

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

**ACADEMIC JOURNAL
OF PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES**

**№3
2025**

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

2025 • 3



**ACADEMIC JOURNAL
OF PHYSICAL AND
CHEMICAL SCIENCES**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

Editor-in-Chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Acting President of RPA NAS RK, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>

Editorial Board:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Science and Production Holding "Phytochemistry" (Karaganda, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701328029>

ABIEV 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) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602431781>

OLIVIERO Rossi Cesare, PhD (Chemistry), Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221375979>

TIGINYANU Ion Mihailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician, President of the Academy of Sciences of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>

SANG SU Kwak, PhD (Biochemistry, Agricultural Chemistry), Professor, Chief Scientist, Research Center for Plant Systems Engineering, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59286321700>

BERSIMBAYEV Rakhmetkazi Iskenderovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004012398>

CALANDRA Pietro, PhD (Physics), Professor, Institute for the Study of Nanostructured Materials (Rome, Italy), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004303066>

BOSHKAEV Kuantai Avgazyevich, PhD, Associate Professor, Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54883880400>

BURKITBAEV Mukhambetkali, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>

QUEVEDO Hernando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55989741100>

ZHUSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602166928>

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of NAS of Ukraine, Institute of Applied Mathematics and Mechanics (Donetsk, Ukraine), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>

TAKIBAEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24077239000>

KHARIN Stanislav Nikolaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701353063>

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Branch of NRNU MEPhI Kazakh National University named after Al-Farabi (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602642543>

ABISHEV Medeu Erzhanovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26530759900>

ABILMAGZHANOV Arlan Zainutalievich, PhD in Chemistry, First Deputy Director General of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky", (Almaty, Kazakhstan), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57197468109>

ACADEMIC JOURNAL OF PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES.**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: «Central Asian Academic Research Center» LLP (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 № **KZ93VPY00121157** issued **05.06.2025**Thematic scope: *physics and chemistry*.

Periodicity: 4 times a year.

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

Бас редактор:

ЖУРЫНОВ Мұрат Жұрынулы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА РҚБ президенті м.а., АҚ «Д.В. Сокольский атындағы Отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>

Редакция ұжымы:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нүрәліұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>

РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701328029>

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны онтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602431781>

ОЛИВЬЕРО Россин Сезаре, PhD (химия), Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221375979>

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>

САНГ-СУ Квак, PhD (биохимия, агрохимия), профессор, Корей Биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59286321700>

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. (Астана, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004012398>

КАЛАНДРА Пьетро, PhD (физика), нанокүрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004303066>

БОШКАЕВ Қуанғай Ағвазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54883880400>

Бүркітбаев Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>

QUEVEDO Hernando, профессор, Мексика ұлттық автономиялық университеті (UNAM), Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55989741100>

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602166928>

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24077239000>

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701353063>

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент, ҰЯЗУ МИФИ әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602642543>

ӘБШЕВ Медеу Ержанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26530759900>

ӘБІЛМАҒЖАНОВ Арпан Зайнуталлайұлы, химия ғылымдарының кандидаты, Д.В. Сокольский атындағы "Отын, катализ және электрохимия институты" АҚ Бас директорының бірінші орынбасары, (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57197468109>

ACADEMIC JOURNAL OF PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES

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

Меншіктеуші: «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС (Алматы қ.).

Ақпарат агенттігінің мерзімді баспасөз басылымын, ақпарат агенттігін және желілік басылымды қайта есепке қою туралы ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі «Ақпарат комитеті» Республикалық мемлекеттік мекемесі **05.06.2025 ж.** берген № **KZ93VPY00121157** Күзлік.

Тақырыптық бағыты: *физика, химия.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

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

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. президента РОО НАН РК, Генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>

Редакционная коллегия:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56153126500>

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701328029>

АБИЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602431781>

ОЛИБЬЕРО Росси Чезаре, доктор философии (PhD, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221375979>

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006315935>

САНГ-СУ Квак, доктор философии (PhD, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59286321700>

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004012398>

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (PhD, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004303066>

БОШКАЕВ Куантай Авгазиевич, PhD, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=54883880400>

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, (Алматы, Казахстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>

QUEVEDO Hernando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55989741100>

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602166928>

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7202799321>

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=24077239000>

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701353063>

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, кандидат физико-математических наук, доцент, Филиал НИЯУ МИФИ Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602642543>

АБИШЕВ Медеу Ержанович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=26530759900>

АБИЛЬМАГЖАНОВ Арлан Зайнуталлаевич, кандидат химических наук, первый заместитель генерального директора АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57197468109>

ACADEMIC JOURNAL OF PHYSICAL AND CHEMICAL SCIENCES

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

Собственник: ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр» (г. Алматы).

Свидетельство № KZ93VPY00121157 о повторной регистрации периодического печатного издания информационного агентства, информационного агентства и сетевого издания, выданное Республиканским государственным учреждением «Комитет информации» Министерства культуры и информации Республики Казахстан **05.06.2025**Тематическая направленность: *физика, химия*.

Периодичность: 4 раза в год.

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

© ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр», 2025

CONTENTS

PHYSICS

M.B. Albatyrova

Energy evolution equation in a nonlinear spin system: derivation and numerical modeling.....11

E.A. Dmitriyeva, A.E. Kemelbekova, A.K. Shongalova, O.A. Shilova

Effect of the precursor concentration on the morphology and photosensitivity of the resulting ZnO thin films.....21

A. Istlyaup, L. Myasnikova, A. Lushchik

Computer simulation of the electrical properties of a carbon sheet with alkali metal iodide crystals.....33

A. Kenesbayeva, Ye.I. Kuldeev, E.O. Shalenov, T.B. Nurpeissova

Determination of the gravitational constant.....49

Sh.T. Nurmakhmetova, N.L. Vaidman, S.A. Khokhlov, A.T. Agishev, A.A. Khokhlov

The emission-line dusty object IRAS 07080+0605: evidence for binarity.....60

E.Otunchi, A.A. Migunova, A.Umirzakov, N.Tokmoldin

Effect of the composition of the film-forming system on the properties of SnO₂ films obtained by spray pyrolysis.....71

U.A. Ualikhanova, A.N. Abdipatta, O.V. Razina, A.M. Syzdykova, G.S. Altayeva

Bulk viscosity in f(T) gravity and its impact on cosmological evolution.....83

A.Zh. Umirbayeva, L. Aktay, L.N. Kondratyeva, I.M. Izmailova, A. Shomshekova

Methodology for the reduction of archival slit spectra of planetary nebulae.....99

N. Eghtesadi, S.S. Uzakbaeva, Z.K. Aimaganbetova, N.N. Zhanturina, A.Z. Bekeshev

Prediction of the kinetic properties of low-density polyethylene.....115

D. Yurin, D. Kuvatova, A. Glushenko, Ch. Omarov, M. Makukov

Analysis of the limits of direct n-body simulation using Nvidia RTX4090 GPU cards.....131

CHEMISTRY

A.S. Beisenova, A.A. Zhanybekova, M.M. Duysebaeva, G.E. Berganaeva Study of the chemical composition of <i>Centaurea diffusa</i> Lam. growing in the territory of Almaty region.....	146
N.N. Berikbol, Zh.S. Kassymova, L.K. Orazzhanova, A.N. Klivenko, N.N. Nurgaliyev Synthesis of interpolyelectrolyte complexes from fluorescently labeled biopolymers.....	161
O.A.Yessimova, S.Sh. Kumargaliyeva, B.K. Musabekov, A.K. Konysbek Colloidal - chemical properties of alhagi and tansy (<i>tanacetum</i>) hydrolates.....	182
R.N. Zhanaliyeva, B. Imangaliyeva, B. Torsykbaeva, R. Kozykeyeva Catalytic hydrogenation of carbonyl-containing compounds: mechanism, catalysts and application.....	193
M.A. Zhumash, K. Tilegen, Y.A. Boleubayev, S.S. Itkulova Dry reforming of methane over the high active Co-Fe-Ir-containing alumina supported catalyst.....	207
M. Ibrayeva, N. Sagdollina, Zh. Mukazhanova, Sh. Sanyazova, M.Ozturk Optimization of flavonoid extraction conditions from a plant of the genus <i>Symphotrichum novi-belgii</i>	218
M.K. Kurmanaliev, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova Supramolecular polymeric receptors for binding alkali metal ions.....	228
Y.A. Mussatay, M.I. Tulepov Carbon filters from rice husk for air purification in confined spaces.....	238
A.Zh. Mutushev, A.B. Seisenova, O.S. Kapizov, A.M. Nuraly, D.K. Mukhanov Integrated process for the synthesis of carbon-silicon nanocomposites from biowaste and metallurgical sludge.....	258
A.S. Sass, I.I. Torlopov, K.S. Rakhmetova, D.A. Zhumadullaev, M. Zhurinov Influence of metal surface mechanical preparation on the properties of phosphate coatings.....	274

