведенных исследований по получению жидкой формы закваски была отработана технология получения безлактозных кисломолочных продуктов, представленная на рисунке 1.

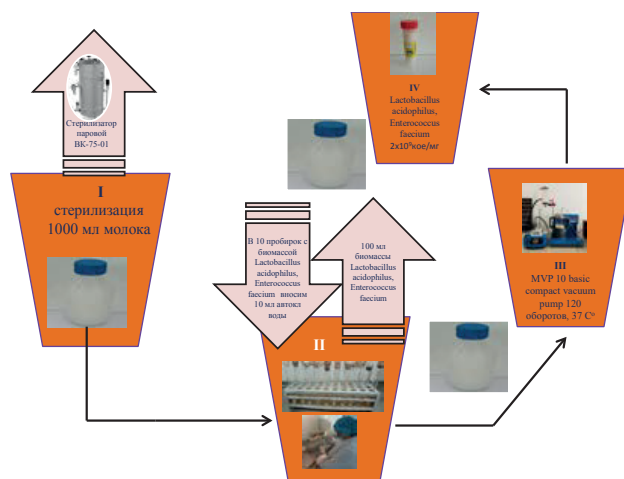


Рисунок 1 — Технология производства безлактозной закваски в жидкой форме.

После 4 часов ферментации была получена жидкая закваска на основе чистых культур: *L. acidophilus* (La 14), *E. faecium* (NRRLB-2354). При посеве на твердую питательную среду был определен количественный показатель жизнеспособных клеток, входящих в состав полученной закваски. Титр клеток был сравнен с контролем – безлактозное молоко «Nemoloko».

Согласно полученным данным проведенных исследований следует, что разработанная закваска «ЛАМИБИО» в жидкой форме имеет больший показатель жизнеспособных клеток 15×10^9 кое/мл по сравнению с контролем «Nemoloko», имеющим показатель 7×10^9 кое/мл.

Кроме этого, в проведенных исследованиях не было обнаружено различий в колониеобразующихся единицах между штаммами *L. acidophilus* (La 14) и *E. faecium* (NRRLB-2354) по окончании четырех часового процесса ферментации. Где, число жизнеспособных клеток *L. acidophilus* (La 14) показал 12×10^9 кое/мл, *E. faecium* (NRRLB-2354) 15×10^9 кое/мл. При этом исходный рН полученной жидкой закваски составляет 6,4, который измеряли на протяжении всего процесса ферментации. Однако при увеличении времени культивирования (8-12 часов) наблюдалось повышение уровня рН до 8,5, который в свою очередь способствовал резкому снижению числа жизнеспособных клеток *L. acidophilus* (La 14) и *E. faecium* (NRRLB-2354). Таким образом, при разработке жидкой закваски необходимо 4 часа ферментации, при температуре 37°С установленный диапазон рН составляет 5 – 6,4.

Технология получения безлактозной закваски в порошкообразной форме. В лабораторных условиях была получена закваска «ЛАМИБИО» в порошкообразной форме для производства безлактозных кисломолочных продуктов. Технология получения безлактозной закваски представлена на рисунке 2.

Далее, с целью определения в 1 грамме общего числа титра клеток *L.acidophilus* (La 14) и *E. faecium* (NRRLB-2354), были выделены и культивированы в чашках Петри в 3 повторности и сравнены с контролем закваской отечественного производства «Yolactis».

В результате титр клеток в лабораторной закваске «ЛАМИБИО» составил 15×10^9 кое/мг, контроль показал 6×10^9 кое/мг. Таким образом, было определено, что количество живых бактерий в 1 г продукта – не менее 15×10^9 КОЕ. Норма расхода составляет 50 мл на 1 литр молока.

Оценка кислотообразующей активности и органолептических показателей безлактозной закваски. В процессе изучения кислотообразующей активности полученной закваски израсходованный коэффициент NaOH составляет 9 мл. $K = 9 \times 10$; $K = 90T^\circ$.

Таким образом, кислотность продукта составляет $90T^\circ$. Уровень pH составляет 6,4. Процесс комбинированной ферментации способствовал получению закваски, обладающей кисломолочным вкусом и запахом.

Имеют плотную, однородную консистенцию с молочно-белым цветом. Описанные органолептические характеристики имеют максимальную оценку 5 баллов. Более того, полученные результаты исследования позволили получить временной показатель наибольшего выхода биомассы *L.acidophilus* (La 14) и *E. faecium* (NRRLB-2354), что способствует 48 часам совместной ферментации и подтверждает высокую жизнеспособность использованных лактобактерий в течение 48 часов в качестве пробиотиков в представленной разработанной технологии.

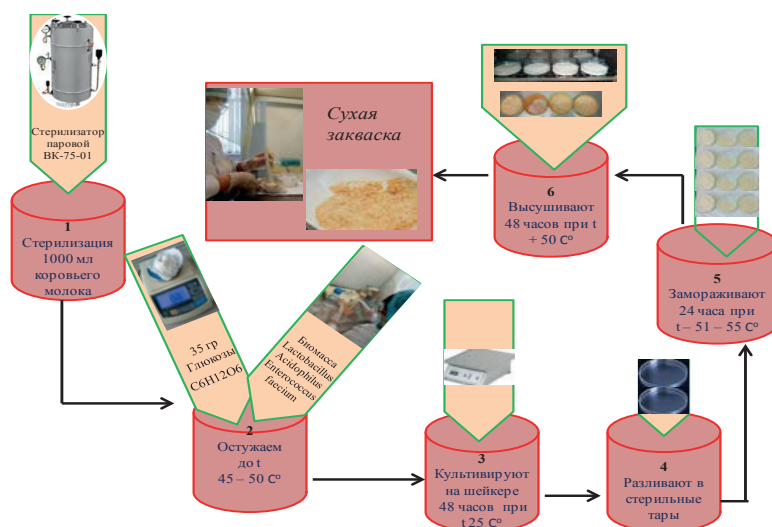


Рисунок 2 — Технология производства безлактозной закваски в порошкообразной форме

