

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

2022 • 4

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:

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

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

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

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

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корея биогылым 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 Акушерлік 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

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

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2022

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

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

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

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

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

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

ФАРУК Асаия 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

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

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

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

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

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

EDITOR IN CHIEF:

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

EDITORIAL BOARD:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str., Almaty.

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1483.168>

Volume 4, 18-28

УДК 577.112.38: 543.635.35

**Ж. Женис¹, А.А. Кудайберген¹, А.К. Нурлыбекова¹, Юнь Цзян Фэн²,
М.А. Дюсебаева^{1*}**

¹Научно-исследовательский центр НАО «Казахский национальный университет», Алматы, Казахстан;

²Институт Гриффита по исследованию лекарств, Университет Гриффита, Брисбен, Австралия.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА LIGULARIA SIBIRICA

Аннотация. *Ligularia* – род многолетних трав семейства Сложноцветных, содержащий около 180 евразийских видов, из них 17 видов произрастают в горах Казахстана. Некоторые виды этого рода уже давно используются в качестве народных средств из-за их антибактериальной, противовоспалительной и противоопухолевой активности. Настой травы сизого бузульника помогает при плохо заживающих ранах, депрессии, используется после родов как общеукрепляющее средство. Листья применяют местно в качестве противовоспалительного средства при порезах, ранах и фурункулах. Стебли в отваренном виде употребляются в пищу. В данном научном исследовании нами впервые был проведен качественный и количественный анализ надземной части Сибирского бузульника (*Ligularia Sibirica*) собранного в горах Заилийского Алатау в июле 2020 года. Было определено содержание влаги (8.30%), золы (8.96%), экстрактивных веществ (9,81%), флавоноидов (0.0267%) и сапонинов (0.04%) в растении *Ligularia Sibirica*. С использованием метода многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа в золе растения было обнаружено 8 макро-микроэлементов, в которых основное содержание составляли К (495.1 мг/г), Na (195.5 мг/г), Fe (6.372 мг/г). Кроме того, компонентный и количественные составы надземной части были определены на предмет amino- и жирных кислот методом газожидкостной хроматографии. Из *Ligularia Sibirica* было идентифицировано двадцать amino- и восемь жирных кислот. Основными составляющими аминокислот являются глутамат (2435 мг/100 г) аспарат (1220 мг/100 г) аланин (732 мг/100 г) а

жирных кислот – олеиновая (43.5%), линолевая (30.3%) и пальмитиновая (15.2%).

Ключевые слова: *Ligularia Sibirica*, макро-микроэлементы, аминокислоты, количественный и качественный анализ, газожидкостная хроматография, атомно-эмиссионный спектральный анализ.

**Ж. Жеңіс¹, А.А. Құдайбергін¹, А.К. Нурлыбекова¹, Юнь Цзян Фэн²,
М.А. Дюсебаева^{1*}**

¹КЕАҚ «Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің» Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығы, Алматы, Қазақстан;

²Дәрілік өсімдіктерді зерттеу Гриффит институты, Гриффит университеті, Брисбен, Австралия.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

LIGULARIA SIBIRICA -НЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. *Ligularia Sibirica* – астерейлар тұқымдасының көп жылдық шөптесіндер тұқымдасы, құрамында 180-ге жуық еуразиялық түрлері бар, оның 17 түрі Қазақстанның тауларында өседі. Осы түрдің кейбір түрлері ұзақ уақыт антибактериалды, қабынуға қарсы және ісікке қарсы белсенділігі үшін халықтық құрал ретінде қолданылған. Көк бұзульник шөптерінің тұнбасы нашар жазылатын жараларға, депрессияға көмектеседі және босанғаннан кейін жалпы тоник ретінде қолданылады. Жапырақтары кесіп, қайнатып жараларға және қабынуға қарсы қолданады. Осы ғылыми зерттеуде біз алғаш рет 2020 жылдың шілдесінде Іле Алатауы тауларында жиналған Сібір бузулникінің (*Ligularia Sibirica*) жер үсті бөлігіне сапалы және сандық талдау жасадық. *Ligularia Sibirica* өсімдігінің ылғалдылығы (8.30%), күл (8.96%), экстрактивті заттар (9.81%), флавоноидтар (0.0267%) және сапониндер (0.04%) құрамы анықталды. Көпэлементті атомды-эмиссиялық спектрлік талдау әдісін қолданғанда, өсімдік күлінен 8 макроэлементтер табылды, олардың негізгі құрамы К (495.1 мг/г), Na (195.5 мг/г), Fe (6.372 мг/г) болды. Сонымен қатар, газ-сұйықтық хроматографиясы арқылы амин және май қышқылдары үшін жер үсті бөлігінің құрамдық және сандық құрамдары анықталды. *Ligularia Sibirica*-дан жиырма амин және сегіз май қышқылы анықталды. Аминқышқылдарының негізгі құрамына глутамат (2435 мг/100 г), аспаргат (1220 мг/100 г), аланин (732 мг/100 г), май қышқылдарына олеин (43.5%), линол (30.3%) және пальмин (15.2%) жатады.

Түйін сөздер: *Ligularia Sibirica*, макро-микроэлементтер, амин және май қышқылдары, сандық және сапалық талдау, газ-сұйықтық хроматография, атом-эмиссиялық спектрлік талдау.