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

М.Б. АльбатыроваСызықтық емес спиндік жүйедегі энергия эволюциясының теңдеуі:
шығарылуы және сандық модельдеу.....11**Е.А. Дмитриева, А.Е. Кемелбекова, А.Қ. Шонғалова, О.А. Шилова**Прекурсор концентрациясының алынған жұқа ZnO жабындарының
құрылымы мен фотосезімталдығына әсері.....21**Н. Эхтесади, С.С. Узакбаева, З.К. Аймаганбетова, Н.Н. Жантурина,
А.З. Бекешев**Төмен тығыздықтағы полиэтиленнің кинетикалық қасиеттеріне
болжау жасау.....33**А. Истляуп, Л. Мясникова, А. Лущик**Сілтілі металл иодидтерінің кристалдарымен көміртек қабатының
электрлік қасиеттерін компьютерлік модельдеу.....49**А. Кенесбаева, Е. Кульдеев, Е. Шаленов, Т. Нурпеисова**

Гравитациялық тұрақтыны анықтау.....60

Ш.Т. Нурмахаметова, Н.Л. Вайдман, С.А. Хохлов, А.Т. Агишев, А.А. Хохлов

IRAS 07080+0605 эмиссиялық объекті: екіжұлдыздық жүйенің дәлелі.....71

Е. Отунчи, А.А. Мигунова, А.Г. Умирзаков, Н. ТокмолдинЖабын түзуші жүйе құрамының спрей-пиролиз әдісімен алынған
SnO₂ жабындарының қасиетіне әсері.....83**У.А. Уалиханова, А.Н. Әбдіпатта, О.В. Разина, А.М. Сыздыкова, Г.С. Алтаева**f(T) гравитациясындағы көлемдік тұтқырлық және оның
космологиялық эволюцияға әсері.....99**А.Ж. Умирбаева, Л. Актай, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова,
С.А. Шомшекова**Планетарлық тұмандықтардың архивтік саңылаулы спектрлерін
өңдеу әдістемесі.....115**Д. Юрин, Д. Куватова, А. Глущенко, Ч. Омаров, М. Макуков**N-бөлшекті тікелей үлгілеудің шектерін Nvidia RTX 4090
GPU-карталарын пайдаланып талдау.....131

ХИМИЯ

- А.С. Бейсенова, А.А. Жаныбекова, Г.Е. Берганаева, М.А. Дюсебаева**
Алматы облысының аумағында өсетін шашыңқы гүлкекіре *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігінің химиялық құрамын зерттеу.....146
- Н.Н. Берікбол, Ж.С. Касымова, Л.К. Оразжанова, А.Н. Кливенко, Н.Н. Нурғалиев**
Флуоресцентті таңбаланған биополимерлерден интерполиэлектрлиттік комплексті синтездеу.....161
- О.А. Есимова, С.Ш. Құмарғалиева, К.Б. Мусабеков, А.Қ. Қонысбек**
Жантақ және түймешетен гидрولاتтарының коллоидтық-химиялық қасиеттері.....182
- Р.Н. Жаналиева, Б. Иманғалиева, Б.Б. Торсыкбаева, Р. Козыкеева, Р.Э. Ходжаназаров**
Құрамында карбонил бар қосылыстардың каталитикалық гидрогенизациясы: механизмі, катализаторлары және қолданылуы.....193
- М.А. Жұмаш, К.Т. Тілеген, Е.А. Болеубаев, Ш.С. Итқұлова**
Алюминий тотығына қондырылған жоғары белсенді Co-Fe-Ir құрайтын катализатордағы метанның құрғақ риформингі.....207
- М. Ибраева, Н. Сағдоллина, Ж. Мукажанова, Ш. Саньязова, М. Ozturk**
Symphyotrichum novi-belgii тұқымдас өсімдіктен флавоноидтарды алу жағдайларын оңтайландыру.....218
- М.Қ. Құрманалиев, Ж.Е. Шаихова, С.О. Әбілқасова**
Сілтілік металл иондарын байланыстыруға арналған супрамолекулалық полимерлік рецепторлар.....228
- Е.А. Мұсатай, М.И. Тулепов**
Шағын кеңістіктегі ауаны тазартуға арналған күріш қауызы негізіндегі көміртек құрамды сүзгілер.....238
- А.Ж. Мутушев, А.Б. Сейсенова, Ө.С. Капизов, Ә.М. Нұралы, Д.К. Муханов**
Биоқалдықтар мен металлургиялық шламнан көміртек-кремний нанокөміртектерін синтездеудің интеграцияланған әдісі.....258
- А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.С. Рахметова, Д.А. Жумадуллаев, М. Журинов**
Металдар бетін механикалық дайындаудың фосфатты жабындар қасиеттеріне әсері.....274

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

М.Б. АльбатыроваУравнение эволюции энергии в нелинейной спиновой системе:
вывод и численное моделирование.....11**Е.А. Дмитриева, А.Е. Кемелбекова, А.Қ. Шонғалова, О.А. Шилова**Влияние концентрации прекурсора на морфологию и фоточувствительность
получаемых тонких пленок ZnO.....21**А. Истляуп, Л. Мясникова, А. Лущик**Компьютерное моделирование электрических свойств углеродного листа
с кристаллами йодидов щелочных металлов.....33**А. Кенесбаева, Е. Кульдеев, Е. Шаленов, Т. Нурпеисова**

Определение гравитационной постоянной.....49

Ш.Т. Нурмахаметова, Н.Л. Вайдман, С.А. Хохлов, А.Т. Агишев, А.А. ХохловЭмиссионный пылевой объект IRAS 07080+0605: доказательство двойной
природы.....60**Е. Отунчи, А.А. Мигунова, А.Г. Умирзаков, Н. Токмолдин**Влияние состава пленкообразующей системы на свойства пленок
SnO₂, полученных методом спрей-пиролиза.....71**У.А. Уалиханова, А.Н. Эбдіпатта, О.В. Разина, А.М. Сыздыкова, Г.С. Алтаева**Объемная вязкость в f(T) гравитации и ее влияние
на космологическую эволюцию.....83**А.Ж. Умирбаева, Л. Актай, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова,
С.А. Шомшекова**

Методика обработки архивных щелевых спектров планетарных туманностей...99

**Н. Эхтесади, С.С. Узакбаева, З.К. Аймаганбетова, Н.Н. Жантурина,
А.З. Бекешев**

Прогнозирование кинетических свойств полиэтилена низкой плотности.....115

Д. Юрин, Д. Куватова, А. Глущенко, Ч. Омаров, М. МакуковАнализ пределов прямого моделирования n-тел с использованием
GPU-карт Nvidia RTX4090.....131