Обсуждение. На сегодняшний день множество исследований посвящено созданию продуктов питания с функциональной направленностью для людей, страдающих гиполактазией. Ряд ученых предлагают создавать кефир, который представляет собой особую и сложную смесь бактерий и дрожжей, которые живут в симбиотической ассоциации, основное действие которых направлено на ферментацию молочного сахара – лактозы (21).

На базе Астанинского филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» в лаборатории «Микробиология и биотехнология» была разработана технология производства безлактозной закваски. На основе природных штаммов лактобактерий, выделенных из кисломолочных продуктов домашнего приготовления (кумыс, шубат, иримшик, курт).

В научном мире наблюдается тенденция, связанная с поиском штаммов, обладающих пробиотическими свойствами из традиционных напитков и продуктов питания разных стран мира. Пробиотики – выделяемые штаммы – тестируются на функциональные свойства. С целью использования лактобактерий в качестве пробиотиков изучается их выживаемость в симбиотической среде с несколькими штаммами. Измеряют выживаемость в разных концентрациях pH, рассматривают их протеолитическую активность.

Важно использовать пробиотические штаммы, которые сохраняют жизнеспособность в кишечнике человека, значение pH которого составляет 6 (22). Нами было проведено периодическое

культивирование *L.acidophilus (La 14)* и *E. faecium (NRRLB-2354)* для определения оптимальных параметров (диапазон pH, NaCl) и оптимального времени (48, 72 и 120 часов) культивирования для установления максимального выхода биомассы лактобактерий. С целью совместного культивирования на ферментере для получения безлактозной закваски в жидком и порошкообразном виде.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенной научно-исследовательской работе наибольшее число клеток тестируемых лактобактерий наблюдается при pH в диапазоне 5 – 6,4, NaCl 5%, где их жизнеспособность сохраняется в течение 48 часов. Для создания закваски с высокой кислотностью, плотной, однородной консистенции и бело-молочного цвета и сохранения исходных жизнеспособных клеток при совместной ферментации необходимо 4 часа. Где кое/мг штаммов в полученной закваске сохраняется *Lactobacillus acidophilus (La 14)* 12×10^9 кое/мг, *Enterococcus faecium (NRRLB-2354)* 15×10^9 кое/мг.

Основополагающим моментом для создания отечественной закваски для производства кисломолочных продуктов является отсутствие данных молочных продуктов на рынке Казахстана. Разработанная закваска может выступать в качестве отечественного импортозамещающего аналога. Представляемая закваска на основе лактозоутилизирующих микроорганизмов способствует не только усвоению лактозы, но и повышению иммунитета. *L.acidophilus (La 14)*, *E. faecium (NRRLB-2354)* положительно влияют на иммунную систему. Они укрепляют микрофлору и значительно снижают риск инфекционных, вирусных заболеваний (23).

Совместная ферментация штаммов способствует разработке технологии производства безопасного пробиотического пищевого продукта на основе местного сыря.

Проведенные нами исследования позволили разработать закваску в порошкообразной и жидкой форме. Была отработана технология получения безлактозных кисломолочных продуктов. Разработана технология по производству безлактозных кисломолочных продуктов.

Полученные закваски на основе живых лактозоутилизирующих *L.acidophilus (La 14)*, *E. Faecium (NRRLB-2354)* имеют повышенную кислотность 90°Т. Обладает кисломолочным вкусом и запахом. Имеют плотную, однородную консистенцию с молочно-белым цветом. Описанные органолептические характеристики имеют максимальную оценку 5 баллов.

На основании полученных данных были разработаны нормативно-техническая документация: техническая спецификация, технология, рекомендация.

Иманбаева М.К.¹, Арынова Р.А.², Масалимов Ж.К.¹, Просеков, А.Ю.³, Серикбайқызы Г.²

¹Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

²«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Астана филиалы, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

³ Кемерово мемлекеттік университеті, Кемерово, Ресей Федерациясы.

E-mail: imanbaeva_madina@inbox.ru

ЛАКТОБАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ШТАМДАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ЛАКТОЗАСЫЗ АШЫТҚЫ

Аннотация. Мақалада *Lactobacillus acidophilus (La 14)*, *Enterococcus faecium (NRRL B-2354)* пробиотикалық штамдары негізінде лактозасыз ашытқы культураны алу технологиясы туралы ғылыми жұмыстың қорытындысы берілген. Зерттеу нәтижелері бойынша Қазақстан халқының көпшілігі гиполактазия диагнозі мен тіркелген. Бүгінгі кезде отандық өндірістің лактозасыз сүт өнімдері аз мөлшерімен азықтандырған және лактозасыз сүт өнімдерінің шамалығана көлемі бар. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты лактозасыз ашытқыны әзірлеу және лактозасыз ферменттелген сүт өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу. Ашытқы культураның дамуы казеин ақуызының коагуляциясын болдырмау үшін натрий цитратының қосылуымен төрт сағатқа ашытуға негізделген.

