

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

2024 • 4



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ  
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

# БАЯНДАМАЛАРЫ

## ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

## REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

**БАС РЕДАКТОР:**

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

**РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»**

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

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93ZYU00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы құалық.

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

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

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:**

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ТАКИБАЕВ 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, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

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

**Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**

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

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

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

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

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

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

**EDITOR IN CHIEF:**

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

**EDITORIAL BOARD:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

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

**G. Baisalova<sup>1\*</sup>, Zh. Tukhmetova<sup>2</sup>, B. Torsykbaeva<sup>3</sup>, A. Shukirbekova<sup>3</sup>,  
Zh. Ussen<sup>3</sup>, 2024.**

<sup>1</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Karagandy Medical University, Karagandy, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Astana Medical University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: [galya\\_72@mail.ru](mailto:galya_72@mail.ru)

### **CHEMICAL CONSTITUENTS OF HEXANE EXTRACT OF *LYTHRUM SALICARIA* L. ROOTS**

**Baisalova Galiya** – Professor of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, [galya\\_72@mail.ru](mailto:galya_72@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1338-0308>;

**Tukhmetova Zhanar** – Associate Professor of Karagandy Medical University, Karagandy, Kazakhstan, [zhanar.tukhmetova@mail.ru](mailto:zhanar.tukhmetova@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3969-8296>;

**Torsykbaeva Bigamila** – Associate Professor of Astana Medical University, Astana, Kazakhstan, [maha-1505@mail.ru](mailto:maha-1505@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0007-6999-3900>;

**Shukirbekova Alma** – Professor of Astana Medical University, Astana, Kazakhstan, [shukirbekova.a@amu.kz](mailto:shukirbekova.a@amu.kz), <https://orcid.org/0000-0003-3316-558>;

**Ussen Zhaniya** – master's student of Astana Medical University, Astana, Kazakhstan, [ussenzhaniya@mail.ru](mailto:ussenzhaniya@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0009-2026-3055>.

**Abstract.** The plant *Lythrum salicaria* L. is used in the treatment of inflammatory diseases such as hemorrhoids, dysentery, eczema, varicose veins, periodontitis and gingivitis. A phytochemical study of this plant from the aerial part identified phenolic compounds, flavonoids, tannins, anthocyanins, glycosides (salicarin), triterpenoids and organic acids. In addition, a significant amount of flavones (vitexin, isovitexin, orientin and isorientin) were detected. A representative of sterols,  $\beta$ -sitosterol, has also been identified. This study is based on the first analysis of the content of phytochemicals in a hexane extract obtained from the roots of *Lythrum salicaria* L.. The composition of plant metabolites was analyzed using gas chromatography-mass spectrometry. Forty-eight compounds are identified in roots that can contribute to the medicinal potential of the plant. 74.3% of the identified compounds are fatty acids. The prevailing fatty acids are hexadecanoic acid (29.3%) and 9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)- (18.8%). Sesquiterpenoids, triterpenoids are found in very small quantities. Biologically active compounds in plant roots may provide an opportunity to get future medicinal substances. For example, hexadecanoic acid, which is in large amounts in this hexane extract, has antioxidant, hypocholesterolemic, nematocidal and pesticidal activities. The

second most common 9,12-octadecadienoic acid (*Z,Z*)- has antimicrobial properties. In addition, other compounds found in small quantities also have biological activity. For example, phytol show anti-inflammatory activities. Topical application of docosanol is indicated in the treatment of recurrent oral-facial herpes simplex.

**Key words:** GC-MS, fatty acids, phytochemicals, sesquiterpenoids, triterpenoids

**Ғ. Байсалова<sup>1\*</sup>, Ж. Тухметова<sup>2</sup>, Б. Торсыкбаева<sup>3</sup>, А. Шукирбекова<sup>3</sup>,  
Ж. Усен<sup>3</sup>, 2024.**

<sup>1</sup>Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан;

<sup>2</sup>Қарағанды медициналық университеті, Қарағанды, Қазақстан;

<sup>3</sup>Астана медициналық университеті, Астана, Қазақстан.