ХИМИЯ

- А.С. Бейсенова, А.А. Жаныбекова, М.А. Дюсебаева, Г.Е. Берганаева**
Исследование химического состава василек раскидистый *Centaurea diffusa* Lam., растущий на территории Алматинской области.....146
- Н.Н. Берікбол, Ж.С. Касымова, Л.К. Оразжанова, А.Н. Кливенко, Н.Н. Нурғалиев**
Синтез интерполиэлектrolитных комплексов на основе флуоресцентно-меченых биополимеров.....161
- О.А. Есимова, С.Ш. Кумарғалиева, К.Б. Мусабеков, А.Қ. Қонысбек**
Коллоидно-химические свойства гидратов верблюжьей колючки и пижмы...182
- Р.Н. Жаналиева, Б. Иманғалиева, Б.Б. Торсықбаева, Р. Қозықеева, Р.Э. Ходжаназаров**
Каталитическое гидрирование карбонилсодержащих соединений: механизм, катализаторы и применение.....193
- М.А. Жұмаш, К.Т. Тілеген, Е.А. Болеубаев, Ш.С. Иткулова**
Сухой риформинг метана на высокоактивном Co-Fe-Ir содержащем нанесенном на оксид алюминия катализаторе.....207
- М. Ибраева, Н. Сағдоллина, Ж. Мукажанова, Ш. Саньязова, М. Ozturk**
Оптимизация условий экстракции флавоноидов из растения рода *Symphotrichum novi-belgii*.....218
- М.К. Курманалиев, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова**
Супрамолекулярные полимерные рецепторы для связывания ионов щелочных металлов.....228
- Е.А. Мұсатай, М.И. Тулепов**
Углеродные фильтры из рисовой шелухи для очистки воздуха в стесненных помещениях.....238
- А.Ж. Мутушев, А.Б. Сейсенова, О.С. Капизов, А.М. Нуралы, Д.К. Муханов**
Интегрированная технология получения углеродно-кремниевых нанокомпозитов из биоотходов и металлургических шламов.....258
- А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.С. Рахметова, Д.А. Жумадуллаев, М. Журинов**
Влияние механической подготовки поверхности металла на свойства фосфатных покрытий.....274

© A.S. Beisenova, A.A. Zhanybekova, M.M. Duysebaeva*,
G.E. Berganaeva, 2025.

Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF *CENTAUREA DIFFUSA* LAM. GROWING IN THE TERRITORY OF ALMATY REGION

Beisenova Aizhan Serikbaikyzy — PhD student of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: beysenova.ayzhan@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0139-0126>;

Zhanybekova Adel — student of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: adelzhanybekova@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Berganayeva Gulzat Ergaziyevna — Candidate of Chemical Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Dyusebaeva Moldyr Akimzhanovna — Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>.

Abstract. Diff use knapweed (*Centaurea diffusa Lam.*) is a biennial herbaceous semi-shrub belonging to the genus *Centaurea* of the family Asteraceae. It has a thin horizontal rhizome and is commonly found on sandy or light loamy soils. As a weed, it grows among crops of wheat, rye, or fl ax, and is often seen on fallow lands and gravel embankments along railways. The plant has a bitter taste, so it is not consumed by livestock, except camels. Despite this, it is considered an excellent honey plant and is extremely drought-resistant. Beekeepers purchase its seeds specifically for sowing honey fields. Interestingly, the drier and hotter the summer, the more nectariferous *Centaurea diffusa* becomes. In folk medicine, the plant has been used for treating gynecological disorders and chronic pyelonephritis. Its decoction has a slightly bitter taste. Since the species remains underexplored, it attracts increasing scientific and practical interest. For the first time in Almaty region, *Centaurea diffusa* was studied in this research. Both quantitative and qualitative analyses were performed. The chemical composition was determined as follows: moisture 14.7%, ash 6.35%, extractives 30.48%, organic acids 2.1%, flavonoids 0.8%, tannins 0.53%, alkaloids 0.38%, coumarins 1.58%, saponins 0.97%, carbohydrates 1.02%. By multi-element atomic emission spectroscopy, 11 mineral elements were identified in the ash. The main components were calcium (321.92

mg/g), magnesium (78.01 mg/g), and potassium (885.68 mg/g). These results highlight the biological and ecological significance of *Centaurea diffusa* as both a medicinal plant and a valuable nectar source.

Keywords: *Centaurea diffusa*, quantitative, qualitative analysis, micro-, macroelements, atomic emission spectral analysis

© А.С. Бейсенова, А.А. Жаныбекова, Г.Е. Берганаева, М.А. Дюсебаева*, 2025.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.

*E-mail: Moldyr.Dyusebaeva@kaznu.edu.kz

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ӨСЕТІН ШАШЫҢҚЫ ГҮЛКЕКІРЕ *CENTAUREA DIFFUSA* LAM. ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Бейсенова Айжан Серікбайқызы — Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің докторанты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: beysenova.ayzhan@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-0139-0126>;

Жаныбекова Аделъ — Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің студенті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: adelzhanybekova@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна — химия ғылымдарының кандидаты, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна — химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>.

Аннотация. Шашыраңқы василёк (*Centaurea diffusa* Lam.) — астра тұқымдасына жататын екіжылдық, жартылай бұта тектес шөптесін өсімдік. Ол жіңішке көлденең тамырсабағы арқылы көбейеді. Негізінен құмды және құмдақ топырақта өсіп, егістіктерде арамшөп ретінде таралады. Бидай, қара бидай, зығыр сияқты дақылдардың арасына шығып, өнімге зиянын тигізеді. Сондай-ақ тыңайған жерлерде, пар жерлерде, қала маңындағы бос алқаптарда және теміржол бойындағы тастақты үйінділерде жиі кездеседі. Өсімдіктің дәмі ащы болғандықтан, үй жануарлары да, жабайы жануарлар да жемейді, тек түйелер ғана жейді. Соған қарамастан, ол – тамаша балшар әрі өте құрғақшылыққа төзімді. Сондықтан балшарлар арнайы тұқымын сатып алып, бал алқаптарына егеді. Бұл өсімдіктің ерекшелігі – жаз маусымы қаншалықты ыстық әрі құрғақ болса, соншалықты мол бал береді. Халық медицинасында *Centaurea diffusa* гинекологиялық ауруларды және созылмалы пиелонефритті емдеуде қолданылып келеді. Қайнатпасы ащылау дәмге ие. Өсімдік ғылыми тұрғыдан әлі толық зерттелмегендіктен, қазір оған деген қызығушылық арта түсуде. Алматы облысында алғаш рет жүргізілген зерттеулерде сандық және сапалық талдау жасалды. Нәтижесінде химиялық құрамы анықталды: ылғал – 14,7%, күл – 6,35%, экстрактивті заттар – 30,48%,

органикалық қышқылдар – 2,1%, флавоноидтар – 0,8%, дубильді заттар – 0,53%, алкалоидтар – 0,38%, кумарин – 1,58%, сапонин – 0,97%, көмірсулар – 1,02%. Көпэлементті атом-эмиссиялық спектралды әдіс арқылы күл құрамынан 11 элемент табылды. Негізгі элементтері: кальций – 321,92 мг/г, магний – 78,01 мг/г, калий – 885,68 мг/г. Бұл деректер өсімдіктің дәрілік, экологиялық және балшарлық маңызын көрсетеді.

Түйін сөздер: *Centaurea diffusa*, сандық, сапалық талдау, микро, макроэлементтер, атом-эмиссионды спектрлік талдау

© А.С. Бейсенова, А.А. Жаныбекова, М.А. Дюсебаева*,
Г.Е. Берганаева, 2025.

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан.

²E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВАСИЛЕК РАСКИДИСТЫЙ *CENTAUREA DIFFUSA* LAM. РАСТУЩИЙ НА ТЕРРИТОРИИ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Бейсенова Айжан Серикбайқызы — докторант Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

E-mail: beysenova.ayzhan@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0139-0126>

Жаныбекова Адель — студент Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

E-mail: aadelzhanybekova@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна — кандидат химических наук Казахского Национального Университета имени аль-Фараби,

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна — кандидат химических наук, ассоциированный профессор Казахского Национального Университета имени аль-Фараби,

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>.