**J. Jenis¹, A.A. Kudaibergen¹, A.K. Nurlybekova¹, Yun Jiang Feng²,
M.A. Dyusebaeva^{1*}**

¹The Research Center for Medicinal Plants of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

²Griffith Institute for Drug Discovery, Griffith university, Brisbane, Australia.
E-mail: moldyr.dyusebaeva@mail.ru

INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF LIGULARIA SIBIRICA

Abstract. Ligularia is a genus of perennial grasses of the Asteraceae family, containing about 180 Eurasian species, of which 17 species grow in the mountains of Kazakhstan. Some species of this genus have long been used as folk remedies for their antibacterial, anti-inflammatory and antitumor activity. An infusion of herb blue buzulnik helps with poorly healing wounds, depression, and is used after childbirth as a general tonic. The leaves are applied topically as an anti-inflammatory agent for cuts, wounds and boils. The boiled stems are eaten. In this scientific study, for the first time we carried out a qualitative and quantitative analysis of the aboveground part of the Siberian buzulnik (*Ligularia Sibirica*), collected in the mountains of the Trans-Ili Alatau in July 2020. The contents of moisture (8.30%), ash (8.96%), extractives (9.81%), flavonoids (0.0267%) and saponins (0.04%) of the *Ligularia Sibirica* plant were determined. Using the method of multielement atomic emission spectral analysis, 8 macro-trace elements were found in plant ash, in which the main content was K (495.1 mg/g), Na (195.5 mg/ g), Fe (6.372 mg/g). In addition, the component and quantitative compositions of the aboveground part were determined for amino acids by gas-liquid chromatography. Twenty amino acids and eight fatty acids have been identified from *Ligularia Sibirica*. The main constituents of amino acids are glutamate (2435 mg/100 g), aspartate (1220 mg/100 g), alanine (732 mg/100 g) and fatty acids were oleic (43.5%), linoleic (30.3%) and palmin (15.2%) acids.

Key words: *Ligularia Sibirica*, macro-micro elements, amino- and fatty acids, quantitative and qualitative analysis, gas-liquid chromatography, atomic-emission spectral analysis.

Введение. Фитохимические соединения из природных ресурсов с новыми способами действия и меньшим количеством побочных эффектов остаются перспективным источником для открытия и разработки новых лекарственных средств. Традиционно натуральные продукты играли важную роль в развитии химии натуральных продуктов. Флора Казахстана характеризуется разнообразием различных видов лекарственного растительного сырья, многие из которых могут быть использованы в промышленных масштабах. Лекарственные растения широко используются в народной медицине на

протяжении многих веков (Yong-Ping et al., 2022:17; Peng-xin Guo et al., 2022:3; Nurlybekova et al., 2022:38; Alemtsehay et al., 2022).

По мнению Всемирной организации здравоохранения, для обеспечения стратегии лекарственной безопасности каждой страны объем отечественной фармацевтической продукции на внутреннем рынке должен составить не менее 20%. В Республике Казахстан много дикорастущих, но давно применяемых в лечебных целях растений. Некоторые из самых лучших лекарств современности изготовлены из диких трав (Азембаев и др., 2015:179, Egamberdieva et al., 2018:26).

Одним из таких трав и является *Ligularia*. Ранее, нашей научно-исследовательской группой, был изучен количественный и качественный анализ фитохимических составляющих подземной и надземной части лекарственного растения Казахстана *Ligularia nagynensis*. Результаты исследования показали высокое содержание жизненно важных макро- и микроэлементов, amino- и жирных кислот (Nurlybekova et al., 2019:5, Нурлыбекова и др., 2020:5). Из гексанового экстракта выделено и идентифицировано 30 жирорастворимых соединений (Nurlybekova et al., 2019:5).

Данная работа выполнена в рамках проекта «Фитохимический состав и развитие применения лекарственных растений для лечения кожных заболеваний», ИРН AP09057982 ГФ РК. Целью исследования является определение химического состава лекарственного растения *Ligularia sibirica* и дальнейшее определение биологической активности при лечении кожных заболеваний. В Институте Гриффита по открытию лекарственных средств (Австралия) 2020 году был проведен анализ на содержание тирозиназы в общих экстрактах, изучаемых нами 21 вида растений. Медьсодержащий фермент, тирозиназа, отвечает за скорость синтеза меланина. Тирозиназа катализирует синтез меланина и других пигментов из их предшественника тирозина. Подавление фермента тирозиназы его ингибиторами поможет контролировать синтез меланина. Синтез меланина, одного из защитных механизмов адаптации организма человека к воздействию внешней среды, осуществляется клетками меланоцитов. Тело меланоцитов содержит особые высокоорганизованные структуры, окруженные мембраной, в которой вырабатывается меланин. С возрастом все процессы в организме начинают идти медленнее и менее эффективно. То же самое относится и к синтезу меланина: он начинает накапливаться в некоторых участках кожи и увеличивает вероятность развития меланомы. Результаты исследований были следующие:

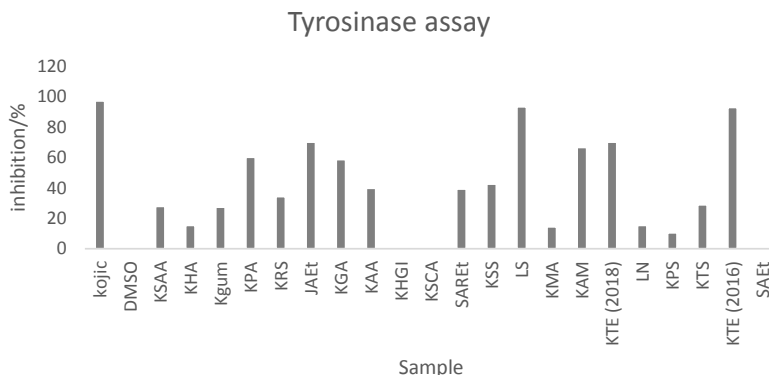


Рисунок 1 – Содержание тирозиназы в растительных экстрактах

Все образцы готовили в 1% фосфатном буфере ДМСО, а конечная концентрация для всех экстрактов составляла 2.5 мг/мл. В качестве положительного контроля использовали койевую кислоту (kojic) в дозе 2.5 мг/мл, поскольку она действует как мощный ингибитор тирозиназы. Результаты анализа показали, что наивысшей активностью обладают общие экстракты растений *Ligularia Sibirica* (LS) и *Artemisia terrae-albae* (KTE2016).

С целью продолжения данных исследований в настоящей работе изучен компонентный состав надземной части *Ligularia sibirica*, произрастающий в Алматинской области и собранный в июле 2020 года.

Эксперимент. Влажность и зольность лекарственного растительного сырья определяли в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи (Государственная фармакопея Казахстана, 2008).

В «Центре физико-химических методов и анализа» НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби» с использованием метода многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа золы *Ligularia sibirica* проведен анализ элементных составляющих. Для определения минерального состава золы использовали спектрометр Shimadzu 6200 series. Для этого сырье поместили в предварительно прокаленный и точно взвешенный фарфоровый тигель. Затем тигель осторожно нагрели, сначала давая веществу загореться при минимальной температуре. Температуру постепенно увеличивали. Сжигание проводили при 500° С до получения постоянной массы. В конце прокаливания тигель охладили в эксикаторе, а затем полученную золу снова сжигали при 600° С до получения однородного серого цвета. Зола *Ligularia sibirica* (0,056 г) растворили в 10 мл 40%-ной азотной кислоты при нагревании. После этого полученный раствор нагрели для получения солей. Далее растворяли в 15 мл 1 нормального раствора азотной кислоты и переносили в мерный сосуд объемом 25 мл для анализа.

В данной работе был определен компонентный и количественный состав надземной части на предмет amino- и жирных кислот методом ГЖХ (Нурлыбекова и др., 2020:5).

Для определения количественного содержания аминокислот применялись следующие условия: - температура пламенно-ионизационного детектора – 300°C; - температура испарителя – 250°C; - начальная температура колонки – 110°C; - конечная температура колонки – 250°C; - скорость программирования температуры колонки: от 110°C до 185°C (6°C/мин) и от 185°C до 250°C (32°C/мин).

При достижении температуры колонки 250°C она должна сохраняться такой до полного выхода всех аминокислот.

Для разделения аминокислот используют колонку из нержавеющей стали, размером 400 на 3 мм, заполненную полярной смесью, состоящей из карбовакса 20М (0,31%), силара 5 СР (0,28%) и лексана (0,06%) на хромсорбе WA-W-120-140 меш. Обсчет хроматограммы проводят по внешнему стандарту фирмы Altex.

Связанные и свободные аминокислоты определяли путем гидролиза 1 г анализируемого вещества в 5 мл 6Н НСl при 105°C в течение 24 часов, в ампулах, запаянных под струей аргона. Полученный гидролизат трижды выпаривают досуха на роторном испарителе при температуре 40-50°C и давлением 1 атмосфера. Образовавшийся осадок растворяют в 5 мл $C_7H_6O_6S$. После центрифугирования (1500 об/мин) в течение 5 мин. Надосадочную жидкость пропускают через колонку с ионно-обменной смолой Даукс 50, Н-8, 200-400 меш, со скоростью 1 капля в сек. После этого смолу промывают 1-2 мл деионизированной H_2O и 2 мл 0,5 Н CH_3CO_2H ; затем смолу отмывают до нейтральной рН.

Для элюирования аминокислот с колонки через нее пропускают 3 мл 6 Н раствора NH_4OH со скоростью 2 капли в сек. Элюат собирают в круглодонную колбу вместе с дистиллированной H_2O , которую используют для отмывания колонки до нейтральной рН. Затем содержимое колбы досуха выпаривают на роторном испарителе под давлением 1 атм. и температуре 40-50°C. После добавления в эту колбу 1 капли свежеприготовленного 1,5% раствора $SnCl_2$, 1 капли 2,2-диметоксипропана, насыщенного НСl и 1-2 мл C_3H_7OH , ее нагревают до 110 °С, выдерживая эту температуру в течение 20 мин. Затем содержимое вновь выпаривают из колбы на роторном испарителе. На следующем этапе в колбу вводят 1 мл свежеприготовленного ацелирующего реагента (1 мл $(CH_3CO)_2O-Et_3N-Me_2CO$, 1:2:5) и нагревают при температуре 60°C в течение 1,5-2 мин. Затем образец снова выпаривают на роторном испарителе досуха и добавляют в колбу 2 мл $EtOAc$ и 1 мл насыщенного раствора $NaCl$. Содержимое колбы тщательно перемешивают и по мере того, как отчетливо образуется 2 слоя жидкостей – берут верхний ($EtOAc$) для газохроматографического анализа, который проводили на газо-жидкостном хроматографе «Карло-Эрба-4200» (Италия- США). Результаты представлены в таблице 1.