E-mail: galya\_72@mail.ru

### ***LYTHRUM SALICARIA L.* ТАМЫРЛАРЫНЫҢ ГЕКСАНДЫ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРІ**

**Байсалова Ғалия** – Л.Н. Гумилева атындағы ЕҰУ профессоры, Астана, Қазақстан, galya\_72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1338-0308>;

**Тухметова Жанар** – Қарағанды Медицина университеті доценті, Қарағанды, Қазақстан, zhanar.tuhmetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3969-8296>;

**Торсыкбаева Бигамила** – Астана Медицина университеті доценті, Астана, Қазақстан, maha-1505@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6999-3900>;

**Шукирбекова Алма** – Астана Медицина университеті профессоры, Астана, Қазақстан, shukirbekova.a@amu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-3316-5558>,

**Усен Жания** - Астана Медицина университеті магистранты, Астана, Қазақстан, ussenzhanিয়া@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2026-3055>.

**Аннотация.** *Lythrum salicaria L.* өсімдігі геморрой, дизентерия, экзема, варикозды қабыну, пародонтоз және гингивит тәрізді қабыну сипатындағы ауруларды емдеуде қолданылады.

Бұл өсімдікті фитохимиялық зерттеу барысында жер үсті бөлігінен фенолды қосылыстар, флавоноидтар, дубильді заттар, антоциандар, гликозидтер (саликарин), тритерпеноидтар және органикалық қышқылдар анықталған. Сонымен қатар флавоноидтардың (витексин, изовитексин, ориентин және изоориентин) елеулі мөлшері табылған. Стериндердің өкілі  $\beta$ -ситостерин де анықталған. Бұл жұмыстың мақсаты аталмыш өсімдік тамырының гександы сығындысының құрамын газ хроматография-масс спектрометрия әдісінің көмегімен алғаш рет зерттеу.

Өсімдіктің емдік әлеуетіне ықпал ете алатын тамырынан қырық сегіз қосылыс анықталған. Бұл қосылыстар өсімдік метаболиттерінің топтарына жіктелді. Анықталған қосылыстардың 74.3% май қышқылдары болды. Май қышқылдарының ішіндегі басымдылықта гексадекан қышқылы (29.3%) және *Z,Z*-октадека-9,12-диен қышқылы (18.8%). *Z,Z*-октадека-9,12-диен қышқылы  $\omega$ -6 май қышқылдарының өкілі болып табылады. Олеин қышқылы -  $\omega$ -9 май қышқылы.  $\Omega$ -9 қышқылдары глюкозаның сіңірілуіне оң әсері және сусамыр

ауруы, метаболикалық синдромның дамуына кері әсерін тигізуі арқылы адам ағзасы үшін пайдалы май қышқылы болып табылады. Сүт бездері ауруларының алдын алады, иммунитетті арттырады.

Көмірсутектердің үлесі 9.9% құрайды. Оның ішінде ең көп кездесетін өкілдерінің бірі – нонакозан (6.9%). Енбекте гександы сығынды құрамында кездескен қосылыстардың биологиялық белсенділіктері туралы пайдалы ақпараттар келтірілген. Гександы сығындының фитохимиялық құрамын білу, оның негізінде дәрілік субстанциялар даярлауда пайдалы ақпараттар береді. Өсімдіктің тамырын фитофармацевтикалық құндылығы бар шикізат ретінде қарастыруға болады.

**Түйін сөздер:** ГХ-МС, май қышқылдары, фитохимиялық қосылыстар, сесквитерпеноидтар, тритерпеноидтар

**Г. Байсалова<sup>1\*</sup>, Ж. Тухметова<sup>2</sup>, Б. Торсыкбаева<sup>3</sup>, А. Шукирбекова<sup>3</sup>,  
Ж. Усен<sup>3</sup>, 2024.**

<sup>1</sup>Л.Н. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,  
Астана, Казахстан;

<sup>2</sup>Карагандинский медицинский университет, Караганда, Казахстан;

<sup>3</sup>Медицинский университет Астана, Астана, Казахстан.

E-mail: galya\_72@mail.ru

## **ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ГЕКСАНОВОГО ЭКСТРАКТА КОРНЕЙ *LYTHRUM SALICARIA* L.**

**Байсалова Галия** – профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, galya\_72@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1338-0308>;

**Тухметова Жанар** – доцент Медицинского университета Караганда, Караганда, Казахстан, zhanar.tuhmetova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3969-8296>;

**Торсыкбаева Бигамила** – доцент Медицинского университета Астана, Астана, Казахстан, maha-1505@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6999-3900>;

**Шукирбекова Алма** – профессор Медицинского университета Астана, Астана, Казахстан, shukirbekova.a@amu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-3316-558>;

**Усен Жания** – магистрант Медицинского университета Астана, Астана, Казахстан, ussenzhanিয়া@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-2026-3055>.

