

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

2025 • 2



«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

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 Avgyzevich, 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 Zainutallaevich, 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>

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.KZ31VPY00111215** issued **31. 01. 2025**

Thematic scope: *physics and chemistry*.

Periodicity: 4 times a year.

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2025

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрыңұлы, 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 Нұрәліұлы, 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 оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602431781>

ОЛИВЬЕРО Росси 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, Корея 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 Құнтай Ағвазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фарабиатындағы 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>

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

ӘБІЛМАҒЖАНОВ Арслан Зайнуталлаұлы, 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>

«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.).

Ақпарат агенттігінің мерзімді баспасөз басылымын, ақпарат агенттігін және желілік басылымды қайта есепке қою туралы ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі «Ақпарат комитеті» Республикалық мемлекеттік мекемесі 31.01.2025 ж. берген № KZ31VPY00111215 Күзлік.

Тақырыптық бағыты: *физика, химия.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

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

© «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ, 2025

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>

ОЛИВЬЕРО 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>

САИГ-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 Кунтайт Авгазыевич, 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>

БҮРКИТБАЕВ 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 Жаббагаевич, 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 Мелеу 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>

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 №**KZ31VPY0011215** 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 **31.01.2025**

Тематическая направленность: *физика, химия*.

Периодичность: 4 раза в год.

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

© РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан», 2025

CONTENTS

PHYSICS

A.A. Gazizova, D.M. Nasirova, V.O. Kurmangaliyeva, Sh.I. Khamraev DISTRIBUTION OF PRESSURE AND TEMPERATURE IN NEUTRON STARS: NUMERICAL ANALYSIS.....	11
A. Dalelkhankyzy, G. Baimbetova, N. Koilyk, S. Toktarbay, A. Beisebayeva QUASISPIN FORMALISM OF INTERACTION BETWEEN BOSONS AND ITS APPLICATION IN NUCLEAR THEORY.....	22
N.K. Zhusupova, V.N. Zhumabekova, A.A. Zhadyranova DETERMINATION OF ANTINEUTRON-NUCLEAR SCATTERING AMPLITUDE.....	34
V. Mukamedenkyzy, B. Akberdiyev INVESTIGATION OF CONCENTRATION FIELDS IN BINARY GAS MIXTURES IN THE PRESENCE OF CONVECTIVE FLOWS.....	46
A.V. Serebryanskiy, Ch.B. Akniyazov, Ch.T. Omarov, S.Sittykova, D. Kadyrova SEARCHING FOR INNER-EARTH ASTEROIDS.....	62
G.B. Suliyeva, M.A. Makukov, E.G. Mychelkin TWO TYPES OF SCALAR BACKGROUND VISUALIZATION.....	79
U.A. Ualikhanova, A.M. Konys, A.B. Altaibayeva, Zh.M. Beisekeyeva DYNAMICAL SYSTEMS ANALYSIS OF $f(R,T) = R + \beta T^m$ COSMOLOGY.....	94
Zh.S. Umbetova, U.U. Abdizhalilova DYNAMICS OF THE EVOLUTION OF ANISOTROPIC COMPACT STARS IN $f(\tau)$ TELEPARALLEL GRAVITY.....	105
L.I. Shestakova, R.R. Spassyyuk DESTRUCTION OF SMALL BODIES COMPOSED OF SILICATES BY THERMAL STRESSES.THERMAL EMISSION OF DISRUPTION PRODUCTS.....	121
S.A. Shomshekova, L.K. Kondratyeva, I.V. Reva, L. Aktay, V.Y. Kim STUDIES OF THE MRK 766 GALAXY IN THE OPTICAL RANGE.....	138

CHEMISTRY

D.T. Altynbekova, B.K. Massalimova, B.E. Begenova, A. Darmenbayeva, M.D. Akanova SYNTHESIS AND STUDY OF PROTON CONDUCTIVITY OF NANOCOMPOSITES BASED ON COMPLEX OXIDES (LaNbO ₄) AND ALLOYS (NiCoOx, CuCoOx, NiCuOx).....	152
--	-----