Определение жирных кислот. Условия хроматографирования: температура инжектора – 188°C, темп. детектора – 230°C; температура термостата – 188°C.

Время анализа – 1 час; содержимое колонки: полиэтиленгликольадипинат (20%) на целите – 545 (Нурлыбекова и др., 2020:5).

1 г образца (надземной части *L. Sibirica*) экстрагируют 20 кратным объемом смеси хлороформа и метанола (2:1) в течение 5 минут. Затем содержимое фильтруют через бумажный фильтр до получения чистого экстракта, который выпаривают в круглодонной колбе на роторном испарителе при температуре бани 30–40°C досуха. После этого добавляют в колбу 10 мл метанола и 2-3 капли хлористого ацетила и метилируют при температуре 60–70°C в течение 30 минут. Затем метанол выпаривают на роторном испарителе, а образец экстрагируют из колбы гексаном (5 мл) и впрыскивают в газовый хроматограф. Эксперимент проводится на приборе «Карло-Эрба 4200» (Италия).

Результаты и обсуждения. Количественный и качественный анализ биологически активных компонентов, а также содержание влаги, общей золы и содержания экстрактивных веществ был определен для надземной части *Ligularia Sibirica*. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Количественный анализ надземной части *Ligularia Sibirica*

Компонент	Содержание, %
Содержание влаги	8.3
Зола	8.96
Экстрактивные вещества	11.99
Флаваноиды	0.0267
Сапонины	0.04

В «Центре физико-химических методов анализа» НАО «Казахский национальный университет им. аль-Фараби» методом многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа в золе *Ligularia Sibirica* были определены девять макро- и микроэлементов, показаны в таблице 2, основными из которых являются К (495,1 мкг/мл) и Na (195,5 мкг/мл). Калий участвует в процессе проведения нервных импульсов и передачи их к иннервируемым органам, способствует лучшей мозговой деятельности, также необходим для осуществления сокращений скелетных мышц. Натрий помогает организму поддерживать нормальный баланс жидкостей. Натрий играет основную роль в нормальном функционировании нервов и мышц (Горбачев и др., 2002).

Таблица 2 - Состав макро-микроэлементов в золе растения *Ligularia Sibirica* (надземная часть)

Элементы	K	Mn	Cd	Ni	Fe	Zn	Cu	Na	Pb
Концентрация в золе, мкг/мл	495.1	3.095	0.010	0.033	6.372	0.374	0.446	195.5	0.192

Определение аминокислот. В составе аминокислот основными были глутамат (2435 мг/100г), аспарат (1220 мг/100г), аланин (732 мг/100г). Результаты показаны в таблице 3. Глутамат является основным биоэнергетическим субстратом для пролиферации нормальных клеток, нейромедиаторов, которые

активно участвуют в биосинтетических, биоэнергетических, метаболических и онкогенных сигнальных путях (Brosnan et al., 2012:3). Аспарагиновая кислота повышает иммунитет, подавляет обмен веществ, аммиак, участвует в образовании рибонуклеиновых кислот, восстанавливает способность работать с химическими веществами, в том числе с лекарствами. Исследования показали эффективность приема аспарагиновой кислоты для повышения уровня тестостерона. Аспарагиновая кислота принимается в качестве добавки для повышения силы бодибилдеров, повышения уровня тестостерона (Katane et al., 2017:12). Аланин играет важную роль в обменных процессах, регулирует уровень сахара в крови. Аланин защищает от развития рака поджелудочной железы и простаты, который является важной частью спортивного питания, увеличивает физическую силу и позволяет наращивать мышечную массу (Liu et al., 2014.:3, Wu et al., 2011:11).

Таблица 3 - Содержание аминокислот в надземных частях *Ligularia Sibirica*

№	Амино-кислота	Общая формула	М, г/моль	Содержание в растении, мкг/100г
1	Аланин	$C_3H_7NO_2$	85	732
2	Глицин	$C_2H_5NO_2$	74	280
3	Лейцин	$C_6H_{13}NO_2$	125	315
4	Изолейцин	$C_6H_{13}NO_2$	141	278
5	Валин	$C_5H_{11}NO_2$	114	270
6	Глютамат	$C_5H_9NO_4$	151	2435
7	Треонин	$C_4H_9NO_3$	117	262
8	Пролин	$C_5H_9NO_2$	115	535
9	Метионин	$C_5H_{11}NO_2S$	158	75
10	Серин	$C_3H_7NO_3$	105	360
11	Аспаратат	$C_4H_7NO_4$	133	1220
12	Цистин	$C_3H_7NO_2S$	120	30
13	Оксипролин	$C_5H_9NO_3$	131	1
14	Фенилаланин	$C_9H_{11}NO_2$	162	283
15	Тирозин	$C_9H_{11}NO_3$	174	350
16	Гистидин	$C_6H_9N_3O_2$	151	210
17	Орнитин	$C_5H_{12}N_2O_2$	132	1
18	Аргинин	$C_6H_{14}N_4O_2$	178	502
19	Лизин	$C_6H_{14}N_2O_2$	152	284
20	Триптофан	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	201	112

Методом ГЖХ в надземной части *Ligularia Sibirica* было проанализировано восемь жирных кислот. Содержание жирных кислот в подземной части *L. paupensis* были представлены ранее в [10] и приведены в данной статье для сравнительного анализа. Результаты определения содержания жирных кислот представлены в таблице 4.