**Аннотация.** Растение *Lythrum salicaria* L. используется при лечении воспалительных заболеваний, таких как геморрой, дизентерия, экзема, варикозное расширение вен, пародонтит и гингивит.

При фитохимическом исследовании этого растения из надземной части были определены фенольные соединения, флавоноиды, дубильные вещества, антоцианы, гликозиды (саликарин), тритерпеноиды и органические кислоты. Кроме того, обнаружено значительное количество флавонов (витексин, изовитексин, ориентин и изоориентин). Идентифицирован также представитель стероидов — β-ситостерин.

Целью настоящей работы является изучение состава гексанового экстракта корня этого растения методом газ хроматографии-масс-спектрометрии.

В корне было идентифицировано сорок восемь соединений, которые могут способствовать лекарственному потенциалу растения. Эти соединения были классифицированы к группам растительных метаболитов. 74.3% идентифицированных соединений составили жирные кислоты. Среди жирных кислот преобладают гексадекановая кислота (29.3%) и Z,Z-октадека-9,12-диеновая кислота (18.8%). Z,Z-октадека-9,12-диеновая кислота является представителем омега-6 жирных кислот. Олеиновая кислота представляет собой жирную кислоту  $\omega$ -9. Кислоты омега-9 – полезные жирные кислоты для организма человека, оказывающие положительное влияние на всасывание глюкозы и отрицательно влияющие на развитие диабета, метаболического синдрома. Предотвращает заболевания молочных желез, повышает иммунитет. Доля углеводов составляет 9.9%. Среди них самым распространенным представителем является наокозан (6.9%).

В работе приведена полезная информация о биологической активности соединений, обнаруженных в гексановом экстракте. Знание фитохимического состава гексанового экстракта дает полезную информацию при создании на его основе лекарственных субстанции. Корень растения можно рассматривать как сырье, имеющее фитотерапевтическую ценность.

**Ключевые слова:** ГХ-МС, жирные кислоты, фитохимические вещества, сесквитерпеноиды, тритерпеноиды.

**Introduction.** The genus *Lythrum* L. is represented in the flora of Kazakhstan by ten species. One of them is *Lythrum salicaria* L. (*L. salicaria* L.) 30-200 cm high with thick woody roots. It grows in coastal meadow areas, sedge swamps, along the edges of tugai forests, in rice fields, wet sandy and rocky floodplains. Found in all lowland regions of Kazakhstan.

*L. salicaria* L. plant is also used in folk medicine and pharmaceuticals. It is used to treat inflammatory diseases such as hemorrhoids, dysentery, eczema, varicose veins, periodontitis and gingivitis (Piwowarski, et al, 2015).

The presence of glycoconjugate in *L. salicaria* L. causes anticoagulant activity (Pawlaczyk, et al, 2010). Phytochemical studies of this plant revealed phenolic compounds, flavonoids, tannins, anthocyanins, glycosides (salicarin), triterpenoids and organic acids from the surface part. Phytochemical studies have shown that the main compounds of *L. salicaria* L. are tannins. 14 phytochemicals have been isolated from the aerial parts, such as 5-hydroxypyrrolidin-2-one, umbelliferone-6-carboxylic acid, 3,3',4'-tri-O-methylellagic acid-4-O- $\beta$ -D-(2''-acetyl)-glucopyranoside, 3,3',4'-tri-O-methylellagic acid-4-O- $\beta$ -D-glucopyranoside, daucosterol, phytol, dodecanoic acid, oleanolic acid, 3,3,4'-tri-O-methylellagic acid, corosolic acid,  $\beta$ -sitosterol, peucedanin, buntansin and erythrodiol. The cytotoxic activity of the compounds against three cancer cell lines, colon carcinoma (HT-29), leukemia (K-562), and breast ductal carcinoma (T47D), and Swiss mouse embryo fibroblast (NIH-3T3) cells was assessed. Daucosterol,



corosolic acid,  $\beta$ -sitosterol and erythrodiol have the most cytotoxic activity against the HT-29 cell line. Daucosterol showed the highest activity against the K-562 cell line; its selectivity exceeded methotrexate (positive control) by 13.3 (Manayi, et al, 2013).