D.Zh. Amantayeva, M.A. Dyusebayeva, B.K. Kopzhassarov, A.E. Berganayeva, G.E. Berganayeva PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ULMUS PUMILA LEAVE.....	164
A. Assanov, S.A. Mameshova, G.S. Tatykhanova, T.A. Savitskaya CHEMICAL AND MINERALOGICAL ANALYSIS OF KAZAKHSTAN CLAYS AND STUDY OF THEIR HYDRODISPERSIVE PROPERTIES.....	182
G.S. Akhmetova, U.B. Issayeva, K.D. Praliyev, M.T. Omyrzakov, T.M. Seilkhanov TECHNOLOGY OF PRODUCING 1-(2-ETHOXYETHYL)-4- ADAMANTANECARBONYLOXY-PIPERIDINE HYDROCHLORIDE AND STUDY OF ITS CYTOTOXICITY.....	206
G.Zh. Baisalova, G.K. Token, B.B. Torsykbaeva, A.D. Dukenbayeva, N. Rakhmetova STUDYING THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE PHRAGMITES COMMUNIS PLANT BY GAS CHROMATOGRAPHY–MASS–SPECTROMETRY.....	218
A. Yedilova, Z. Inelova, N. Kurbatova, B. Turalin PHYTOCHEMICAL STUDY OF MEDICINAL PLANT - HUMULUS LUPULUS L., FOR THE PURPOSE OF OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES.....	229
A. Kuandykova, B. Taimasov, E. Potapova, B. Zhakipbayev, N. Zhanikulov STUDY OF THE MICROSTRUCTURE OF CLINKERS OBTAINED FROM METALLURGICAL SLAG.....	242
X.A. Leontyeva, G.M. Khussurova, D.S. Puzikova, A.N. Nefedov, M. Zhurynov PERFORMANCE AND APPLICATION OF ORGANIC CORROSION INHIBITORS IN THE PETROCHEMICAL INDUSTRY OF THE CIS COUNTRIES. REVIEW.....	258
L.K. Orazzhanova, Zh.S. Kassymova, Zh.Zh. Nurtazina, D.K. Asserzhanov, K.K. Kabdulkarimova SYNTHESIS AND APPLICATION OF IRON NANOPARTICLES FOR THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES CHLORELLA VULGARIS.....	275
B.Kh. Khussain, A.R. Brodskiy, A.S. Sass, I.I. Torlopov, K.S. Rakhmetova SOLID CARBON DIOXIDE ADSORBENT BASED ON ALKALI METAL CARBONATES WITH PROMOTER ADDITIVES.....	291

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

А.А. Ғазизова, Д.М. Насирова, В.О. Құрманғалиева, Ш.И. Хамраев. НЕЙТРОНДЫ ЖҰЛДЫЗДАРДАҒЫ ҚЫСЫМ МЕН ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТАРАЛУЫНА САНДЫҚ ТАЛДАУ.....	11
А. Дәлелханқызы, Г. Баймбетова, Н. Қойлық, С. Тоқтарбай, А. Бейсебаева БОЗОНДАР АРАСЫНДАҒЫ ӨЗАРА ӘСЕРЛЕСУДІҢ КВОЗИСПИНДІК ФОРМАЛИЗМІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЯДРОЛЫҚ ТЕОРИЯДАҒЫ ҚОЛДАНЫЛУЫ.....	22
Н.К. Жусупова, В.Н. Жумабекова, А.А. Жадыранова АНТИНЕЙТРОНДАРДЫҢ ЯДРОДАН ШАШЫРАУ АМПЛИТУДАСЫН АНЫҚТАУ.....	34
В. Мукамеденқызы, Б. Ақбердиев КОНВЕКТИВТІ АҒЫНДАР КЕЗІНДЕ БИНАРЛЫ ГАЗ ҚОСПАЛАРЫНДАҒЫ КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫҚ ӨРІСТЕРДІ ЗЕРТТЕУ.....	46
А.В. Серебрянский, Ч.Б. Акниязов, Ч.Т. Омаров, С. Ситтыкова, Д. Кадырова ІШКІ ЖЕР ОРБИТАСЫНДА АСТЕРОИДТАРДЫ ІЗДЕУ.....	62
Г.Б. Сулиева, М.А. Макуков, Э.Г. Мычелкин СКАЛЯРЛЫ ФОННЫҢ ЕКІ ТҮРЛІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯСЫ.....	79
У.А. Уалиханова, А.М. Қоныс, А.Б. Алтайбаева, Ж.М. Бейсекеева $f(R,T) = R + \beta T^m$ КОСМОЛОГИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ТАЛДАУЫ.....	94
Ж.С. Умбетова, У.У. Абдижалилова $f(\tau)$ -ТЕЛЕПАРАЛЛЕЛЬ ГРАВИТАЦИЯСЫНДАҒЫ АНИЗОТРОПТЫ КОМПАКТТЫ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ.....	105
Л.И. Шестакова, Р.Р. Спасюк СИЛИКАТТЫ ҚҰРАМДЫ ШАҒЫН ДЕНЕЛЕРДІҢ ТЕРМИЯЛЫҚ КЕРНЕУЛЕРДЕН БҰЗЫЛУЫ. БӨЛШЕКТЕНУ НӘТИЖЕСІНДЕ ПАЙДА БОЛАТЫН ӨНІМДЕРДІҢ ЖЫЛУЛЫҚ ЭМИССИЯСЫ.....	121
С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.В. Рева, Л. Актай, В.Ю. Ким MRK 766 ГАЛАКТИКАСЫН ОПТИКАЛЫҚ ДИАПАЗОНДА ЗЕРТТЕУ.....	138