По результатам, показанным в таблице 2, видно, что в надземной и подземной частях *Ligularia Sibirica* по количественному содержанию из жирных кислот доминируют олеиновая, линолевая и пальмитиновая кислоты.

Таблица 4 – Содержание индивидуальных жирных кислот в надземных частях *Ligularia Sibirica*

№	Кислоты	%-ное содержание в сырье	№	Кислоты	%-ное содержание в сырье
1	14:0	2,7	5	18:0	5,5
2	15:0	1,6	6	18:1	43,5
3	16:0	15,2	7	18:2	30,3
4	16:1	0,9	8	18:3	0,8

Из результатов, приведенных в таблице 4, можно сделать вывод о том, что в надземных частях *Ligularia Sibirica* по количественному содержанию из жирных кислот доминируют: пальмитиновая, олеиновая и линолевая кислоты.

Заключение. В заключение нами был проведен количественный анализ общих биоактивных компонентов, влаги, общей золы, экстрактивных веществ, флавоноидов, сапонинов в *Ligularia Sibirica*. Кроме того, были исследованы макро-микроэлементы в золе лекарственного растения и методом многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа, идентифицировано девять макро-микроэлементов. Среди девяти в качестве основных были идентифицированы калий и натрий. Также было определено содержание двадцати аминокислот и восьми жирных кислот в *Ligularia Sibirica*. Из идентифицированных аминокислот в надземной части растения *Ligularia Sibirica* в большей части преобладают глутамат, аспарат, аланин и пролин, из жирных кислот пальмитиновая, олеиновая и линолевая. Исследованные компоненты имеют важное фармакологическое значение. Биоактивные соединения, содержащиеся в надземной части *Ligularia Sibirica*, могут быть применимы в медицинской практике. Дальнейшее и всестороннее изучение планируется реализовать в следующих этапах исследования.

Данная работа была проведена в рамках следующего проекта: - Грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов Республики Казахстан на 2021-2023 годы со сроком реализации 36 месяцев по теме «Фитохимический состав и развитие применения лекарственных растений для лечения кожных заболеваний», ИПН АР09057982.

Information about authors:

Jenis Janar – PhD, professor, director of «The Research Center for Medicinal Plants» of Al-Farabi Kazakh National University, janarjenis@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7148-7253>;

Kudaibergen Aidana – PhD, scientist of «The Research Center for Medicinal Plants» of Al-Farabi Kazakh National University, aidana.kudaibergentegi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7344-2702>;

Nurlybekova Aliya – PhD, scientist of «The Research Center for Medicinal Plants» of Al-Farabi Kazakh National University, nurl_al@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9797-284X>;

Feng Yun Jiang – associate professor of Griffith Institute for Drug Discovery, Griffith university, y.feng@griffith.edu.au, <https://orcid.org/0000-0003-2412-1213>;

Dyusebaeva Moldyr – associate professor, candidate of chemical sciences, scientist of «The Research Center for Medicinal Plants» of Al-Farabi Kazakh National University, moldyr.dyusebaeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3872-5099>.

ЛИТЕРАТУРА:

Азембаев А.А., Тегисбаев Н.Е., Кусниева А.Е., Баймурзина М.А., Адибаева Г.К. Лекарственные растения Казахстана, применяемые в восточной и академической медицине. – Алматы: Нур-Принт, 2015. – С. 179.

Alemtsehay Beyene Haile, Tamene Milkessa Jiru Antibacterial Effects of Artemisia afra Leaf Crude Extract Against Some Selected Multi-Antibiotic Resistant Clinical Pathogens // Ethiopian Journal of Health Sciences. - 2022. - V. 32. - No. 3.

Brosnan J.T., Brosnan M.E. Glutamate: a truly functional amino acid // Amino Acids. – 2012. – Vol. 45(3). – P. 416 – 418.

Горбачев В.В., Горбачева В.Н. Витамины, микро- и макроэлементы. Книжный дом: Интерпрессервис, 2002. – 544 С.

Государственная фармакопея Казахстана. – Алматы: Жибек Жолы, 2008. – 592–609 с.

Egamberdieva D., Ozturk M. Vegetation of Central Asia and Environs. - Switzerland: Springer, 2018. – P. 263-289.

Katane M., Kanazawa R., Kobayashi R., Oishi M., Nakayama K., Saitoh Y., Miyamoto T., Sekine M., Homma H. Structure–function relationships in human D-aspartate oxidase: characterisation of variants corresponding to known single nucleotide polymorphisms // BBA - Proteins and Proteomics. – 2017. – Vol. 1865. – P. 1129 – 1140.

Liu L., Chen Y., Yang L. Inhibition study of alanine aminotransferase enzyme using sequential online capillary electrophoresis analysis // Analytical Biochemistry. – 2014. – Vol. 467. – P. 28-30.

Нурлыбекова А.К., Дюсебаева М.А., Жао Йиангю, Янг Е., Женис Ж. Фитохимическое исследование надземной части *Ligularia Narynensis* // Известия научно-технического общества «КАХАК». – 2020. - № 3 (70). – С. 65-69.

Nurlybekova A.K., Yang Ye., Dyusebaeva M.A., Jenis J. Chemical constituents of *Ligularia Narynensis* // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series Chemistry and Technology. – 2019. - № 3. – P. 13-17.