Аннотация. Василёк раскидистый (лат. *Centaurea diffusa* Lam.) — травянистое растение, вид рода Василёк (*Centaurea*) семейства Астровые (*Asteraceae*). Двулетнее, травянистое растение-полукустарник, имеющее тонкое горизонтальное корневище. Содержит 32 913 видов, сгруппированных в 1911 семейств. Растёт на супесчаных и песчаных почвах, среди посевов пшеницы, ржи или льна как сорняк. Часто встречается на паровых полях. В пригородных районах и городах часто растёт на щебёнчатой насыпи вдоль железнодорожного полотна. Растение имеет горький вкус, поэтому никакие животные (ни дикие, ни домашние), кроме верблюдов, его не едят. Прекрасный медонос и очень засухоустойчивое растение. Семена василька раскидистого продают пчеловодам именно для засева полей под медонос. Уникальность этого растения в том, что чем засушливее и жарче лето, тем более медоносным будет василёк раскидистый. Используется в медицине при лечении гинекологических заболеваний и хронического пиелонефрита. При заваривании отвар василька раскидистого имеет горьковатый вкус. *Centaurea diffusa*



Lam. поскольку растение мало изучено, в настоящее время к этому виду растений наблюдается большой интерес с научной и практической точки зрения. *Centaurea diffusa Lam.*, произрастающая на территории Алматинской области впервые в данном научном исследовании. Проведен количественный и качественный анализ растения *Centaurea diffusa Lam.* Определен состав растения: влажность (14,7 %), зольность (6,35 %), экстрактивные вещества (30,48 %), органические кислоты (2,1 %), флавоноиды (0,8 %), дубильные вещества (0,53 %), алкалоид (0,38%), кумарин (1,58%), сапонин (0,97%), углеводы (1,02%). Методом многоэлементного атомно-эмиссионного спектрального анализа в золе растений обнаружено 11 элементов, их основной состав: Ca (321,92 мг/г), Mg (78,010 мг/г), K (885,680 мг/г).

Ключевые слова: *Centaurea diffusa*, количественный, качественный анализ, микро-, макроэлементы, атомно-эмиссионный спектральный анализ

Кіріспе. Қазақстан аумағында ғасырлар бойы дәстүрлі медицинада қолданылып келе жатқан дәрілік өсімдіктердің орасан үлкен қоры бар. Қазақстанның флорасы 6000-нан астам өсімдік түрлерін қамтиды, ал олардың зерттелу дәрежесі төмен. Бұл мәселені шешу ең алдымен дәрілік өсімдіктердің ресурстық базасын зерттеу арқылы мүмкін болады және медицинада пайдалану үшін қажетті перспективалы түрлерін іздеу. Қазақстанның фармацевтика ғылымының алдында тұрған міндеттердің бірі – биологиялық белсенді қосылыстардың потенциалды көздерін іздеу, олардың табиғатын анықтау және зерттеу, сондай-ақ физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу, сапалық және сандық көрсеткіштерін анықтау. Осыған байланысты соңғы жылдары Қазақстан Республикасының экстремалды жағдайларға бейімделген сортанды және құрғақ топырақтарында кеңінен өсетін жабайы өсімдіктерді зерттеу жұмыстары кеңейуде. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, қамтамасыз ету әр елдің есірткі қауіпсіздігі стратегиялары ішкі көлемі фармацевтикалық өнімдер ішкі нарықта болуы керек кем дегенде 20%. Қазақстан Республикасында көптеген жабайы өсімдіктер бар, бірақ ұзақ уақыт бойы дәрілік мақсатта қолданылатын өсімдіктер. Ең жақсылардың кейбірі қазіргі заманғы дәрі-дәрмектер жабайы шөптерден жасалған. Қазақстанда кеңінен таралған *Centaurea diffusa Lam.* (Астралылар) тұқымдасына қазіргі таңда ғылыми және тәжірибелік тұрғыда үлкен қызығушылық артуда.

Көрнекті ғалым, философ, дәрігер Авиценна айтқандай: «Дәрігердің үш қаруы бар: сөз, өсімдік, пышақ». Өсімдіктер әлемі адамзат өзінің ауруларын емдеу және алдын алу үшін қолданған алғашқы және ең көне емдік көзі болып саналады. Тарихқа тереңірек үңілсек, өсімдіктерді дәрі-дәрмек жасау үшін қолданудың ең көне жазбаша дәлелі Нағпурдан шыққан шумер саз тақтасында табылды, оның жасы шамамен 5000 жыл. Ол 250-ден астам түрлі өсімдіктерге қатысты дәрі-дәрмектердің 12 рецептін қамтиды. Шумер емшілері өсімдіктердің сабақтары мен тамырларынан ұнтақ пен тұнбалар жасаған. Олар алмұрт пен інжірдің емдік қасиеті бар деп есептеді, ал кептірілген және ұнтақталған тал мен қара өрік ағаштарының жас өркендері, қарағай мен шырша инелері ұнтақтар мен компрессстердің құрамдас бөлігі ретінде пайдаланылды. Кептірілген және

ұсақталған өсімдіктердің ұнтақтары кейде жануар және минералды ұнтақтармен араласқан. Еріткіш ретінде тек су ғана емес, шарап пен сыра да пайдаланылды. Демек, кем дегенде 80 ғасыр бұрын адамдар емдеу үшін өсімдіктерден жасалған ең қарапайым дәрілік препараттарды қолданған (Kelly et al., 2009).

Тамырлар мен шөптер туралы қытай кітабында император Шен Нунг шамамен б.з.д. 2500 жылы жазған *Pen T'Sao* кітабында 900 дәрі-дәрмек (дәрілік өсімдіктердің кептірілген бөліктері) сипатталған, олардың көпшілігі қазіргі уақытта да қолданылады, мысалы, *Rhei rhizoma*, камфора, *Theae. folium*, *Rodophyllum*, үлкен сары гентиан, женьшень, датура, даршын қабығы және эфедра (Петровска, 2012). Түпнұсқалығы мәні жағынан әлі нақтыланып, дәлелденбеген қазақ халық емшілігіне қатысты мынаны айтуға болады. Қазақ халқының дәстүрлі медицинасының білімі тек ауруды емдеуден тұрмайды, ол маңызды теориялық дереккөздерге негізделген. XV ғасырда өмір сүрген қазақ халқының көреген емшісі, ірі ғалым-емші Өтебойдақ Тілеуқабылұлы (1388-1478) «Медициналық баян» атты медициналық этнографиялық еңбегінде шипагерлік өнердің сырын толық аша білген. Бұл еңбек Өтебойдақ Тілеуқабылұлын үлкен емші санаған Өз-Жәнібек ханның атынан 1466-1473 жылдары жазылғанын айта кеткен жөн (Есқалиева, 2013). Бұл медициналық энциклопедияда адам ағзасының әртүрлі мүшелерінің жұмысы сипатталған және осы органдардың негізгі ауруларының түрлері келтірілген. Сонымен қатар, бұл еңбекте бүгінгі таңда халықтық медицинада қолданылып жүрген әдістер жақсы сипатталған: сикырлау, сүйек орнату, тамыр соғуын тыңдау және т.б. Тәжірибеде және дала зертханасында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде ғалым-емші барлығы 1108 түрлі дәрі-дәрмек шығарса, оның 858-і дәрілік өсімдіктерден, 318-і жануарлар ағзаларынан, 60-қа жуығы металдардан жасалған. «Ұстазсыз ұстаз» деген лақап атқа ие болған Өтебойдақ Тілеуқабылов 1050 түрлі ауруды емдеудің әдістерін ашқан (Есқалиева, 2013). Қазіргі уақытта бүкіл әлемде шөптермен емдеу кеңінен қолданылады. ДДҰ Ғаламдық шолуының (ДДҰ/TRM) дәстүрлі және қосымша/балама медицина және шөптік дәрілік препараттарды реттеу бойынша ұлттық саясатқа қатысты нәтижелері шөп дәрілерінің еуропалық және азиялық нарығының тұрақты түрде кеңейіп келе жатқанын көрсетеді (WHO, 2010). Қазақстанның табиғи флорасы 6000-нан астам өсімдік түрін қамтиды (Грудзинская, 2020; Бурашева, 2016). Қазір Қазақстанда дәрілік өсімдіктердің қанша түрі өсетінін айту қиын, өйткені олардың тізімі жыл сайын толығып отырады. Ресми және халықтық медицинада 150-ден астам өсімдік түрі қолданылады. Бұл мақалада тері ауруларын емдеу үшін дәстүрлі түрде қолданылған Қазақстан Республикасының аумағында өсетін кейбір дәрілік өсімдіктерге шолу жасалады. Әдебиет мәліметтерін зерделеу кезінде (2010-2023 ж.ж.) осы өсімдіктердің фитохимиялық құрамына ерекше назар аударылды және дерматит, атопиялық дерматит, экзема және басқа да қабыну тері ауруларын емдеуде емдік әсерге жауапты негізгі компоненттерге талдау жасалды. да жүзеге асырылды.