ХИМИЯ

Д.Т. Алтынбекова, Б.К. Масалимова, Б.Е. Бегенова, А. Дарменбаева, М.Д. Аканова КҮРДЕЛІ ОКСИДЕР (LaNbO_4) МЕН ҚҰЙМАЛАРДЫҢ (NiCoO_x , CuCoO_x , NiCuO_x) НЕГІЗІНДЕГІ НАНОКОМПОЗИТТЕРДІ СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ПРОТОНӨТКІЗГІШТІГІН ЗЕРТТЕУ.....	152
Д.Ж. Амантаева, М.А. Дюсебаева, Б.К. Копжасаров, А.Е. Берганаева, Г.Е. Берганаева ULMUS PUMILA ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.....	164
А. Асанов, С.А. Мамешова, Г.С. Татыханова, Т.А. Савицкая ҚАЗАҚСТАН САЗДАРЫНЫҢ ХИМИКО-МИНЕРАЛОГИЯЛЫҚ ТАЛДАУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ГИДРОДИСПЕРСИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	182
Г.С. Ахметова, Ұ.Б. Исаева, Қ.Ж. Пірәлиев, М.Т. Омырзаков, Т.М. Сейлханов 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4-АДАМАНТАНКАРБОНИЛОКСИ-ПИПЕРИДИН ГИДРОХЛОРИДІН АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЦИТОУЫТТЫЛЫҚ ӨСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	206
Г.Ж. Байсалова, Г.Қ. Төкен, Б.Б. Торсыкбаева, А.Д. Дукенбаева, Н. Рахметова ГАЗ ХРОМАТОГРАФИЯ–МАСС–СПЕКТРОМЕТРИЯ ӘДІСІМЕН PHRAGMITES COMMUNIS ӨСІМДІГІНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....	218
А. Едилова, З. Инелова, Н. Күрбатова, Б. Туралин ДӘРІЛІК HUMULUS LUPULUS L. ӨСІМДІГІНЕН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫ АЛУ МАҚСАТЫНДАҒЫ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	229
А. Қуандыкова, Б. Таймасов, Е. Потапова, Б. Жакипбаев, Н. Жаникулов МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ШЛАКТАРДАН АЛЫНАТЫН КЛИНКЕРЛЕРДІҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ.....	242
К.А. Леонтьева, Г.М. Хусурова, Д.С. Пузикова, А.Н. Нефедов, М. Жұрынов ТМД ЕЛДЕРІНІҢ МҰНАЙ-ХИМИЯ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ КОРРОЗИЯҒА ҚАРСЫ ОРГАНИКАЛЫҚ ИНГИБИТОРЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ. ШОЛУ.....	258
Л.К. Оразжанова, Ж.С. Касымова, Ж.Ж. Нуртазина, Д.Қ. Әсержанов, К.К. Кабдулкаримова CHLORELLA VULGARIS БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРЫН АЛУ ҮШІН ТЕМІР НАНОБӨЛШЕКТЕРІН СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ.....	275
Б.Х. Хусаин, А.Р. Бродский, А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.С. Рахметова ПРОМОУТЕРЛІК ҚОСПАЛАРЫ БАР СІЛТІЛІ МЕТАЛЛ КАРБОНАТТАРЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН КӨМІРҚЫШҚЫЛ ГАЗЫНЫҢ ҚАТТЫ АДСОРБЕНТІ.....	291