Nurlybekova A.K., Ye Y., Abilov Zh.A., Jenis J. Determination of chemical composition of the *Ligularia narynensis* root by gas chromatography-mass spectrometry // Chemical Bulletin of Kazakh National University. – 2019. - № 4. – P.14-19.

Nurlybekova A., Kudaibergen A., Kazymbetova A., Amangeldi M., Baiseitova A., Ospanov M., Aisa H.A., Yang Y., Mohamed A.I., Janar J. Traditional Use, Phytochemical Profiles and Pharmacological Properties of *Artemisia* Genus from Central Asia // Molecules, - 2022. - 27(16). – 5128.

Peng-xin Guo, Hai-bo Wu A New Triterpene Saponin from *Ligularia veitchiana* // Chemistry of Natural Compounds. – 2022. - V. 58. – P.1079–1081.

Wu G., Bazer F.W., Burghardt R.C., Johnson G.A., Kim S.W., Knabe D.A., Li P., Li X., McKnight J.R., Satterfield M.C., Spencer T.E. Proline and hydroxyproline metabolism: Implications for animal and human nutrition // Amino Acids. – 2011. – Vol. 40. – P. 1053–1063.

Yong-Ping Fu, Huan Yuan, Yan Xu, Ru-Ming Liu, Yi Luo, Jian-Hui Xiao Protective effects of *Ligularia fischeri* root extracts against ulcerative colitis in mice through activation of Bcl-2/Bax signalings // Phytomedicine, 2022.

REFERENCES:

- Azembayev A.A., Tegisbayev N.E., Kusniyeva A.E., Baimurzina M.A., Adibaeva G.K. (2015) Medicinal plants of Kazakhstan used in oriental and academic medicine [Lekarstvennyye rasteniya Kazakhstana prmenyayemye v vostochnoy i akademicheskoy meditsine]. Editorial Almaty, Kazakhstan. (In Russian). ISBN: 9965-894-55-8.
- Alemtsehay Beyene Haile, Tamene Milkessa Jiru Antibacterial Effects of Artemisia afra Leaf Crude Extract Against Some Selected Multi-Antibiotic Resistant Clinical Pathogens // Ethiopian Journal of Health Sciences. - 2022. - V. 32. - No. 3.
- Brosnan J.T., Brosnan M.E. Glutamate: a truly functional amino acid // Amino Acids. – 2012. – Vol. 45(3). – P. 416 – 418.
- Gorbachev VV, Gorbacheva VN (2002) Vitamins, micro- and macro elements [Vitaminy, mikro- i makroelementy]. Knizhnyi dom: Interpresservis. ISBN 985-428-547-2 (In Russian).
- Kazakhstan State Pharmacopeia (2008) [Gosudarstvennaya farmakopeya Kazakhstana]. Editorial Almaty, Kazakhstan. (In Russian). ISBN 9965-759-97-9.
- Egamberdieva D., Ozturk M. (2018) Vegetation of Central Asia and Environs. Springer, Switzerland. P. 263-289. ISBN 978-3-319-99727-8.
- Katane M., Kanazawa R., Kobayashi R., Oishi M., Nakayama K., Saitoh Y., Miyamoto T., Sekine M., Homma H. (2017) BBA - Proteins and Proteomics 1865: 1129-1140. <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2017.06.010>.
- Liu L., Chen Y., Yang L. (2014) Analytical Biochemistry 467: 28-30. <https://doi.org/10.1016/j.ab.2014.08.035>.
- Nurlybekova A.K., Dyusebaeva M.A., Jao Yangui, Yang Ye., Jenis J. (2020) Korean Science and Technology Society of Kazakhstan “KAHAK” 3 (70):65-69 (In Russian).
- Nurlybekova A.K., Yang Ye., Dyusebaeva M.A., Jenis J. (2019) News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series Chemistry and Technology 3:13-17. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1491.23>.
- Nurlybekova A.K., Ye Y., Abilov Zh.A., Jenis J. (2019) Chemical Bulletin of Kazakh National University 4:14-19. <https://doi.org/10.15328/cb1096>.
- Nurlybekova A., Kudaibergen A., Kazymbetova A., Amangeldi M., Baiseitova A., Ospanov M., Aisa H.A., Yang Y., Mohamed A.I., Janar J. Traditional Use, Phytochemical Profiles and Pharmacological Properties of Artemisia Genus from Central Asia // Molecules, - 2022. - 27(16). – 5128.
- Peng-xin Guo, Hai-bo Wu A. New Triterpene Saponin from Ligularia veitchiana // Chemistry of Natural Compounds. – 2022. - V. 58. – P.1079–1081.
- Wu G., Bazer F.W., Burghardt R.C., Johnson G.A., Kim S.W., Knabe D.A., Li P., Li X., McKnight J.R., Satterfield M.C., Spencer T.E. Proline and hydroxyproline metabolism: Implications for animal and human nutrition // Amino Acids. – 2011. – Vol. 40. – P. 1053–1063.
- Yong-Ping Fu, Huan Yuan, Yan Xu, Ru-Ming Liu, Yi Luo, Jian-Hui Xiao Protective effects of Ligularia fischeri root extracts against ulcerative colitis in mice through activation of Bcl-2/Bax signalings // Phytomedicine, 2022.