Зерттеу нысаны: Алматы облысында жиналған шашыңқы гүлкекіре (*Centaurea diffusa lam.*) өсімдігі.

Материал және әдістер. Дәрілік өсімдік шикізатының ылғалдылығы мен күлділігі Мемлекеттік Фармакопеяның (ГФХІ) талаптарына сәйкес анықталды (Әдекенов, 2012).

Әл-Фараби атындағы "Қазақ ұлттық университетінің КЕАҚ "Физика-химиялық әдістер және талдау орталығында" атомдық-эмиссиялық спектрлік талдау әдісін қолдана отырып *Centaurea diffusa Lam.* өсімдік күлі құрамындағы элементтік компоненттерге талдау жасалды. Күлдің минералды құрамын анықтау үшін Shimadzu 6200 сериялы спектрометр қолданылды. Ол үшін шикізат алдын ала қыздырылған және дәл өлшенген фарфор тигельге орналастырылды. Содан кейін тигель ақырын қыздырылды, алдымен заттың ең төменгі температурада жануына мүмкіндік берді. Температура біртіндеп арттырылды. Жану тұрақты масса алынғанға дейін 500°C температурада жүргізілді. Кальцилеудің соңында тигель эксикаторда салқындалды. *Centaurea diffusa Lam.* (0,1084 г) күлі қыздырылған кезде 10 мл 40% тұз қышқылында ерітілді. Осыдан кейін тұздар алу үшін алынған ерітінді қыздырылды. Әрі қарай, 15 мл 1 нормальды тұз қышқылы ерітіндісінде ерітіліп, талдауға арналған 25 мл көлемді ыдысқа ауыстырылды (Грудзинская, 2012).

Өсімдік құрамындағы биологиялық белсенді заттардың (органикалық қышқылдар, сапонин, кумарин, флавоноид, тері илегіш заттар, алкалоид) сандық мөлшері анықталды.

Зерттеу нәтижелері. Өсімдіктің сандық талдау қатарына шикізат ылғалдылығын, күлділігін анықтау және сонымен қатар құрамындағы экстрактивті заттар мөлшерінің сандық көрсеткіштері жатады. Аталмыш талдау нәтижелері 1-кестеде бейнеленген.

Кесте 1 — *Centaurea diffusa Lam.* сапалылығын анықтау нәтижелері

Өсімдік аты	Абсолютті құрғақ шикізатқа санағандағы %-тік үлесі		
	Ылғалдылығы	Жалпы күлділік	Экстрактивті заттар
Шашыңқы гүлкекіре (<i>Centaurea diffusa Lam.</i>)	14.7	6.35	30.48

Кесте 2 — *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігі құрамындағы биологиялық белсенді заттар көрсеткіші

Өсімдік құрамындағы биологиялық белсенді заттар	Пайыздық мөлшері (%)
Флавоноид	0,8
Органикалық қышқылдар	2,1
Алкалоид	0,38
Кумарин	1,58
Сапонин	0,97
Тері илегіш заттар	0,53
Көмірсулар	1,02

Centaurea diffusa Lam. өсімдігі құрамынан минералды заттарды анықтау атом – абсорбционды спектрометр жShimadzu 6200 series арқылы жүзеге асырылды. Олар

ферменттердің белсенділігін арттырады, биохимиялық процестерді катализдейді, көмірсулар, ақуыздар және дәрумендер синтезіне септігін тигізеді әрі заттардың алмасуына қатысады. Сонымен қатар микроэлементтер өсімдік препараттарының құрамына кіріп, олардың белсенділігіне әсерін тигізетіні белгілі. (Қазақстан мемлекеттік фармакопеясы, 2008). Зерттеу нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 — *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігі қалдығындағы макро-микро элементтер

Макро және микроэлементтер	Золдағы концентрациясы ,мкг/мл
Мыс	1,6190
Мырыш	0,4263
Қорғасын	0,3499
Кадмий	0,0479
Темір	17,1929
Никель	0,1579
Марганец	1,4019
Кальций	321,92
Магний	78,010
Калий	885,680
Натрий	31,4450

Украина мемлекетіндегі Запорожье мемлекеттік медицина университеті ғылымдары *Centaurea diffusa lam* өсімдігінің құрамын зерттеді. З е р т т е у нәтижелері *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігі шикізатында биологиялық белсенді қосылыстардың әртүрлі топтарына жататын 55 заттың бар екендігін көрсетеді: 9 фенол, 9 спирт, 8 карбон қышқылы (қаныққан және қанықпаған), 7 эфир, 5 алкан, 4 гетероциклді қосылыс, 4 кетон, 3 терпен, 2 альдегид, 1 алкен, 2 моносахарид, 1 гидразид. Алайда, пайыздық тұрғыдан алғанда, бұл мәліметтер қосылыстардың жалпы мазмұнымен ерекшеленеді. Ең үлкен үлестер фенолдарға – 21,45 %, карбон қышқылдарына – 19,71 %, спирттер мен эфирлерге – сәйкесінше 17,63% және 12,43% тиесілі. Сапалық және сандық құрамды анықтау үшін Agilent 5977 BGC / MSD (Agilent, Santa Clara, CA, USA) масс-спектрометриялық детекторы бар Agilent 7890B GC system (Agilent, Santa Clara, CA, USA) құралында газ хроматографиясы әдісі қолданылды.

Кесте 4 — *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігі құрамындағы зерттеуден кейінгі биологиялық белсенді заттар көрсеткіші

Биологиялық белсенді қосылыстар	Пайыздық көрсеткіш (%)
Фенолдар	21,45
Спирттер	17,63
Карбон қышқылдары	19,71
Эфирлер	12,43
Алкандар	3,29
Гетероциклді қосылыстар	4,86

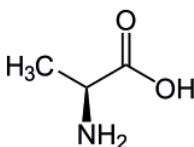
Кетондар	2,44
Терпендер	4,74
Альдегидтер	3,08
Алкендер	3,06
Моносахарид	1,06
Гидразид	0,46

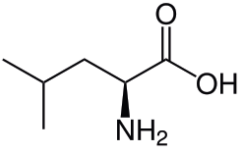
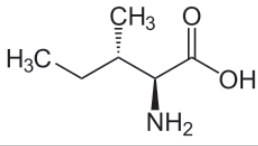
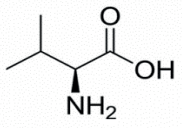
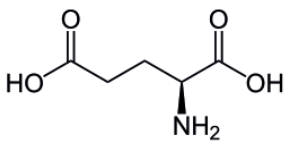
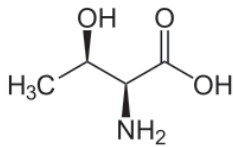
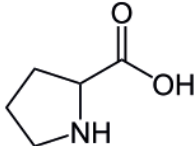
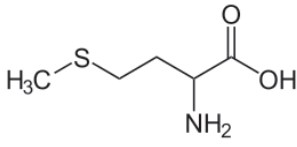
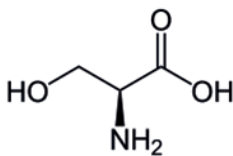
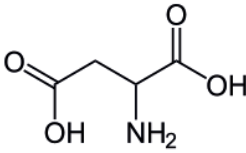
Барлық компоненттердің жалпы құрамынан: редуксин (15,53%), 4-гексадекан (пальмитин) қышқылы (12,25%), 2-этил-2- (гидроксиметил) - 1,3-пропандиол (8,17%), гексадекан қышқылының 2-гидрокси-1 - (гидроксиметил) этил эфирі (4,30%). 4-гексадекан қышқылы (пальмитин қышқылы) - табиғатта май қышқылы, жануар, өсімдік майларының және балауыздың глицеридтерінің құрамына кіреді. Ол TLR4 рецепторлары арқылы адамның иммундық жасушаларында қабынуға қарсы реакцияларды ынталандыратыны белгілі, оған ісікке қарсы және диабетке қарсы белсенділік тән (Sudha, 2013).