In addition, a significant amount of flavones (vitexin, isovitexin, orientin and isoorientin) have been found. Representatives of steroidal compound such as stigmastan-3,5-diene, stigmastan-3,5,22-trien have also been identified (Rauha, et al, 2001).

Ethanol extracts of plant materials demonstrated antimicrobial properties against gram-positive and gram-negative bacteria such as *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and also against the fungus *Candida albicans* (Rauha, et al, 2000).

Also, the extracts obtained by the authors (Becker, et al, 2005) have the activity of the phytopathogenic fungus *Cladosporium cucumerinum*, activity against *Staphylococcus aureus*, *Proteus mirabilis* and *Micrococcus luteus*.

Extracts obtained with various extractants (n-hexane, chloroform, ethyl acetate and 50% ethanol in water) from the flowering part of *L. salicaria* L. have intestinal effects. Scientists recommend using these extracts orally as a mild stimulant of gastrointestinal motility.

Hydromethanol extracts of *L. salicaria* L. and *Hypericum scabrum* were used as substances to obtain ointments with a wound-healing effect. In this case, the percentage of wound contraction was  $89.5 \pm 3.7$  and  $77.6 \pm 4.1$ , respectively. The *L. salicaria* L. extract also had a positive effect on the overall morphology of the skin (Al-Snafi, et al, 2019).

Phytochemical studies related to the underground part (roots) can only be found in the articles of the following authors (Lee, et al, 2014). For the first time, it was noted that myricetin-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside, oleanolic acid and betulinic acid were isolated from the roots.

From the above data it is clear that the aerial part of *L. salicaria* L. has been significantly studied. Therefore, the aim of the work is to study the composition of the hexane extract of this plant root using gas chromatography-mass spectrometry.

**Materials and methods.** *Plant material.* The roots of *L. salicaria* L. was collected in the Akmola region of Kazakhstan in September 2023.

*Obtaining dry hexane extract.* 150 grams of crushed plant material was extracted with hexane (1,5L) by using the maceration techniques. The hexane extract was filtered through a Teflon filter. After that, the solvent was evaporated in a rotary vacuum evaporator, and the remaining dry extract was dried under vacuum (Baisalova, et al, 2022).

*Analysis of the extract by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS).*

The chemical composition of the obtained extract was analyzed by Agilent 7890A/5975C. The separation of substances was done using chromatography capillary column (DB-WAXetr) 30 m long and 0,25 mm in internal diameter. The carrier gas (helium) speed was 1 ml/min. The obtained mass spectra were identified using the Wiley 7th edition and NIST'02 libraries (Baisalova, et al, 2014).

**Results and discussion.** The GC-MS method, used to identify and quantify the

resulting hexane extract, is an analytical method used to determine the amount of active substances in plants used in the production of cosmetics, drugs, pharmaceuticals and food, as well as in forensic science. By using gas chromatography-mass spectrometry, 48 chemical compounds were found in the plant roots (figure 1, table 1). These compounds are classified into special groups of plant metabolites

(hydrocarbons, aldehyde, ester, amide, diterpenoids, fatty acids, sesquiterpenoids,  $\gamma$ -lactone,

fatty alcohols, steroidal compound and triterpenoids).

The share of hydrocarbons is 9.9%. Nonacosane is found in the largest quantity (6.9%). The share of aldehydes is 0.4%. The group of esters includes 12 compounds, their total percentage content is 7.3%. As is known, esters are used in the synthesis of perfumes, food fruit essences and cosmetic flavors, and medicines. The only representative of amides is hexaethylphosphoric triamide (0.2%). Two compounds of the diterpenoids: phytol, acetate (1.3%) and phytol (0.9%) were identified.

The fatty acid group is rich in compounds. 16 carboxylic acids (74.3%) have been found. In percentage terms, hexadecanoic acid (29.3%) and 9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)- (18.8%) predominate. 9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)- is one of the representatives of omega-6 fatty acids. These fatty acids provide healthy skin and improve blood clotting, relieve inflammation, and relieve pain.

Oleic acid is  $\omega$ -9 fatty acids. Omega-9 is a very beneficial fatty acid for the human body, which has a positive effect on the absorption of glucose and a negative effect on the development of diabetes and metabolic syndrome. Prevents diseases of the mammary glands, improves immunity. In addition, omega-9 reduces the amount of cholesterol in the blood and negatively affects the formation of cholesterol plaques on the walls of blood vessels. That is, it reduces the risk of developing atherosclerosis. Omega-9 improves tissue metabolism and thereby reduces the risk of chronic inflammation in the body.