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Н.А. Балакирев, М.В. Новиков, Т.В. Реусова, О.А. Стрепетова,
Е.А. Орлова, Д.А. Баймуканов**
РЕСЕЙ ФЕДЕРАЦИЯСЫНДАҒЫ БҰЛҒЫН ТЕРІЛЕРІН ДАЙЫНДАУ
МЕН САТУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫНЫҢ МОНИТОРИНГІ.....5
- Ж. Жеңіс, А.А. Құдайберген, А.К. Нурлыбекова, Юнь Цзян Фэн,
М.А. Дюсебаева**
LIGULARIA SIBIRICA -НЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....18
- І.Ж. Қарабаева, Р.К. Сыдыкбекова, К.Н. Годерич**
ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТҰЗДЫ ТОПЫРАҒЫНАН ЦЕЛЛЮЛОЗА
ЫДЫРАТУШЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫ БӨЛІП АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....29
- С.С. Манукян**
ЕКІ ЖАҚТЫ ПРЕСТЕУ АРҚЫЛЫ ӨНДІРІЛГЕН ГОЛЛАНДИЯЛЫҚ
ІРІМШІКТІҢ ПІСУІ КЕЗІНДЕГІ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ
ПРОЦЕСТЕРДІҢ БАРЫСЫ.....41
- А.Ә. Төреханов, Б. Садық, Б.Қ. Насырханова, А.Ш. Сарсембаева**
СУАРМАЛЫ ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ ЖАСАУ МЕН ПАЙДАЛАНУДЫҢ
ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ.....51

ФИЗИКА

- Е.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, А.Қ. Қозыбай, Г.Б. Исаева**
ФИЗИКА КУРСЫНДА ЗАМАНАУИ ЭЛЕКТРОНДЫҚ
ОҚУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ.....61
- А. Демесинова, А.Б. Манапбаева, Н.Ш. Алимгазинова, А.Ж. Наурзбаева,
М.Т. Кызгарина**
SV CENTAURI ҚОС ЖҰЛДЫЗ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯЛЫҚ
МОДЕЛІ.....82
- А.Д. Дүйсенбай, В.С. Василевский, В.О. Курмангалиева, Н. Калжигитов,
Е.М. Ақжігітова**
ҮШКЛАСТЕРЛІК МИКРОСКОПИЯЛЫҚ ҮЛГІДЕГІ ${}^9\text{Be}$
МЕН ${}^9\text{B}$ АЙНАЛЫҚ ЯДРОЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ.....95

**С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, Ч.Т. Омаров, А.С. Ткаченко,
Д.М. Зазулин, Р.Р. Валиуллин, Р. Кокумбаева, С.З. Нурахметова**
АСТРОФИЗИКАЛЫҚ ЭНЕРГИЯЛАРДАҒЫ ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ ЖӘНЕ ${}^2\text{H}(p,\gamma)$
РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ ЖАҢА НӘТИЖЕЛЕРІ.....108

С.Н. Мукашева, О.И. Соколова
ЕКІ ОРТА ЕНДІК ОБСЕРВАТОРИЯСЫНЫҢ МӘЛІМЕТТЕРІ БОЙЫНША
ГЕОМАГНИТТІК АУЫТҚУ ЖӘНЕ ОНЫҢ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ
ӨЗГЕРІСТЕРІ.....126

М.М. Нуризинова, Ш.Ж. Раманкулов, М.К. Скаков
ТРИБОЛОГИЯ САЛАСЫНДАҒЫ ФИЗИК СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУ
ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ
ОЗЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН БАҒАЛАУ.....136

М. Скаков, Н. Кантай, М. Нуризинова, Б. Туякбаев, М. Баяндинова
КРЕМНИЙ ОКСИДІ МЕН ДИАБАЗ ҰНТАҒЫНЫҢ ГАЗОТЕРМИЯЛЫҚ
ТОЗАҢДАУ ӘДІСІМЕН АЛЫНҒАН ПОЛИМЕР (АЖМПЭ) ЖАБЫННЫҢ
КРИСТАЛДАНУ ДӘРЕЖЕСІНЕ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ
ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ.....153

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

- Н.А. Балакирев, М.В. Новиков, Т.В. Реусова, О.А. Стрепетова,
Е.А. Орлова, Д.А. Баймуканов**
МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗАГОТОВКИ
И РЕАЛИЗАЦИИ ШКУРОК СОБОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....5
- Ж. Женис, А.А. Кудайберген, А.К. Нурлыбекова, Юнь Цзян Фэн,
М.А. Дюсебаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА *LIGULARIA SIBIRICA*....18
- І.Ж. Қарабаева, Р.К. Сыдыкбекова, К.Н. Тодерич**
ИЗУЧЕНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЛИТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ
ИЗ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ КАЗАХСТАНА.....29
- С.С. Манукян**
ТЕЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ СОЗРЕВАНИИ
ГОЛЛАНДСКОГО СЫРА, ВЫРАБОТАННОГО ДВУХСТОРОННИМ
ПРЕССОВАНИЕМ.....41
- А.А. Тореханов, Б. Садык, Б.К. Насырханова, А.Ш. Сарсембаева**
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ СОЗДАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРОШАЕМЫХ ПАСТБИЩ.....51