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

А.А. Газизова, Д.М. Насирова, В.О. Курмангалиева, Ш.И. Хамраев РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ В НЕЙТРОННЫХ ЗВЁЗДАХ: ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ.....	11
А. Далелханкызы, Г. Баймбетова, Н. Койлык, С. Токтарбай, А. Бейсебаева КВАЗИСПИНОВЫЙ ФОРМАЛИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БОЗОНОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ЯДЕРНОЙ ТЕОРИИ.....	22
Н.К. Жусупова, В.Н. Жумабекова, А.А. Жадыранова ОПРЕДЕЛЕНИЕ АМПЛИТУДЫ АНТИНЕЙТРОН-ЯДЕРНОГО РАССЕЯНИЯ.....	34
В. Мукамеденкызы, Б. Акбердиев ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ В БИНАРНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЯХ ПРИ НАЛИЧИИ КОНВЕКТИВНЫХ ТЕЧЕНИЙ.....	46
А.В. Серебрянский, Ч.Б. Акниязов, Ч.Т. Омаров, С. Ситтыкова, Д. Кадырова ПОИСК АСТЕРОИДОВ ВНУТРИ ЗЕМНОЙ ОРБИТЫ.....	62
Г.Б. Сулиева, М.А. Макуков, Э.Г. Мычелкин ДВА ТИПА ВИЗУАЛИЗАЦИИ СКАЛЯРНОГО ФОНА.....	79
У.А. Уалиханова, А.М. Коныс, А.Б. Алтайбаева, Ж.М. Бейсекеева АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ $f(R,T) = R + \beta T^m$ КОСМОЛОГИИ.....	94
Ж.С. Умбетова, У.У. Абдижалилова ДИНАМИКА ЭВОЛЮЦИИ АНИЗОТРОПНЫХ КОМПАКТНЫХ ЗВЕЗД В $f(\tau)$ -ТЕЛЕПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ГРАВИТАЦИИ.....	105
Л.И. Шестакова, Р.Р. Спасюк РАЗРУШЕНИЕ МАЛЫХ СИЛИКАТНЫХ ТЕЛ ТЕПЛОВЫМИ НАПРЯЖЕНИЯМИ. ТЕПЛОВАЯ ЭМИССИЯ ПРОДУКТОВ РАЗРУШЕНИЯ.....	121
С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.В. Рева, Л. Актай, В.Ю. Ким ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЛАКТИКИ MRK 766 В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ.....	138

ХИМИЯ

Д.Т. Алтынбекова, Б.К. Масалимова, Б.Е. Бегенова, А. Дарменбаева, М.Д. Аканова СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ (LaNbO_4) И СПЛАВОВ (NiCoO_x , CuCoO_x , NiCuO_x).....	152
---	-----