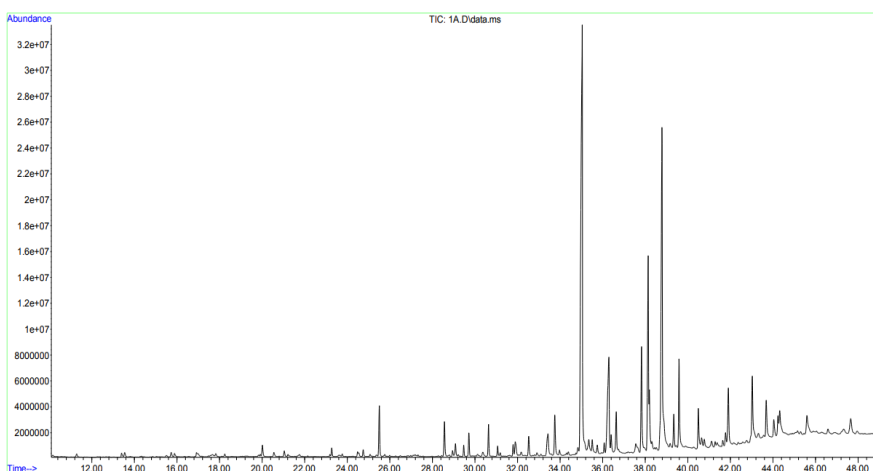


Figure 1 - Chromatographic profile of hexane extract *L. salicaria* L.

Sesquiterpenoids (0.3%),  $\gamma$ -lactone (0.4%), alcohol (1.5%), steroid compounds (3.4%) and triterpenoids (0.3%) have been found.

Biologically active compounds in plant roots may provide an opportunity to get future medicinal substances. For example, hexadecanoic acid, which is in large amounts in this hexane extract, has antioxidant, hypocholesterolemic, nematocidal and pesticidal activities (Sheela, et al, 2013). The second most common 9,12-octadecadienoic acid (*Z,Z*)- (18.8%) has antimicrobial properties (Manilal, et al, 2009).

Table 1- Chemical constituents from the roots of *L. salicaria* L.

№	Retention time	Compound	Percentage %
1	2	3	4
<b>Hydrocarbons (9.9%)</b>			
1	10.17	Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl-	0.1
2	11.29	Pentadecane	0.2
3	13.55	Hexadecane	0.2
4	15.51	Hexadecane, 2,6,10-trimethyl-	0.1
5	15.73	Heptadecane	0.2
6	17.82	Octadecane	0.2
7	21.76	Eicosane	0.2
8	30.37	Pentacosane	0.3
9	33.43	Heptacosane	1.5
10	36.29	Nonacosane	6.9
<b>Aldehyde (0.4%)</b>			
11	13.40	2-Decenal, (E)-	0.2
12	15.89	2,4-Decadienal, (E,E)-	0.2
<b>Ester (7.3%)</b>			
13	18.25	Pentanoic acid, 2,2,4-trimethyl-3-carboxyisopropyl, isobutyl ester	0.2
14	24.75	Hexadecanoic acid, methyl ester	0.3
15	25.51	Hexadecanoic acid, ethyl ester	1.9
16	28.57	Hexadecanoic acid, butyl ester	1.4
17	28.95	Octadecanoic acid, ethyl ester	0.2
18	29.09	Ethyl Oleate	0.5
19	29.48	1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	0.4
20	29.72	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	0.8
21	31.79	Dibutyl phthalate	0.4
22	32.17	Methyl 19-methyl-eicosanoate	0.2
23	32.53	Butyl 9,12-octadecadienoate	0.8
24	34.39	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-ethanediyl ester	0.2
<b>Amide (0.2%)</b>			
25	24.49	Hexaethylphosphoric triamide	0.2
<b>Diterpenoids (2.2%)</b>			
26	31.07	Phytol	0.9