Алынған мәліметтерге сәйкес, дамыған ашытқы культура жоғары органолептикалық және қышқыл түзуші көрсеткіштерлермен сипатталады. Қышқылдану көрсеткіштері Тернер әдісімен зерттелді. Лактозасыз стартер арнаулы ашытылған сүттің дәмі мен иісіне тең болды. Консистенциясы тығыз және біртекті, сүтті ақ түсті болып көрсетілді. Сипатталған органолептикалық көрсеткіштер максималды баға 5 балға тең болды. Ашытқы сұйық және ұнтақ түрінде дамыған. Бақылау көрсеткіштерімен салыстырғанда тәжірибелік сипаттамалары жасушалардың жоғары титрі боп табылды. Ғылыми зерттеу

нәтежелері биотехнологиялық, микробиологиялық және сүт өндірісі үшін аса маңызды. Зерттеудің практикалық маңыздылығы дәстүрлі қазақ сүт өнімдерінен бөлінген штамдар негізінде лактозасыз ашытқының әзірлеуде болады. Дайын болған дамыған ашытқыны импортты алмастыратын отандық аналог ретінде ұсынылады.

Зерттеу жұмыстары «Өмір мен денсаулық туралы ғылым» басым бағыты бойынша «Ауылшаруашылық шикізаттарынан негізделген функционалды бағытында сау тамақ өнімдерін құру» № BR05236766 ғылыми-техникалық бағдарлама (ҒТП) шеңберінде осы ғылыми жұмыстар жүргізілді.

Түйінді сөздер: пробиотикалық штамдар, лактозасыз ашытылған сүт өнімдері, гиполактазия.

Imanbayeva M.K.¹, Arynova R.A.², Masalimov Zh.K.¹, Prosekov A.U.³, Serikbay G.²

¹L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan;

² Astana branch LLP «Kazakh research institute of processing and food industry», Nur-Sultan, Kazakhstan;

³ Kemerovo State University, Kemerovo, Russia.

E-mail: imanbaeva_madina@inbox.ru

LACTOSE-FREE STARTER CULTURE BASED ON PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI

Abstract: The article provides information on the technology of obtaining a lactose-free starter culture based on probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* (La 14), *Enterococcus faecium* (NRRL B-2354). Based on the results of the study, it was shown that most of the population of Kazakhstan suffers from hypolactasia. To date, there is an insignificant amount of lactose-free dairy products on the shelves of domestic stores in the Republic of Kazakhstan. In this regard, the aim of the study is to develop a lactose-free starter culture and develop a technology for the production of lactose-free fermented milk products. The starter culture is based on a 16 hour-fermentation with the addition of sodium citrate to prevent the coagulation of the casein protein. According to the data obtained, the developed starter culture is characterized by high organoleptic and acid-forming properties. The acid formation indices were investigated using the Turner method. Lactose-free starter culture has a fermented milk taste and smell. They have a dense, uniform consistency with a milky white color. The described organoleptic characteristics have a maximum score of 5 points. The starter culture is developed in liquid and powder form. Has a higher titer of viable cells compared to the control.

The research results are relevant for the biotechnological, microbiological and dairy industries. The practical significance of the study is the creation of a lactose-free starter culture based on strains isolated from traditional Kazakh dairy products. The developed starter culture can act as a domestic import-substituting analogue. The presented starter culture based on lactose-utilizing microorganisms “contributes not only to the assimilation of lactose, but also to an increase in immunity.

The research work was carried out within the framework of the scientific and technical program (STP) No. BR05236766 “Creation of healthy food products with a functional focus on the basis of agricultural raw materials” in the priority direction “Science of Life and Health”.

Key words: probiotic strains, lactose-free fermented milk products, hypolactasia.

Information about authors:

Imanbayeva Madina Kairtaeva – PhD student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Researcher, Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: imanbaeva_madina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-001-9624-0268>;

Arynova Raikhan Akhmetovna – Doctor of Biological Sciences, Docent of S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Chief Researcher of the Microbiology and Biotechnology Laboratory, Astana branch of LLP «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: biolog.55@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3512-177X>;

Masalimov Zhaksylyk Kairbekov – Candidate of Biological Sciences, Lecturer at the Department of Biotechnology and Microbiology, Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan. E-mail: massalimov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3033-3888>;

Prosekov Alexander Yurievich – Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Bionanotechnology, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation. E-mail: bionano_kem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5630-3196>;

Serikbay Gulzhanat – Master, Researcher, Astana branch of Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Nur-Sultan Kazakhstan. E-mail: gserikbaykyzy@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1785-4817>.

ЖИТЕПАТЫПА

[1] Ratajczak A.E., Rychter A.M., Zawada A., Dobrowolska A., Krela-Kaźmierczak I. (2020) Nutrients in the Prevention of Osteoporosis in Patients with Inflammatory Bowel Diseases, *Nutrients*, 6;12(6):1702. DOI:10.3390/nu12061702.

[2] Wiecek S., Wos H., Radziejewicz-Winnicki I., Komraus M., Grzybowska - Chlebowczyk U. (2014) Disaccharidase activity in children with inflammatory bowel disease, *Turkish J Gastroenterol*, 25(2):185-91. DOI: 10.5152/tjg.2014.3994.

[3] Savaiano D.A., Ritter AJ, Klaenhammer TR. (2013) Improving lactose digestion and symptoms of lactose intolerance with a novel galacto-oligosaccharide (RP-G28): a randomized, double-blind clinical trial, *Nutr J*, 13;12:160. DOI:10.1186/1475-2891-12-160.