ФИЗИКА

- Е.Ж. Бегалиев, А.Ж. Сейтмуратов, А.К. Козыбай, Г.Б. Исаева**
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ В КУРСЕ ФИЗИКИ.....61
- А. Демесинова, А.Б. Манапбаева, Н.Ш. Алимгазинова, А.Ж. Наурызбаева,
М.Т. Кызгарина**
МОДЕЛЬ ДВОЙНОЙ ЗВЕЗДНОЙ СИСТЕМЫ SV CENTAURI.....82
- А.Д. Дуйсенбай, В.С. Василевский, В.О. Курмангалиева, Н. Калжигитов,
Е.М. Акжигитова**
СТРУКТУРА ЗЕРКАЛЬНЫХ ЯДЕР ${}^9\text{Be}$ И ${}^9\text{B}$ В МИКРОСКОПИЧЕСКОЙ
ТРЕХ-КЛАСТЕРНОЙ МОДЕЛИ.....95

**С.Б. Дубовиченко, Н.А. Буркова, Ч.Т. Омаров, А.С. Ткаченко,
Д.М. Зазулин^{2*}, Р.Р. Валиуллин¹, Р. Кокумбаева¹, С.З. Нурахметова²**
НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ СКОРОСТЕЙ ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ И ${}^2\text{H}(p,\gamma){}^3\text{He}$
РЕАКЦИЙ ПРИ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ЭНЕРГИЯХ.....108

С.Н. Мукашева , О.И. Соколова
ГЕОМАГНИТНОЕ СКЛОНЕНИЕ И ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПО ДАННЫМ ДВУХ СРЕДНЕШИРОТНЫХ
ОБСЕРВАТОРИЙ.....126

М.М. Нуризинова, Ш.Ж. Раманкулов, М.К. Скаков
ОЦЕНКА ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМИРОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ
В ОБЛАСТИ ТРИБОЛОГИИ.....136

М. Скаков, Н. Кантай, М. Нуризинова, Б. Туякбаев, М. Баяндинова
ВЛИЯНИЕ ОКСИДА КРЕМНИЯ И ПОРОШКА ДИАБАЗА НА СТЕПЕНЬ
КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ХИМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПОКРЫТИЯ
ПОЛИМЕРОМ (СВМПЭ), ПОЛУЧЕННЫМ МЕТОДОМ
ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ.....153

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

- N.A. Balakirev, M.V. Novikov, T.V. Reusova, O.A. Strepetova, E.A. Orlova, D.A. Baimukanov**
MONITORING CURRENT STATE OF OBTAINING AND SALE OF SABLE SKINS IN RUSSIA.....5
- J. Jenis, A.A. Kudaibergen, A.K. Nurlybekova, Yun Jiang Feng, M.A. Dyusebaeva**
INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF LIGULARIA SIBIRICA.....18
- I. Karabaeva, R. Sydykbekova, K. Toderich**
RESEARCH OF CELLULOLYTIC BACTERIA ISOLATED FROM SALINE SOILS OF KAZAKHSTAN.....29
- S. Manukyan**
THE FLOW OF MICROBIOLOGICAL PROCESSES DURING THE MATURATION OF DUTCH CHEESE PRODUCED BY TWO-SIDED PRESSING.....41
- A. Torekhanov, B. Sadyk, B. Masyrkhanova, A. Sarsembaeva**
MODERN APPROACHES TO THE CREATION AND USE OF IRRIGATED PASTURES.....51

PHYSICAL SCIENCES

- E.Zh. Begaliev, A.Zh. Seytmuratov, A.K. Kozybai, G.B. Isaeva**
USE OF MODERN ELECTRONIC EDUCATIONAL TOOLS IN THE PHYSICS COURSE.....61
- A. Demesinova, A.B. Manapbayeva, N.Sh. Alimgazinova, A.Zh. Naurzbayeva, M.T. Kyzgarina**
EVOLUTIONARY MODEL OF SV CENTAURI DOUBLE STAR SYSTEM.....82
- A.D. Duisenbay, V.S. Vasilevsky, V.O. Kurmangaliyeva, N. Kalzhigitov, E.M. Akzhigitova**
STRUCTURE OF MIRROR NUCLEI ${}^9\text{Be}$ AND ${}^9\text{B}$ IN MICROSCOPIC THREE-CLUSTER MODEL.....95

S.B. Dubovichenko, N.A. Burkova, Ch.T. Omarov, A.S. Tkachenko, D.M. Zazulin, R.R. Valiullin, R. Kokumbaeva, S.Z. Nurakhmetova NEW RESULTS FOR ${}^2\text{H}(n,\gamma){}^3\text{H}$ AND ${}^2\text{H}(p,\gamma){}^3\text{He}$ REACTION RATES AT ASTROPHYSICAL ENERGIES.....	108
S. Mukasheva, O. Sokolova GEOMAGNETIC DECLINATION AND ITS SPATIO-TIME CHANGES TO THE DATA OF TWO MID-LATITUDE OBSERVATORIES.....	126
M. Nurizinova, Sh. Sherzod Ramankulov, M. Skakov EVALUATION OF ADVANCED TECHNOLOGY FOR THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF PHYSICS STUDENTS IN THE FIELD OF TRIBOLOGY.....	136
M.K. Skakov, N. Kantay, M. Nurizinova, B. Tuyakbayev, M. Bayandinova INFLUENCE OF SILICON OXIDE AND DIABASE POWDERS ON THE DEGREE OF CRYSTALLIZATION AND CHEMICAL STRUCTURE OF A POLYMER (UHMWPE) COATING PRODUCED BY THE METHOD OF GAS THERMAL SPRAYING.....	153

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*
Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 12.12.2022.

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

10,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.