27	47.66	Phytol, acetate	1.3
<b>Fatty acids (carboxylic acids) (74.3%)</b>			
28	21.22	Octanoic acid	0.2
29	23.18	Nonanoic acid	0.1
30	31.90	Tetradecanoic acid	0.9
31	35.04	Hexadecanoic acid	29.3
32	36.40	Heptadecanoic acid	0.7
33	38.79	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)- $\omega$ -6	18.8
34	39.59	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	3.6
35	37.83	Octadecanoic acid	4.3
36	38.14	Oleic Acid $\omega$ -9	7.7
37	40.50	Eicosanoic acid	1.7
38	41.78	Heneicosanoic acid	0.6
39	43.03	Docosanoic acid	3.7
40	44.24	Tricosanoic acid	0.9
41	45.60	Tetracosanoic acid	1.4
42	35.75	Erucic acid	0.4
<b>Sesquiterpenoids (0.3%)</b>			
43	23.27	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl- (Hexahydrofarnesyl acetone)	0.3
<b><math>\gamma</math>-lactone (0.4%)</b>			
44	36.08	4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	0.4
<b>Fatty Alcohols (1.5%)</b>			
45	36.64	Behenic alcohol (Docosanol)	1.5
<b>Steroidal compound (3.4%)</b>			
46	43.69	Stigmastan-3,5-diene	2.5
47	44.04	Stigmastan-3,5,22-trien	0.9
<b>Triterpenoids (0.3%)</b>			
48	46.59	9,19-Cyclolanost-24-en-3-ol, acetate, (3 $\beta$ )-	0.3

Nonacosane possess antiviral agent. Oleic acid has activity that inhibits gram-positive bacteria (Dilika, et al, 2000).

In addition, other compounds found in small quantities also have biological activity. For example, phytol show anti-inflammatory activities (Siswadi, et al, 2021). Topical application of docosanol is indicated in the treatment of recurrent oral-facial herpes simplex (Dilika, et al, 2000). Hexadecanoic acid, ethyl ester shows hypocholesterolemic, nematicide, antiandrogenic, nemolytic activities.

The extract also contains a sesquiterpenoid – hexafarnesyl acetone. Many sesquiterpenoids are known to have flavor and fragrance. Also, many of them have various biological functions, such as cytotoxicity, antiplasmodial, antimicrobial, antidiabetic, anti-viral, and anti-inflammation.

One of the representatives of this group, hexahydrofarnesyl acetone, possess allopathic and pest control potential (Riyadi, et al, 2023; Balogun, et al, 2017).

**Conclusion.** For the first time, various biologically active substances in hexane extract from *L. salicaria* L. roots, have been identified using GC-MS. Hexadecanoic acid

(29.3%) and 9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)- (18.8%) are the prevailing phytochemicals in root. The share of each of the 32 compounds found in the root extract is less than one percent. For example, the share of octadecanoic acid, ethyl ester in the extract is 0.2%. The percentages of pentadecane, hexadecane, heptadecane, octadecane, eicosane, 2-decenal, (E)-, 2,4-decadienal, (E,E)-, methyl 19-methyl-eicosanoate, octanoic acid, hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-ethanediyl ester and hexaethylphosphoric triamide are also the same.

Almost all of the compounds found in this extract have biological functions. Hexadecanoic acid, ethyl ester shows hypocholesterolemic, nematocide, antiandrogenic, nemolytic activities.

Hexahydrofarnesyl acetone possess allopathic and pest control potential. Hexadecanoic acid has antioxidant, hypocholesterolemic, nematocidal and pesticidal activities. 9,12-octadecadienoic acid (Z,Z)- (18.8%) has antimicrobial properties.

The current findings of the phytochemical composition of hexane extract will be useful information when preparing medicinal substances based on it. The plant root can be proposed as a raw material with phytopharmaceutical value.