Д.Ж. Амантаева, М.А. Дюсебаева, Б.К. Копжасаров, А.Е. Берганаева, Г.Е. Берганаева ФИТОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ ULMUS PUMILA.....	164
А. Асанов, С.А. Мамешова, Г.С. Татыханова, Т.А. Савицкая ХИМИКО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЛИН КАЗАХСТАНА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ИХ ГИДРОДИСПЕРСИЙ.....	182
Г.С. Ахметова, Ұ.Б. Исаева, Қ.Ж. Пралиев, М.Т. Омырзаков, Т.М. Сейлханов ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОХЛОРИДА 1-(2-ЭТОКСИЭТИЛ)-4- АДАМАНТАНКАРБОНИЛОКСИ-ПИПЕРИДИНА И ИЗУЧЕНИЕ ЕГО ЦИТОТОКСИЧНОСТИ.....	206
Г.Ж. Байсалова, Г.К. Токен, Б.Б. Торсыкбаева, А.Д. Дукенбаева, Н. Рахметова ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЯ RHAGMITES COMMUNIS МЕТОДОМ ГАЗ ХРОМАТОГРАФИИ–МАСС–СПЕКТРОМЕТРИИ.....	218
А. Едилова, З. Инелова, Н. Курбатова, Б. Туралин ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ – HUMULUS LUPULUS L. С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	229
А. Куандыкова, Б. Таймасов, Е. Потапова, Б. Жакипбаев, Н. Жаникулов ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ КЛИНКЕРОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ.....	242
К.А. Леонтьева, Г.М. Хусурова, Д.С. Пузикова, А.Н. Нефедов, М. Журинов ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАН СНГ. ОБЗОР.....	258
Л.К. Оразжанова, Ж.С. Касымова, Ж.Ж. Нуртазина, Д.К. Асержанов, К.К. Кабдулкаримова СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ CHLORELLA VULGARIS.....	275
Б.Х. Хусаин, А.Р. Бродский, А.С. Сасс, И.И. Торлопов, К.С. Рахметова ТВЁРДЫЙ АДсорбЕНТ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА НА ОСНОВЕ КАРБОНАТОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ С ПРОМОТИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ.....	291

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227

Volume 2. Number 354 (2025), 164–181

<https://doi.org/10.32014/2025.2518-1483.351>

УДК 581.192:582.998.2:543.421/424

МПНТИ 31.15.21

© **D.Zh. Amantayeva¹, M.A. Dyusebayeva¹, B.K. Kopzhassarov²,
A.E. Berganayeva³, G.E. Berganayeva^{1*}, 2025.**

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

²Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine, named
after Zh. Zhiembayev, Almaty, Kazakhstan;

³Scientific Center of Anti-infectious Drugs, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF ULMUS PUMILA LEAVE

Amantayeva Dilnaz — Bachelor student, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: amantayieva.dilnaz@gmail.com;

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

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

Kopzhassarov Bakyt — Candidate of Biological Sciences, Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine named after Zh. Zhiembayev, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: bakyt-zr@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4205-5387>;

Berganayeva Aliya — Master of Chemical Technology of Inorganic Substances, Acting deputy head of the Laboratory of Pharmaceutical Chemistry and Pharmaceutical Technology, Scientific Center of Anti-infectious Drugs, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: aberganayeva@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1417-2992>;

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

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

Abstract. This article presents the results of a comprehensive study on *Ulmus pumila* collected in the foothills of the Karasai district, Almaty region. The quality parameters of the raw material were evaluated: moisture content was 6,7%, ash content – 5,9%, and the content of extractive substances was 18,60% in 90% ethanol, 15,73% in 70% ethanol, and 13,4% in 50% ethanol. Phytochemical analysis revealed the predominance of flavonoids (3,84%), tannins (2,42%), and saponins (1,93%) in the leaves. Additionally, the presence of unsaturated acids, coumarins, starch, phenolic compounds, amino acids, ketoses, and a small amount of carotenoids was confirmed. Atomic absorption spectroscopy identified eight elements in the ash, with the highest concentrations found for calcium (967,11 µg/ml), iron (40,08 µg/ml), manganese (5,33 µg/ml), and zinc (4,50 µg/ml). GC-MS analysis of the ethyl acetate extract showed a



diverse composition, including phenolic compounds, terpenes, fatty acids, and esters. The most abundant compounds were 9,12,15-Octadecatrienoic acid (19,88%), Lup-20(29)-en-3-ol, acetate (10,36%), and Dibutyl phthalate (10,10%). Bioscreening demonstrated that the ethyl acetate extract exhibited antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*, while no antifungal activity was observed against *Candida albicans*. Furthermore, the alcoholic extract significantly enhanced wheat seed germination (100%) and early seedling growth. The results suggest that *Ulmus pumila* possesses promising pharmacological and agricultural potential and could be used in the development of natural remedies and biostimulants.