[4] Feutry F., Oneca M., Berthier F., Torre P. (2012) Biodiversity and growth dynamics of lactic acid bacteria in artisanal PDO Ossau-Iraty cheeses made from raw ewe milk with different starters, *Food Microbiol*, 29(1):33-42. DOI.

[5] Berg R.D. (1998) Probiotics, prebiotics or conbiotics, *Trends Microbiol*, 6 (3):89-92. DOI:10.1016/s0966-842x (98) 01224-4.

[6] Elemanova Zh., Kudasova D.E., Daulbai A.D., Shaldar D. (2017) Production of dairy product kurt with the addition of prebiotics to improve the nutritional value. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 2, Number 320 (2017), PP. 102 – 106. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[7] Kuznetsova T.V., Oleinikova E.A., Saubenova M.G., Shormanova M.M., Ajtzhanova A.A. (2017) The development of propionic acid and lactic acid bacteria consortiums with probiotic activity. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 2, Number 320 (2017), PP. 152 – 159. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[8] Jamuna M., Jeevaratnam K. (2004) Isolation and characterization of lactobacilli from some traditional fermented foods and evaluation of the bacteriocins, *J Gen Appl Microbiol*, 50(2):79-90. DOI:10.2323/jgam.50.79.

[9] Yelemanova Zh.R., Dauylbai A.D., Sarsenbai R.M., Kudasova D.E. (2017) Investigation of dairy products with mixed yeast for functional nutrition obtained by biotechnological fundamental. *Of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 5, Number 323 (2017), PP. 216 – 221. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[10] Benberin V.V., Borovikova A.V., Kurmankina A.T., Abildinova G.Zh. (2019) Research of the species composition of the intestinal microbiom with the use of target sequency generation 16s pRNA. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 6, Number 336 (2019), PP. 5 – 12. Doi.org/10.32014/2019.2519-1629.50. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[11] Ratnikova I.A., Gavrilova N.N., Sagidoldina Zh.E. (2019) Creation of a probiotic of a broad spectrum of activity on the basis of lactic acid and propioni acid bacteria. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 5, Number 335 (2019), PP.17 – 23. Doi. Org/10.32014/2019.2519-1629.43 ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[12] Ibraimova Zh.K., Kudasova D.E., Asilbekova B.K., Abubakirova A.A., Baimirzaeva Zh.N. (2017) Effectiveness of silo from various vegetable raw materials of biological starter obtained from lactobacillus. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 134 – 141. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[13] Ibraimova Zh.K., Kudasova D.E., Dauylbai A.D., Lesbekova S.Zh., Ospanova A.A. (2017) Purveyance of silo biological starter on the basis of lactobacillus plantarum-52 for feeding of cows. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 71 – 77. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).*

[14] Huang M., Huang J., Cheng-Yen Kao Tony J. Fang. (2019) Fermented soymilk and soy and cow milk mixture, supplemented with orange peel fiber or Tremella flava fermented powder as prebiotics for high exopolysaccharide- producing Lactobacillus pentosus SLC 13, *J Sci Food Agric*, 99(9):4373-4382. DOI:10.1002/jsfa.9671.

[15] Kebekbaeva K.M., Molzhigitova A.E., Jakibaeva G.T. (2017) The ability of lactic acid bacteria entering into a consortium to synthesize exopolysaccharides. Of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 89 – 94. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[16] Saubenova M.G., Oleinikova Ye.A. (2018) Development of functional beverages on the base of whey. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 5, Number 329 (2018), PP. 37 – 44. Doi.org/10.32014/2018.2518-1629.5. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[17] ГОСТ 32901—2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. Астана, Казахстан, 2012.

[18] ГОСТ 34372-2017. Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Астана, Казахстан, 2012.

[19] Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. (2005) Практикум по микробиологии. Академия, Москва. ISBN: 5-7695-1809-X.

[20] Хиггинс И., Бест Д. Биотехнология. Принципы и применение. Научные публикации Blackwell, Англия. ISBN: 5-03-000058-5.

[21] Damiana D., Rosa, Manoela M.S., Dias, Łukasz M., Sandra A., Reis, Lisiane L. (2017) Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits, *Nutr Res Rev*, 30(1):82-96. DOI:10.1017/S0954422416000275.

[22] Escobar-Ramírez M.C., Jaimez-Ordaz J., Escorza-Iglesias V.A., Rodríguez-Serrano G.M., Contreras-López E., Ramírez-Godínez J., Castañeda-Ovando A., Morales-Estrada A.I., Felix-Reyes N., González-Olivares L.G. (2020) *Lactobacillus pentosus* ABHEAU-05: An in vitro digestion resistant lactic acid bacterium isolated from a traditional fermented Mexican beverage, *Rev Argent Microbiol*, 52(4):305-314. DOI:10.1016/j.ram.2019.10.005.

[23] Арынова Р.А., Иманбаева М.К., Ануарбекова С.С. (2020) Технология производства лабораторной закваски при непереносимости лактозы 1(89) 2020.

REFERENCES

[1] Ratajczak A.E., Rychter A.M., Zawada A., Dobrowolska A., Krela-Kaźmierczak I. (2020) Nutrients in the Prevention of Osteoporosis in Patients with Inflammatory Bowel Diseases, *Nutrients*, 6;12(6):1702. DOI:10.3390/nu12061702.