#### References

- Al-Snafi, A. (2019). Chemical constituents and pharmacological effects of *Lythrum salicaria* – A review. IOSR J. Pharm., 9, 51-59. (in Eng.).
- Baisalova, G., Kokorayeva, A., Klivleyeva, N., Azhikanova, Z., Torsykbaeva, B. (2022). Anti-avian influenza virus H5N3 activity of ethanol extract of *Psoralea drupacea* Bge. in chicken embryos. *Planta med.*, 88, 1567. DOI: 10.1055/s-0042-1759334 (in Eng.).
- Baisalova, G., Pankrushina, N., Domrachev, D., Salmikova, O., Erkassov, R. (2014). Volatile constituents of *Halimodendron halodendron* voss growing in Kazakhstan. *JEOBP*, 175, 886-890. DOI: 10.1080/0972060X.2014.935074
- Balogun, O., Ajayi, O. (2017). Hexahydrofarnesyl acetone – rich extractives from *Hildegardia barteri*. *J. Herbes Spices Med. Plants.*, 23, 1-8. DOI: 10.1080/10496475.2017.1350614 (in Eng.).
- Becker, H., Scher, J., Speakman, J., Zapp, S. (2005). Bioactivity guided isolation of antimicrobial compounds from *Lythrum salicaria* L.. *Fitoterapia*, 76, 580-584. DOI: 10.1016/j.fitote.2005.04.011 (in Eng.).
- Dilika, F., Bremner, P., Meyer, J. (2000). Antibacterial activity of linoleic and oleic acids isolated from *Helichrysum pedunculatum*: a plant used during circumcision rites. *Fitoterapia*, 71, 450-452. DOI: 10.1016/S0367-326X(00)00150-7
- Lee, K., Lee, D., Lee, S., Noh, H., Lee, J., Choi, J., Park, C., Kim S., Lee, J., Kim G. (2014). Isolation and identification of antioxidant compound from the *Lythrum Salicaria* L. roots. *J. Appl. Biol. Chem.*, 57, 359-363. DOI: 10.3839/jabc.2014.057 (in Eng.).
- Manayi, A., Saeidnia, S., Ostad, S., Hadjiakhoondi, A., Ardekani, M., Vazirian, M., Akhtar, Y., Khanavi, M. (2013). Chemical Constituents and Cytotoxic Effect of the Main Compounds of *Lythrum salicaria* L.. *J Biosci.*, 68,367-375. DOI: 10.1515/znc-2013-9-1004 (in Eng.).
- Manilal, A., Sujith, S., Seghal, G., Selvin, J., Shakir, Ch. (2009). Cytotoxic potentials of Red Alga, *Laurencia brandenii* collected from the Indian Coast. *Global Journal of Pharmacology*, 3, 90-94. (in Eng.).
- Pawlaczyk, I., Czerchawski, L., Kanska, J., Bijak, J., Capek, P., Pliszcak-Krol, A., Gancarz, R. (2010). An acidic glycoconjugate from *Lythrum salicaria* L. with controversial effects on haemostasis. *J Ethnopharm.*, 131, 63–69. DOI: 10.1016/j.jep.2010.06.001(in Eng.).
- Piwowski, J., Kiss, A. (2015). Contribution of C-glucosidic ellagitannins to *Lythrum salicaria* L. influence on pro-inflammatory functions of human neutrophils. *J Nat Med.*, 69, 100-110. DOI 10.1007/s11418-014-0873-5 (in Eng.).
- Rauha, J., Wolfender, J., Salminen, J., Pihlaja, K., Hostettmann, K., Vuorela, H. (2001). Characterization

of the polyphenolic composition of purple loosestrife (*Lythrum salicaria*), *Zeitschrift für Naturforschung*, 56, 13-20. DOI: 10.1515/znc-2001-1-203

Rauha, J., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kahkonen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela, H., Vuorela, P. (2000). Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. *Int J Food Microbiol.*, 56, 3-12.

DOI: 10.1016/s0168-1605(00)00218-x (in Eng.).

Riyadi, S., Naini, A., Supratman, U. (2023). Sesquiterpenoids from Meliaceae family and their biological activities, *Mol.*, 28, 4874. DOI: 10.3390/molecules28124874 (in Eng.).

Sheela, D., Uthayakumari, F. (2013). GC-MS analysis of bioactive constituents from coastal sand dune taxon – *Sesuvium portulacastrum* (L.). *Biosci. Discov.*, 4, 47–53 (in Eng.).

Siswadi, S., Saragih, G. (2021). Phytochemical analysis of bioactive compounds in ethanolic extract of *Sterculia quadrifida* R.Br. *AIP Conf. Proc.*, 2353, 030098-1. DOI: 10.1063/5.0053057 (in Eng.).

## CONTENTS

### PHYSICS

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

### CHEMISTRY

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

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



## МАЗМҰНЫ

### ФИЗИКА

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

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

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

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

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

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

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

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

### ХИМИЯ

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

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

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

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

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

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

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

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

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

### ХИМИЯ

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

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

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

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

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

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](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>**

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

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 13.12.2024.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать - ризограф.

12,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.