Keywords: *Ulmus pumila*, biologically active substances, antibacterial activity, gas chromatography-mass spectrometry, plant growth regulators

© Д.Ж. Амантаева¹, М.А. Дюсебаева¹, Б.К. Копжасаров², А.Е. Берганаева³,
Г.Е. Берганаева^{1*}, 2025.

¹эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ,
Алматы, Қазақстан;

³Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан.

*E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru

ULMUS PUMILA ЖАПЫРАҚТАРЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Амантаева Дильназ Жасулановна — бакалавр студенті, Химия және химиялық технология факультеті, эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
E-mail: amantayieva.dilnaz@gmail.com;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна — химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич — биология ғылымдарының кандидаты, Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ, Алматы, Қазақстан,
E-mail: bakyt-zr@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4205-5387>;

Берганаева Алия Ергазиевна — бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы магистрі, Фармацевтикалық химия және фармацевтикалық технология зертханасының меңгерушісінің м.а., Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан,
E-mail: aberganayeva@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1417-2992>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна — химия ғылымдарының кандидаты, эл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>.

Аннотация. Бұл мақалада Алматы облысының Қарасай ауданының таулы бөктерінде жиналған *Ulmus pumila* (қарағаш) өсімдігінің зерттеу нәтижелері келтірілген. Өсімдіктің сапалық көрсеткіштері анықталды: шикізат былғалдылығы – 6,7 %, күлділігі – 5,9 %, экстрактивті заттар мөлшері 90% этанолда – 18,60 %, 70% этанолда – 15,73 %, 50% этанолда – 13,4 % құрады. Экстрактивті заттарды бөліп алу үшін оптималды экстрагент ретінде этанол (90 %) алынды. Фитохимиялық

талдау нәтижесінде *U. pumila* жапырақтарында флавоноидтар (3,84 %), тері илегіш заттар (2,42 %), сапониндер (1,93 %) басым болатыны анықталды. Сонымен қатар, қанықпаған қышқылдар, кумариндер, крахмал, фенолды қосылыстар, амин қышқылдары, кетозалар мен аз мөлшерде каротиноидтар табылды. Атомды-абсорбциялық спектроскопия әдісі арқылы шикізат күлінің құрамында 8 элемент анықталып, олардың ішінде кальций (Ca – 967,110 мкг/мл), темір (Fe – 40,0775 мкг/мл), марганец (Mn – 5,3291 мкг/мл) және мырыш (Zn – 4,5009 мкг/мл) үлестері басым болды. ГХ-МС сараптама нәтижелері бойынша *U. pumila* этилацетатты экстракт құрамында фенолды қосылыстар, терпендер, май қышқылдары, күрделі эфирлер және т.б. бар екендігі анықталды. Пайыздық мөлшері бойынша 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- (19,88 %), Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3β) (10,36 %) , Dibutyl phthalate (10,10 %) қосылыстары басым болды. Биоскрининг нәтижесі бойынша Қарағаш этилацетат сығындысы *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* бактериялар штамдарына қарсы биологиялық белсенділік көрсетті, *C. albicans* қатысты фунгицидтік белсенділік байқалмады. *U. pumila* спирт сығындысының бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өңгіштігіне әсері бақылаудың алғашқы күнінен бастап тұқымдардың 100% өнуі мен өскіндердің өсу энергиясы эталонмен салыстырғанда әлде қайда жоғары болғаны айқындалды. Алынған нәтижелер *U. pumila* өсімдігінің медициналық және ауыл шаруашылығы мақсаттарында қолдану мүмкіндіктерін көрсетеді.

Түйін сөздер: *Ulmus pumila*, биологиялық белсенді заттар, бактерияға қарсы белсенділік, газ хроматография-масс-спектрометрия, өсімдіктердің өсу реттегіштері

© Д.Ж. Амантаева¹, М.А. Дюсебаева¹, Б.К. Копжасаров², А.Е. Берганаева³, Г.Е. Берганаева^{1*}, 2025.