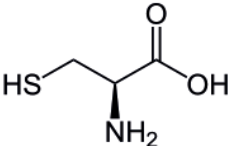
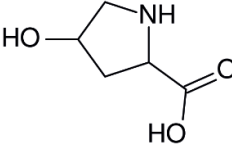
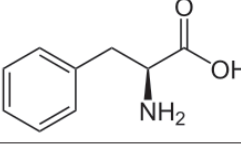
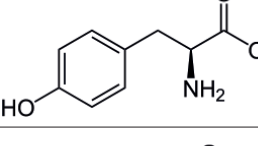
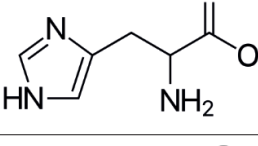
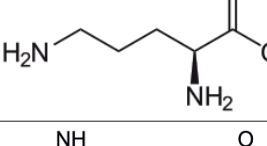
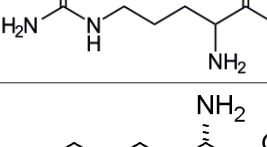
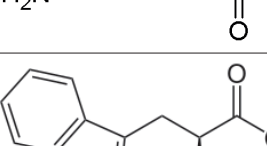
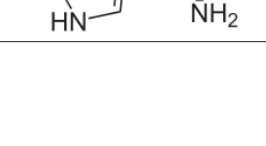
Демек, *Centaurea diffusa Lam.* өсімдігі антиоксидантты, ісікке қарсы, диабетке қарсы және гипохолестеринемиялық әрекеттерге қарсы зерттеулер үшін ұсынылуы мүмкін.

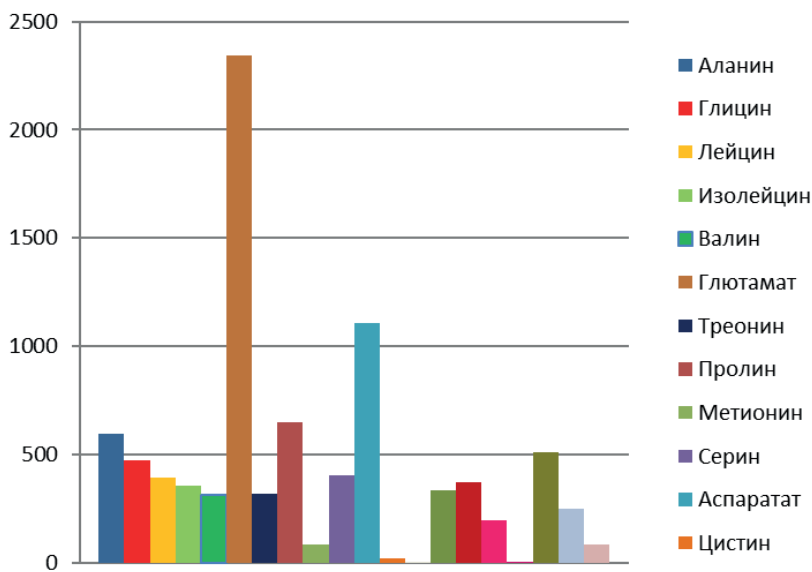
Аминқышқылдардың құрамын анықтау үшін GC-MS әдісі қолданылды. GC-MS анализі: *F. pallidiflora* өсімдігінің тамыр бөлігін масс-спектрмен байланысқан газды хроматография арқылы 0,31% полярлы қоспа 20 м-лік карбовара, 0,28% 5 CP силар және WA-W-120-140 меш, бағанасы (400 x 3 мм) болатын хромосорбтағы 0,06% лександы пайдалану арқылы анализдейді. Колонканың температурасы 110°C-тан (20 минут бойы ұстап тұрады), 6°C/ минутта 110°C-тан 180°C-қа дейін, 32°C/минутта 185°C-ден 290°C-қа дейін температурада бағдарлайды. 250°C-қа жеткенде, барлық аминқышқылдар шыққанға дейін тұрақты болу керек. Хроматограмма сыртқы стандарттарға сәйкес есептеледі. *Centaurea diffusa lam.* құрамындағы аминқышқылдары 5-кестеде және 1-суретте көрсетілген.

Кесте 5 - *Centaurea Diffusa lam.* құрамындағы амин қышқылдары

№	Амин қышқылдары	Жалпы формуласы	Құрылымдық формуласы	М, г/моль	Өсімдіктегі үлесі, mg/100g
1	Аланин	$C_3H_7NO_2$		89	594
2	Глицин	$C_2H_5NO_2$		75	471

3	Лейцин	$C_6H_{13}NO_2$		131	393
4	Изолейцин	$C_6H_{13}NO_2$		131	355
5	Валин	$C_5H_{11}NO_2$		117	312
6	Глютамат	$C_5H_9NO_4$		147	2346
7	Треонин	$C_4H_9NO_3$		119	320
8	Пролин	$C_5H_9NO_2$		115	648
9	Метионин	$C_5H_{11}NO_2S$		149	85
10	Серин	$C_3H_7NO_3$		105	403
11	Аспаратат	$C_4H_7NO_4$		133	1107

12	Цистин	$C_3H_7NO_2S$		121	21
13	Оксипролин	$C_5H_9NO_3$		131	1
14	Фенилаланин	$C_9H_{11}NO_2$		165	336
15	Тирозин	$C_9H_{11}NO_3$		181	370
16	Гистидин	$C_6H_9N_3O_2$		155	197
17	Орнитин	$C_6H_{12}N_2O_2$		132	1
18	Аргинин	$C_6H_{14}N_4O_2$		174	511
19	Лизин	$C_6H_{14}N_2O_2$		146	246
20	Триптофан	$C_{11}H_{12}N_2O_2$		204	83



Сурет 1 - *Centaurea Diffusa lam.* құрамындағы амин қышқылдары

Талқылау. Қазіргі уақытта 200-ге жуық табиғи аминқышқылдары белгілі, олардың тек 20-сы ақуыздың құрамына кіреді (Нельсон, 2022). Адам ағзасында аминқышқылдары ақуыз молекулаларының құрылысынан басқа, әртүрлі табиғи қосылыстардың - коферменттердің, антибиотиктердің құрамына кіреді. Гормондардың, медиаторлардың және нейротрансмиттерлердің түзілуіне қатысады. Метаболизмге қатысатын метаболиттердің көзі болып табылады (Кольман, 2000). Аминқышқылдардың құрамында негізінен глутамат (2346 мг / 100 г), аспаратат (1107 мг / 100 г), пролин (648 мг / 100 г және аланин (594 мг / 100 г,) болды. Глутамат метаболизмде маңызды рөл атқарады, метаболиттік процестерге және дененің физиологиялық жағдайына айтарлықтай әсер етеді. (Stacey, 2013). Аспаратат көмірсулардың бұлшықет энергиясына айналуын қамтамасыз етеді, спортшылар үшін қоспалар ретінде кеңінен қолданылады, жүктеменің жоғарылауы кезінде иммундық жүйенің белсенділігін арттырады, шаршауға төзімділікті арттырады, жұмыс істеу қабілетін сақтайды, төзімділік, гепатопротектор ретінде әрекет етеді (Торо, 2009).