[2] Wiecek S., Wos H., Radziewicz-Winnicki I., Komraus M., Grzybowska- Chlebowczyk U. (2014) Disaccharidase activity in children with inflammatory bowel disease, *Turkish J Gastroenterol*, 25(2):185-91. DOI: 10.5152/tjg.2014.3994.

[3] Savaiano D.A., Ritter A.J., Klaenhammer T.R. (2013) Improving lactose digestion and symptoms of lactose intolerance with a novel galacto-oligosaccharide (RP-G28): a randomized, double-blind clinical trial, *Nutr J*, 13;12:160. DOI:10.1186/1475-2891-12-160.

[4] Feutry F., Oneca M., Berthier F., Torre P. (2012) Biodiversity and growth dynamics of lactic acid bacteria in artisanal PDO Ossau-Iraty cheeses made from raw ewe milk with different starters, *Food Microbiol*, 29(1):33-42. DOI:

[5] Berg R.D. (1998) Probiotics, prebiotics or conbiotics, *Trends Microbiol*, 6(3):89-92. DOI:10.1016/S0966-842X(98) 01224-4.

[6] Elemanova Zh., Kudasova D.E., Daulbai A.D., Shaldar D. (2017) Production of dairy product kurt with the addition of prebiotics to improve the nutritional value. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 2, Number 320 (2017), PP. 102 – 106. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[7] Kuznetsova T.V., Oleinikova E.A., Saubenova M.G., Shormanova M.M., Ajtzhanova A.A. (2017) The development of propionic acid and lactic acid bacteria consortiums with probiotic activity. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 2, Number 320 (2017), PP. 152 – 159. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[8] Jamuna M., Jeevaratnam K. (2004) Isolation and characterization of lactobacilli from some traditional fermented foods and evaluation of the bacteriocins, *J Gen Appl Microbiol*, 50(2):79-90. DOI:10.2323/jgam.50.79.

[9] Yelemanova Zh.R., Dauylbai A.D., Sarsenbai R.M., Kudasova D.E. (2017) Investigation of dairy products with mixed yeast for functional nutrition obtained by biotechnological fundamental. Of the national

academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 5, Number 323 (2017), PP. 216 – 221. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[10] Benberin V.V., Borovikova A.V., Kurmankina A.T., Abildinova G.Zh. (2019) Research of the species composition of the intestinal microbiom with the use of target sequency generation 16s pRNA. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 6, Number 336 (2019), PP. 5 – 12. Doi.org/10.32014/2019.2519-1629.50. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[11] Ratnikova I.A., Gavrilova N.N., Sagidoldina Zh.E. (2019) Creation of a probiotic of a broad spectrum of activity on the basis of lactic acid and propioni acid bacteria. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 5, Number 335 (2019), PP.17 – 23. Doi. Org/10.32014/2019.2519-1629.43 ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[12] Ibraimova Zh.K., Kudasova D.E., Asilbekova B.K., Abubakirova A.A., Baimirzaeva Zh.N. (2017) Effectiveness of silo from various vegetable raw materials of biological starter obtained from lactobacillus. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 134 – 141. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[13] Ibraimova Zh.K., Kudasova D.E., Dauylbai A.D., Lesbekova S.Zh., Ospanova A.A. (2017) Purveyance of silo biological starter on the basis of lactobacillus plantarum-52 for feeding of cows. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 71 – 77. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[14] Huang M., Huang J., Cheng-Yen Kao Tony J. Fang. (2019) Fermented soymilk and soy and cow milk mixture, supplemented with orange peel fiber or Tremella flava fermented powder as prebiotics for high exopolysaccharide- producing Lactobacillus pentosus SLC 13, J Sci Food Agric, 99(9):4373-4382. DOI:10.1002/jsfa.9671.

[15] Kebekbaeva K.M., Molzhigitova A.E., Jakibaeva G.T. (2017) The ability of lactic acid bacteria entering into a consortium to synthesize exopolysaccharides. Of the national academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 4, Number 322 (2017), PP. 89 – 94. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[16] Saubenova M.G., Oleinikova Ye.A. (2018) Development of functional beverages on the base of whey. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biological and medical. Volume 5, Number 329 (2018), PP. 37 – 44. Doi.org/10.32014/2018.2518-1629.5. ISSN 2518-1629 (Online), ISSN 2224-5308 (Print).

[17] RMG 32901- 2014. Milk and dairy products. Microbiological analysis methods [Moloko i molochnay produkcy. Metody microbiologicheskogo analiza]. Astana, Kazakhstan, 2012 (In Russian) ГОСТ 32901—2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа. – Астана, 2012. – 24 с.

[18] RMG 34372 – 201. Bacterial starter cultures for the production of dairy products [Sakvasky bakterialnie dlya proizvodstv s molochnoy produkcii]. Astana, Kazakhstan, 2012 (In Russian).

[19] Netrusov A.I., Egorova M.A., Zakharchuk L.M. (2005) Workshop on Microbiology. Academy, Moscow. ISBN: 5-7695-1809-X.

[20] Higgins I.J., Best D.J., Jones J. (1988) Biotechnology principles and application, Blackwell Scientific Publications, England. ISBN: 5-03-000058-5.

[21] Damiana D., Rosa, Manoela M.S., Dias, Łukasz M., Sandra A., Reis, Lisiane L. (2017) Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits, Nutr Res Rev, 30(1):82-96. DOI:10.1017/S0954422416000275.