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

²Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева, Алматы, Казахстан;

³Научный центр противоинфекционных препаратов, Алматы, Казахстан.
E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЛИСТЬЕВ *ULMUS PUMILA*

Амантаева Дильназ Жасулановна — студент-бакалавр, факультет Химии и химической технологии, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: amantayeva.dilnaz@gmail.com;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна — кандидат химических наук, ассоциированный профессор, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Копжасаров Бакыт Кенжекожаевич — кандидат биологических наук, Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева, Алматы, Казахстан,
E-mail: bakyt-zr@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4205-5387>;

Берганаева Алия Ергазыевна — магистр химической технологии неорганических веществ, и.о.



зав. лабораторией фармацевтической химии и фармацевтической технологии, Научный центр противoinфекционных препаратов, Алматы, Казахстан,

E-mail: aberganayeva@bk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1417-2992>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна — кандидат химических наук, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

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

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований растения *Ulmus pumila* (вяз, карагач), собранного в предгорьях Карасайского района Алматинской области. Определены качественные показатели: влажность сырья – 6,7 %, зольность – 5,9 %, содержание экстрактивных веществ – 90% в этаноле – 18,60 %, 70% в этаноле – 15,73 %, 50% в этаноле – 13,4%. Оптимальным экстрагентом для выделения экстрактивных веществ выбран 90% этанол. Фитохимический анализ показал, что в листьях *U. pumila* преобладают флавоноиды (3,84%), дубильные вещества (2,42%), сапонины (1,93%). Кроме того, идентифицированы ненасыщенные кислоты, кумарины, крахмал, фенольные соединения, аминокислоты, кетозы и небольшое количество каротиноидов. Методом атомно-абсорбционной спектроскопии в составе золы сырья обнаружено 8 элементов, среди которых преобладали кальций (Ca – 967,110 мкг/мл), железо (Fe – 40,0775 мкг/мл), марганец (Mn – 5,3291 мкг/мл) и цинк (Zn – 4,5009 мкг/мл). ГХ-МС анализ показал, что этилацетатный экстракт *U. pumila* содержит фенольные соединения, терпены, жирные кислоты, сложные эфиры и др., среди которых доминируют 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- (19,88 %), Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 β) (10,36 %), Dibutyl phthalate (10,10%). По результатам биоскрининга этилацетатный экстракт вяза проявил биологическую активность в отношении штаммов бактерий *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, однако фунгицидной активности в отношении *C. albicans* не выявлено. Влияние спиртового экстракта *U. pumila* на энергию роста и всхожесть семян пшеницы определялось 100%-ной всхожестью семян и значительно более высокой энергией роста проростков по сравнению с контролем с первого дня наблюдения. Полученные результаты демонстрируют потенциал *U. pumila* для медицинских и сельскохозяйственных целей.

Ключевые слова: *Ulmus pumila*, биологически активные вещества, антибактериальная активность, газовая хроматография-масс-спектрометрия, регуляторы роста растений

Кіріспе. Өсімдіктердің химиялық құрамы мен биологиялық белсенділігі олардың фармакологиялық және ауыл шаруашылығындағы маңыздылығын анықтайды. *Ulmus pumila* (қарағаш) – құрамында биологиялық белсенді қосылыстардың кең спектрі бар өсімдік түрлерінің бірі. Оның жапырақтары флавоноидтар, фенолдық қосылыстар, органикалық қышқылдар, полисахаридтер және басқа да биоактивті заттарға бай болуы мүмкін (Melek, 2021; Hu, 2024; Jeong, 2024; Cheng, 2020), бұл олардың антиоксиданттық, қабынуға қарсы және микробқа қарсы әсерін зерттеуді өзекті етеді (Gu, 2019; Sosorburam, 2022; Schafer, 2022; Wang, 2019; Kim, 2023) Қазіргі уақытта Қазақстанда өсімдіктердің биологиялық белсенді заттарына негізделген табиғи препараттарға сұраныс артып келеді. Әсіресе, табиғи өсімдік тектес қосылыстар ауыл шаруашылығында

өсімдіктердің өсуін ынталандырушы ретінде және медицинада экологиялық таза дәрілік заттар ретінде қолдану үшін маңызды.