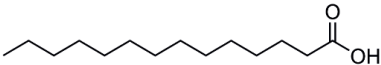
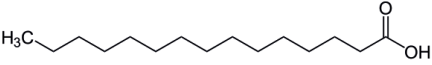
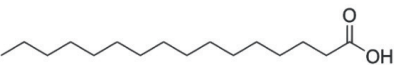
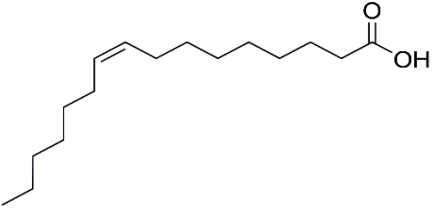
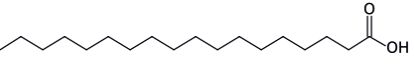
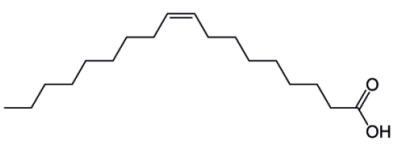
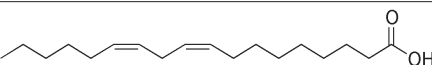
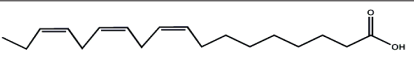
Пролин - ағза коллаген өндіру үшін пайдаланатын, жараларды, күйіктерді, жараларды емдеуге ықпал ететін негізгі аминқышқылдарының бірі; коллагеннің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады; буындардың жақсы жұмыс істеуіне ықпал етеді; тамыр қабырғаларын қорғайды; сіңірлерді, байламдарды және жүрек бұлшықеттерін нығайтады; маңызды пептидтердің (адреналин және т. б.) түзілуіне қатысады. Пролин антиоксидантты, антиденатурациялық, осморегуляторлық және мембраналық протекторлық қасиеттерге ие. (Сыровая, 2014). Аланин бұлшықет тіндері, ми және орталық жүйке жүйесі үшін маңызды энергия көзі болып табылады, антиденелер шығару арқылы иммундық жүйені нығайтады.

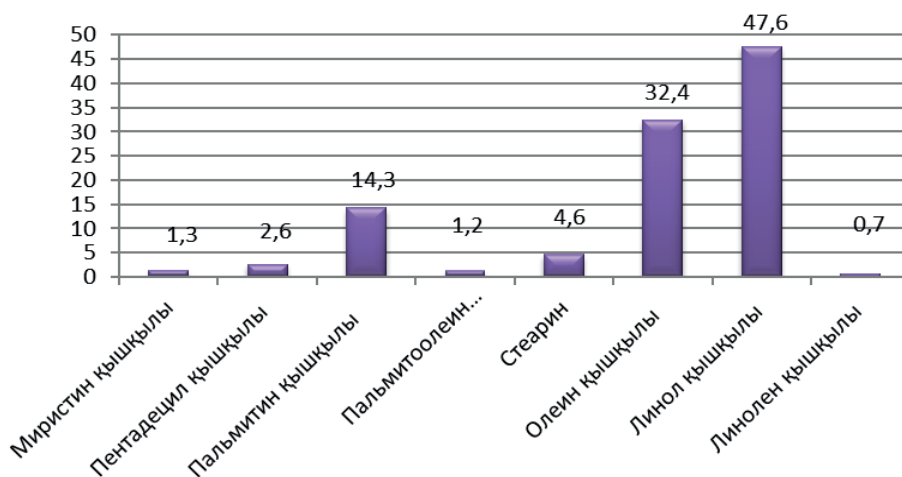
Қант пен органикалық қышқылдардың метаболизміне белсенді қатысады. Аланин көмірсулардың метаболизмін қалыпқа келтіреді (Северина, 2004).

Жайылған гүлкекіре (*Centaurea diffusa lam.*) өсімдігі құрамындағы май қышқылдары

5 минут ішінде хлороформ-метанол қоспасы (2: 1) экстрагирленген сығындысы қағаз фильтрі арқылы сүзіліп, құрғақ массаға дейін концентрлейді. Содан кейін алынатын сығындыға 10 мл метанолды және 2-3 тамшы ацетилхлоридті қосып, 60-70 ° C температурада 30 минут бойы метилдейді. Метанол роторлы буландырғыш арқылы айдалады және үлгілер 5 мл гексанмен экстрагирленеді және Қазақ тамақтану Академиясында 1 сағат ішінде «CARLO-ERBA-420» газ хроматографы арқылы талданады. Нәтижелері 6-кестеде және 2-суретте көрсетілген.

Кесте 6 - *Centaurea diffusa lam.* құрамындағы май қышқылдары

№	Май қышқылдары	Жалпы формуласы	Құрылымдық формуласы	М, г/моль	Өсімдіктегі үлесі, %
1	Миристин қышқылы	$C_{14}H_{28}O_2$		228	1.3
2	Пентадецил қышқылы	$C_{15}H_{30}O_2$		242	2.6
3	Пальмитин қышқылы	$C_{16}H_{32}O_2$		256	14.3
4	Пальмитоолеин қышқылы	$C_{16}H_{30}O_2$		254	1.2
5	Стеарин қышқылы	$C_{18}H_{36}O_2$		284	4.6
6	Олеин қышқылы	$C_{18}H_{34}O_2$		282	32.4
7	Линол қышқылы	$C_{18}H_{32}O_2$		280	47.6
8	Линолен қышқылы	$C_{18}H_{30}O_2$	 Linolenic acid	278	0.7



Сурет 2. *Centaurea diffusa lam.* құрамындағы май қышқылдары

Centaurea diffusa lam. ішіндегі негізгі май қышқылдары линол қышқылы (47,6%), олеин қышқылы (32,4%) және пальмитин қышқылы (14,3%) болды. Линол қышқылы тамырлардағы атеросклеротикалық өзгерістердің дамуына жол бермейді, қандағы холестерин деңгейін төмендетуге көмектеседі. Олеин қышқылы тамақтануда маңызды рөл атқарады, холестеринмен, инсулинге төзімділікпен күресуге ықпал етеді, иммунитетті нығайтады және соңғы зерттеулерге сәйкес, тіпті әйелдерге сүт безі қатерлі ісігінің дамуын болдырмауға көмектеседі, ми мен бүйрек үсті безіне әсер ететін аурулардың дамуына кедергі жасай алады, сондай-ақ есте сақтауды жақсартады.

Қорытынды. Қазақстанның Алматы өңірінен жиналған Астралылар тұқымдасына жататын шашыңқы гүлкекіре *Centaurea diffusa lam.* өсімдігінің сандық және сапалық сараптау нәтижесінде құрамынан биологиялық белсенді кешендер бөлінді. Зерттеу нәтижесінде өсімдіктің шынайылық көрсеткіштері: ылғалдылығы – 14,7%, күлділігі – 6,59%, экстрактивті заттар – 31,6% екендігі анықталды. *Centaurea diffusa lam.* өсімдігінің құрамында флавоноидтар (0,8%), органикалық қышқылдар (2,1%), тері илегіш заттар (0,53%), алкалоидтар (0,38%), кумарин (1,58%), сапонин (0,97%), көмірсулар (1,02%) анықталды. *Centaurea diffusa lam.* өсімдік күлінің құрамынан минералды заттар атомды-абсорбционды спектрометр көмегімен анықталды, соның ішінде көп мөлшерде: кальций, калий, магний кездеседі.

Әдебиеттер

Әдекенов С.М. (2012) Қазақстан мен Сібір өсімдіктерін биологиялық белсенді қосылыстардың құрамы бойынша зерттеу нәтижелері. С.М. Әдекенов. Өнеркәсіптік дамыған аймақтардың өнеркәсіптік ботаника мәселелері: Халықаралық конф., Кемерово. — 15. — 18 б.