[22] Escobar-Ramírez M.C., Jaimez-Ordaz J., Escorza-Iglesias V.A., Rodríguez-Serrano G.M., Contreras-López E., Ramírez-Godínez J., Castañeda-Ovando A., Morales-Estrada A.I., Felix-Reyes N., González-Olivares L.G. (2020) Lactobacillus pentosus ABHEAU-05: An in vitro digestion resistant lactic acid bacterium isolated from a traditional fermented Mexican beverage, Rev Argent Microbiol, 52(4):305-314. DOI:10.1016/j.ram.2019.10.005.

[23] Arinova R.A., Imanbayeva M.K., Anuarbekova S.S. (2020) Technology for the production of laboratory starter culture for lactose intolerance [Tehnologiya proizvodstva laboratornypizakvaskiprineoerenosimosti lactozy] 1 (89) 2020 (in Russian).

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж.
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК ОБЪЕКТА НУТРИЦЕВТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....5

Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбай Г.
БЕЗЛАКТОЗНАЯ ЗАКВАСКА НА ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ.....12

Кенжиханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Кайсарова А.А.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЯБЛОК, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ В ЯБЛОЧНЫЕ ЧИПСЫ.....22

Насиев Б.Н., Бушнев А.С.
ФОРМИРОВАНИЕ МАСЛИЧНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ СУХИХ СТЕПЕЙ.....30

Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В.
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И ВЕТЕРИНАРНО - САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....37

Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А.
ВЛИЯНИЕ ГРУПП КРОВИ СИСТЕМЫ D НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....43

Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р.
ПРОБЛЕМА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ КАЗАХСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....48

Сыдыков Ш.К., Байболов А.Е., Алибек Н.Б., Токмолдаев А.Б., Абдикадилова А.А.
К МЕТОДИКЕ ВЫБОРА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМИРОВАННОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ.....56

Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжигитов Д.К., Жамилова С.М.
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГАЛОФИЛЬНОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ХРЕБТА КЕТПЕН-ТЕМИРЛИК.....65

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Адельбаев И.Е.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С АЛМАТИНСКОГО ПОЛИГОНА.....73

Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ РИСКОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 45001.....82

Багова З., Жантасов К., Бектуреева Г., Сапаргалиева Б., Javier Rodrigo-Parri
ВЛИЯНИЕ СВИНЕЦСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....94

Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В.
ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК СУЛЬФИД ИОДИД ВИСМУТА.....100

Джелдыбаева И.М., Каирбеков Ж., Суймбаева С.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ УГЛЯ.....	109
Ермагамбет Б.Т., Казанкапова М.К., Касенова Ж.М. ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ГУМИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ОКСИДА КРЕМНИЯ...119	119
Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ГАММА- КВАНТОВ НА ПУЧКЕ МЕДИЦИНСКОГО УСКОРИТЕЛЯ ELEKTA AXESSE.....	126
Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Иткулова Ш.С., Болеубаев Е.А. КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕЧНОГО ГАЗА ФОСФОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕЙ УТИЛИЗАЦИИ.....	136
Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А. УСТРАНЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ТАБЛИЦЕ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА.....	144
Исаева А., Корганбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕГУЛЯРНОЙ ТРУБЧАТОЙ НАСАДКИ.....	151
Нурлыбекова А.К., Кудайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Женис Ж. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ARTEMISIA SEROTINA.....	158
Нурмаканов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П. НОСИМЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАНОГЕНЕРАТОР НА ОСНОВЕ PDMS-PPy/НАЙЛОНОВОЙ НИТИ.....	166
Нургазина А.Е., Шокобаев Н.М. ПОЛУЧЕНИЕ МЕДНОГО ПОРОШКА В ПРИСУТСТВИИ НИТРИЛОТРИМЕТИЛ-ФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	174
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А. ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ (BETULAKIRGHISORUM) МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АКТИВАЦИИ.....	182
Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМПЛЕКСА ПОЛИАНИЛИНА НА ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК CZTSE.....	189

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Батырбекова М.Б. УВЕЛИЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ВЫГОДЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ERP В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ.....	198
Кабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б. РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПАРАШЮТОМ.....	210
Мазаков Т.Ж., Саметова А.А. КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ.....	219
Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П. БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЕТЕРИНАРИИ.....	226

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж. НУТРИЦЕВТИКАЛЫҚ ТАҒАМ ОБЪЕКТИСІ РЕТІНДЕ ЕШКІ СҮТІНІҢ МИКРОФЛОРАСЫН ЗЕРТТЕУ.....	5
Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбайқызы Г. ЛАКТОБАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ШТАМДАРЫНАН НЕГІЗІНДЕ ЛАКТОЗАСЫЗ АШЫТҚЫ.....	12
Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветехин С.С., Тулекбаева А.К., Қайсарова А.А. ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ФЕРМЕРЛІК ШАРУАШЫЛЫҚТАРДА ӨСІРІЛЕТІН АЛМАЛАРДЫҢ АЛМА ҚЫТЫРЛАҒЫН ӨНДЕУГЕ ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	22
Насиев Б.Н., Бушнев А.С. ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ АГРОЦЕНОЗДАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	30
Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В. ШОШҚА ТӨЛІНІҢ ЕТТІ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ АЯСЫНДАЕТТІ ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	37
Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А. D ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАН ТОПТАРЫНЫҢ АУЫР ЖҮК ТАСЫМАЛДАУШЫ ТҰҚЫМДЫ БИЕЛЕРДІҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	43
Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҮЗДАНУ МӘСЕЛЕСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ.....	48
Сыдықов Ш.Қ., Байболов А.Е., Әлібек Н.Б., Токмолдаев А.Б., Әбдіқадірова А.А. МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚОРА-ЖАЙЫНДА ҚОЛАЙЛЫ МИКРОКЛИМАТТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ҮШІН ЖЫЛУ СОРҒЫСЫН ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	56
Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжігітов Д.К., Жәмилова С.М. ГАЛОФИЛЬДІ ТҮРЛЕРДІҢ ӨРТҮРЛІЛІГІН ТАЛДАУ КЕТПЕН-ТЕМІРЛІК ЖОТАСЫНЫҢ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ КЕШЕНІ.....	65