Грудзинская Л.М., Гемежиева Н.Г., Қаржаубекова Ж.Ж. Жетекші отбасылар көлеміндегі қазақстандық дәрілік флораны зерттеу. Қарағанды университеті хабаршысы. Ботаника және фитопродукция институты, Алматы. «Биология. Медицина. География» сериясы, 2020 ж., 4(100). — Р. 39-51; <https://doi.org/10.31489/2020bmg4/39-51>

Грудзинская Л.М. (2012) Қазақстанның дәрілік өсімдіктерінің тізімі. Л.М.Грудзинская, Н.Г. Емеджиева, Алматы. — 140 б.

Ескалиева Б.К. (2013) Фитопрепараттар және табиғи биологиялық белсенді заттардың химиясы, Алматы: Қазақ университеті. <https://dokumen.pub/9786012479959.html>

Кольман Я., Рем К.-Г. (2000) Наглядная биохимия, М.: Мир. — 469 с.

Қазақстан мемлекеттік фармакопеясы, Алматы, 2008. SBN 9965-759-97-9.

Д. Нельсон, М. Кокс (2022) Основы биохимии Ленинджера: Основы биохимии, строение и катализ. — 704 с.

Петровска Б.Б. (2012) Дәрілік өсімдіктердің қолданылуына тарихи шолу. Фармакогнозияға шолулар, 6 (11), 1-5. DOI: 10.4103/0973-7847.95849

Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы: оқу құралы. Г.Ш. Бурашева, Б.Қ. Ескалиева, А.К. Кипчакбаева. — Алматы: «Қазақ университеті», 2016. — 14 б. <https://dokumen.pub/9786010424623.html>

Северина Е.С. (2004) Биохимия: Учебник для вузов, под ред. — М.: ГЭОТАР- Медиа. — 779 с.

Сырова А.О., Шаповал Л.Г., Макаров В.А., Петюнина В.Н., Грабовецкая Е.Р., Андреева С.В., Наконечная С.А., Бачинский Р.О., Лукьянова Л.В., Козуб С.Н., Левашова О.Л. (2014) Аминокислоты глазами химиков, фармацевтов, биологов: в 2-х т. Том 1 — X. «Щедра садиба плюс». — 228 с.

Kelly K. (2009) History of medicine, New York: Facts on file. — P. 29–50. https://kupdf.net/download/the-history-of-medicine-2009_5af98606e2b6f51b389016b7_pdf

Topo E., Soricelli A., D'Aniello A., Ronsini S., D'Aniello G. The role and molecular mechanism of D-aspartic acid in the release and synthesis of LH. and testosterone in humans and rats. *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2009 Oct 27; 7:120.

Stacey S. Willard, Shahriar Koochekpour. Glutamate, Glutamate Receptors, and Downstream Signaling Pathways. *International Journal of Biological Sciences*, 2013. — P.948-959.

Sudha T., Chidambarampillai S., Mohan V. R. GC-MS analysis of bioactive components of aerial parts of *Fluggea leucopyrus* Willd. (Euphorbiaceae). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2013 Tom 3. Issue 5. — P. 126-130 https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/912_pdf.pdf

WHO кең таралған дәрілік өсімдіктер туралы ДДҰ монографиялары. — Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы, Женева, 2010, 455 б. ISBN 978 92 4 459772 9

References

Adekenov S.M. (2012) Қазақстан мен Сибир өсімдіктерін биологиялық белсенді қосылыстардың құрамы бойынша зерттеу нәтижелері [Results of the study of the content of biologically active compounds in plants of Kazakhstan and Siberia]. S.M. Adekenov. Problems of industrial botany of industrially developed regions: Proc. III International Conf. Kemerovo. — P. 15-18 (in Russian).

Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы: оқу құралы [Chemistry and technology of natural compounds: a textbook] G.Sh. Burasheva, B.K. Eskalieva, A.K. Kipchakbayeva, Алматы: «Kazakh University», 2016. — 14 p. <https://dokumen.pub/9786010424623.html> (in Kazakh).

Eskalieva B.K. (2013) Фитопрепараттар және табиғи биологиялық белсенді заттардың химиясы [Phytopreparations and chemistry of natural biologically active substances], Алматы: Kazakh University. <https://dokumen.pub/9786012479959.html> (in Kazakh).

Grudzinskaya, L.M.; Gemejiyeva, N.G.; Karzhaubekova Zh.Zh. ZHetekshi otbasylar kölemindegi қазақстандық дәрілік флораны зерттеу [The Kazakhstan medicinal flora survey in a leading families volume]. Bulletin of Karaganda University/ Institute of Botany and Phytointroduction, Almaty. Series "Biology. Medicine. Geography". 2020, 4(100), 39-51: <https://doi.org/10.31489/2020bmg4/39-51> (in Russian).

Grudzinskaya L.M. (2012) Қазақстанның дәрілік өсімдіктерінің тізімі [List of medicinal plants of Kazakhstan] L.M. Grudzinskaya, N.G. Gemedzhieva, Алматы. — 140 p.

Қазақстан мемлекеттік фармакопеясы [Kazakhstan State Pharmacopeia], Алматы, 2008. SBN 9965-759-97-9 (in Russian).

Kelly K. History of medicine, New York: Facts on file; 2009. —P. 29–50. https://kupdf.net/download/the-history-of-medicine-2009_5af98606e2b6f51b389016b7_pdf (in English).

Nelson D., Cox M. (2022) Osnovy biohimii Lenindzhera: Osnovy biohimii, stroenie i kataliz

[Lehninger's Essentials of Biochemistry: Fundamentals of Biochemistry, Structure, and Catalysis]. — 704 p. 50. (in Russian).

Petrovska B.B. Dərlik ösümdikterdiñ qoldanylyyna tarihi sholu [Historical review of medicinal plants' usage], *Pharmacognosy reviews*, 2012, 6(11). — P. 1-5. DOI: 10.4103/0973-7847.95849 (in Russian).

Severina E.S. (2004) *Biohimiya* [Biochemistry: Textbook for Universities], ed., Moscow: GEOTAR-Media. — 779 p (in Russian).

Stacey S. Willard, Shahriar Koochekpour. Glutamate, Glutamate Receptors, and Downstream Signaling Pathways *International Journal of Biological Sciences*, 2013. — P. 948-959. (in English).

Sudha T., Chidambarampillai S., Mohan V. R. GC-MS analysis of bioactive components of aerial parts of *Fluggea leucopyrus* Willd. (Euphorbiaceae) *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2013, Tom 3, Issue 5. — P. 126-130 https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/912_pdf.pdf (in English).

Syrovaya A.O., Shapoval L.G., Makarov V.A., Petyunina V.N., Grabovetskaya E.R., Andreeva S.V., Nakonechnaya S.A., Bachinsky R.O., Lukyanova L.V., Kozub S.N., Levashova O.L. (2014) *Aminokisloty glazami himikov, farmacevtov, biologov* [Amino Acids through the Eyes of Chemists, Pharmacists, and Biologists: in 2 volumes]. Vol. 1 – H. "Shchedra Sadyba Plus". — 228 p. (in Russian).

Topo E., Soricelli A., D'Aniello A., Ronsini S., D'Aniello G. The role and molecular mechanism of D-aspartic acid in the release and synthesis of LH and testosterone in humans and rats. *Reprod. Biol. Endocrinol*, 2009. (in English).

WHO keñ taralğan dərlik ösümdikter turaly DDY monografiyalary [WHO Monographs on Medicinal Plants Widespread in CGM (NHH)], World Health Organization Geneva, 2010. — P. 455. ISBN 978 92 4 459772 9; <https://doi.org/10.31489/2020bmg4/39-51> (in English).

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the Central Asian Academic Research Center LLP**

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

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

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

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

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the Central Asian Academic Research Center LLP.

The Editorial Board of the Central Asian Academic Research Center LLP 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>**

Ответственный редактор *А. Ботанқызы*
Редакторы: *Д.С. Аленов, Т. Апендиев*
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 3.09.2025.

Формат 60x88¹/₈.
18,0 п.л. Заказ 3.