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Нургазина А.Е., Адельбаев И.Е. АЛМАТЫ ПОЛИГОНЫНАН ҚАЛҒАН ТҮРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	73
Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К. ISO 45001 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТЫНЫҢ КРИТЕРИЙЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ ӨСІМДІК МАЙЫН ӨНДІРЕТІН КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАҒАЛАУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР.....	82
Багова З., Жантасов Қ., Бектурсеева Г., Сапарғалиева Б., Javier Rodrigo-Parri ҚҰРАМЫНДА ҚОРҒАСЫН БАР ҚОЖДЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ТІРШІЛІК ЕТУ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ӘСЕРІ.....	94
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В. ВИСМУТ ЙОДИД СУЛЬФИД ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШ ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ТҮНДЫРЫЛУЫ.....	100

Джелдыбаева И.М., Қайырбеков Ж., Суймбаева С.М. КӨМІРДЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ANTIОКСИДАНТТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	109
Ермағамбет Б.Т., Қазанқаспаева М.К., Касенова Ж.М. ГУМИН ҚЫШҚЫЛЫ ЖӘНЕ КРЕМНИЙ ТОТЫҒЫ НЕГІЗІНДЕ КОМПОЗИТ АЛУ.....	119
Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В. ELEKTA AXESSE МЕДИЦИНАЛЫҚ ҮДЕТКІШІНІҢ СӘУЛЕСІНДЕ СЫЗЫҚТЫҚ ГАММА-КВАНТ СІңІРУ КОЭФИЦИЕНТТЕРІН ӨЛШЕУ ӘДІСІ.....	126
Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Итқулова Ш.С., Болеубаев Е.А. ФОСФОР ӨНДІРІСІНІҢ ПЕШ ГАЗЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ОНЫ ОДАН ӘРІ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ЖОЛДАРЫ.....	136
Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ КЕСТЕСІНІҢ ҚАРАМА-ҚАЙШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖОЮ.....	144
Исаева А., Корманбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д. РЕЖИМ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫ ҚҰБЫРЛЫ САПТАМАНЫҢ ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ЗАНДЫЛЫҚТАРЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	151
Нурлыбекова А.К., Құдайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Жеңіс Ж. ARTEMISIA SEROTINA ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
Нурмақанов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П. КИЛЕТІН ПДМС-ПП / НЕЙЛОН ЖІБІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТЕКСТИЛЬ ТРИБОЭЛЕКТРИКАЛЫҚ НАНОГЕНЕРАТОРЫ.....	166
Нуртазина А.Е., Шокобаев Н.М. НИТРИЛОТРИМЕТІЛ ФОСФОН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАТЫСУЫМЕН МЫС ҰНТАҒЫН АЛУ.....	174
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А. БЕТУЛИНДІ УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ АКТИВТЕНДІРУ ӘДІСІМЕН ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҢ ҚАБЫҒЫНАН (BETULAKIRGHISORUM) БӨЛІП АЛУ.....	182
Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К. ПОЛИАНИЛИН КОМПЛЕКСІ ҚҰРАМЫНЫҢ CZTSE ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	189
ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ	
Батырбекова М.Б. КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІКТІ БАСҚАРУ САЛАСЫНДА ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛМАҒАН ERP ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ПАЙДАСЫН АРТТЫРУ.....	198
Қабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б. ПАРАШЮТПЕН СЕКІРГЕН АДАМНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЕСЕПТЕУ МЕН БЕЙНЕЛЕУ.....	210
Мазаков Т.Ж., Саметова А.А. ОРМАН ЖӘНЕ ДАЛА ӨРТТЕРІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕРІНІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.....	219
Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П. ВЕТЕРИНАРИЯ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУГЕ АРНАЛҒАН САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БІЛІМ ҚОРЫ.....	226

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

Abay G.K., Yuldashbaev Yu.A., Chomanov U.Ch., Savchuk S.B., Berzhanova R.Zh. STUDY OF THE MICROFLORA OF GOAT'S MILK AS AN OBJECT OF NUTRACEUTICAL NUTRITION.....	5
Imanbayeva M.K., Arynova R.A., Masalimov Zh.K., Prosekov A.U., Serikbay G. LACTOSE-FREE STARTER CULTURE BASED ON PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI.....	12
Kenzhekhanova M.B., Mamaeva L.A., Vetokhin S.S., Tulekbayeva A.K., Kaysarova A.A. TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SUITABILITY OF APPLES CULTIVATED IN FARMING TURKESTAN REGION FOR PROCESSING INTO APPLE CHIPS.....	22
Nasiyev B.N., Bushnev A.S. THE FORMATION OF OIL-BEARING AGROCENOSISES IN THE ZONE OF DRY STEPPES.....	30
Obukhova A.V., Mikhailov N.S., Nikitin D.A., Kulmakova N.I., Aldyakov A.V. MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS AND VETERINARY MEAT ASSESSMENT IN THE BACKGROUND OF APPLICATION OF PROBIOTIC PREPARATIONS.....	37
Onegov A.V., Strelnikov A.I., Semenov V.G., Iskhan K.Zh., Baimukanov D.A. INFLUENCE OF BLOOD GROUPS D ON DAIRY PRODUCTIVITY OF HEAVYDRAFT MARES.....	43
Rakhymzhan Zh., Ashimova B.A., Beisenova R.R. THE PROBLEM OF SOIL SALINITY IN KAZAKHSTAN AND WAYS TO SOLVE THEM.....	48
Sydykov Sh., Baibolov A., Alibek N., Tokmoldaev A., Abdikadirova A. ON THE METHOD OF CHOOSING A HEAT PUMP FOR THE FORMATION OF A NORMALIZED MICROCLIMATE IN A LIVESTOCK BUILDING.....	56
Sadyrova G., Inelova Z., Bayzhigitov D., Jamilova S. ANALYSIS OF THE BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE HALOPHILIC FLORISTIC COMPLEX OF THE KETPEN-TEMERLIK RIDGE.....	65

CHEMICAL SCIENCES

Abilmagzhanov A.Z., Ivanov N.S., Nurtazina A.E., Adelbayev I.E. STUDY OF ENERGY CHARACTERISTICS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE FROM THE ALMATY LANDFILL.....	73
Beiseev S.A., Naukenova A.S., Sataev M.I., Ivakhnyuk G.K., Tulekbayeva A.K. RECOMMENDATIONS FOR RISK ASSESSMENT AT WORKPLACES OF ENTERPRISES PRODUCING EDIBLE VEGETABLE OILS BASED ON THE CRITERIA OF THE INTERNATIONAL STANDARD ISO 45001.....	82
Bagova Z., Zhantasov K., Bektureeva G., Sapargaliyeva B., Javier Rodrigo-Illarri THE IMPACT OF LEAD-CONTAINING SLAG WASTES ON THE LIFE SAFETY.....	94
Dergacheva M.B., Khusurova G.M., Puzikova D.S., Leontyeva X.A., Panchenko P.V. CHEMICAL DEPOSITION OF BISMUTH IODIDE SULFIDE SEMICONDUCTOR THIN FILMS.....	100
Jeldybayeva I.M., Kairbekov Zh., Suimbayeva S.M. INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HUMIC ACIDS ISOLATED FROM COAL.....	109

Yermagambet B.T., Kazankapova M.K., Kassenova Zh.M. PREPARATION OF A COMPOSITE BASED ON HUMIC ACID AND SILICON OXIDE.....	119
Zaripova Y.A., Gladkikh T.M., Bigeldiyeva M.T., Dyachkov V.V., Yushkov A.V. METHOD FOR MEASURING LINEAR GAMMA RADIATION ABSORPTION COEFFICIENTS AT THE ELEKTAAXESSE MEDICAL ACCELERATOR BEAM.....	126
Ibraimova Z.U., Polimbetova G.S., Borangazieva A.K., Itkulova S.S., Boleubaev E.A. CATALYTIC PURIFICATION AND WAYS FOR UTILIZATION OF FURNACE GAS OF PHOSPHORUS PRODUCTION.....	136
Ilyasova G.U., Akhmetov N.K., Kazybekova S.K., Kassymbekova D.A. ELIMINATION OF CONTRADICTIONS IN THE TABLE OF D. I. MENDELEEV.....	144
Issayeva A., Korganbayev B., Volnenko A., Zhumadullayev D. STUDY OF THE INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS ON THE HYDRODYNAMIC REGULARITIES OF A REGULAR TUBULAR PACKING.....	151
Nurlybekova A.K., Kudaibergen A.A., Dyusebaeva M.A., Ibrahim M., Jenis J. CHEMICAL CONSTITUENTS OF ARTEMISIASEROTINA.....	158
Nurmakanov Y.Y., Kalimuldina G.S., Kruchinin R.P. WEARABLE TEXTILE PDMS-PPy/NYLON FIBER-BASED TRIBOELECTRIC NANOGENERATOR.....	166
Nurtazina A.E., Shokobayev N.M. OBTAINING COPPER POWDER IN THE PRESENCE OF NITRIL OTRIMETHYL PHOSPHONIC ACID.....	174
Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Aliyeva M.R., Bakibayev A.A. ISOLATION OF BETULIN FROM BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) BY THE ULTRASONIC ACTIVATION METHOD.....	182
Urazov K.A., Gribkova O.L., Tameev A.R., Rahimova A.K. EFFECT OF THE COMPOSITION OF THE POLYANILINE COMPLEX ON THE PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF CZTSE THIN FILMS.....	189

PHYSICAL SCIENCES

Batyrbekova M.B. INCREASE IN INVESTMENT BENEFITS FROM THE USE OF A DECENTRALIZED ERP SYSTEM IN THE FIELD OF COMMERCIAL REAL ESTATE MANAGEMENT.....	198
Kabylbekov K.A., Abdrakhmanova Kh.K., Vintaykin B.E., Saidakhmetov P.A., Issayev Ye.B. CALCULATION AND VISUALIZATION OF A MAN PARACHUTING DOWNWARD.....	210
Mazakov T.Zh., Sametova A.A. CLASSIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS FOR FOREST AND STEPPE FIRES.....	219
Shopagulov O.A., Ismailova A.A., Koryachko V.P. EXPERT SYSTEMS KNOWLEDGE BASES FOR SOLVING VETERINARY PROBLEMS.....	226

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](http://www.nauka-nanrk.kz)

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

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

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 15.10.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.