Осы зерттеу Алматы облысы, Қарасай ауданының таулы аймағынан жиналған *Ulmus pumila* жапырақтарының фитохимиялық құрамын және биологиялық белсенділігін анықтауға бағытталған. Зерттеу нәтижелері бұл өсімдіктің фармакологиялық әлеуетін бағалауға және оның болашақта ауыл шаруашылығы мен медициналық қолданылу мүмкіндіктерін анықтауға негіз болады.

Материалдар және әдістер. *Ulmus pumila* өсімдігінің фитохимиялық сараптамасы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Фармакопееының (ҚР МФ) I басылым ережелерінің жалпы қабылданған әдістемесі бойынша жүргізілді. Оптималды экстрагентті таңдау үшін су, бензол, этанол, этилацетат, бутанол еріткіштері арқылы сәйкес сығындылар алынды, кейін қағазды хроматография арқылы сапалық анализ жасалды. *U. pumila* өсімдігінің этанолды экстрактын алу үшін мацерация әдісі қолданылды: құрғақ жапырақтары ұнтақталып, 90%-ды этанолмен 20–24 °C-та экстракцияланды, этил спирті 1:8 қатынасында алынды, экстракция уақыты 72 сағат құрады. Үлгі айналмалы буландырғышта концентрленіп, шикі сығынды алынды.

Макро және микроэлементтік құрамы атомды абсорбциялық спектроскопия әдісі арқылы анықталды. Ол үшін 2 г ұнтақталған өсімдік шикізатын алдын ала тұрақталған тигельге салады. Фарфор тигельді электр плиткада бидай шикізаты күйіп, көмірге айналғанша қыздырады. Одан кейін эксикаторда салқындатылады, аналитикалық таразыда өлшенеді. Кейін үлгіні муфель пешінде 4 сағат бойы 500–600 °C температурада толық күлге айналғанша өртейді, кейін тигельді эксикаторда салқындатып аналитикалық таразыда тұрақты массаға жеткенше салмағын өлшейді. Толық күлге айналған қалдықтың үстіне 5 мл HNO_3 (1:1) қосып, электр плиткасында ылғал тұз қалғанша қыздырады. Қалған тұздың үстіне 10–15 мл 1н HCl немесе 1н HNO_3 қосып ерітеді, дайын болған ерітіндіні 25 мл өлшемдік колбаға құйып, белгіленген мөлшерге дейін жеткізеді. Сонымен қатар, осындай концентрация және реттілікпен бақылау ерітіндіні дайындайды. Сараптама әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің «Физика-химиялық зерттеу әдістері және талдау орталығында (ЦФХМА) Carl Zeiss компаниясының ASSIN құрылғының көмегімен жүргізілді. Өсімдік шикізатындағы минералды қоспаны анықтау МФ XI 1 шығарылымы, 276 бет әдісіне сәйкес жүргізілді.

Ulmus pumila өсімдігінің этилацетатты сығындының құрамы газды хроматографиясы-масс-спектрометрия (ГХ-МС) әдісі арқылы анықталды. Үлгілер Agilent MSD ChemStation масс-спектрометриялық детекторы бар газ хроматографиялық жүйесі (7890A/5975C) арқылы жүргізілді. Талдау шарттары: үлгінің көлемі 0,5 мкл, үлгіні енгізу температурасы 280 °C. Бөлу ұзындығы 30 м, ішкі диаметрі 0,25 мм және пленка қалыңдығы 0,25 мкм болатын DB-WaxEtr хроматографиялық капиллярлық бағаны арқылы 1 мл/мин жылдамдықпен (гелий) тасымалдаушы газ пайдаланыла отырып жүргізілді. Жұмыс температурасы 40 °C бастап, 5 °C/мин жылдамдықпен 260 °C-қа дейін (экспозиция 5 мин) көтерілді. Талдау уақыты 49 минутты құрады. Анықтау SCAN m/z 34–850 режимінде жүргізілді. Деректерді өңдеу барысында ұстау уақытын, шыңдардың аудандарын

анықтау және масс-спектрометриялық детектор арқылы алынған спектрлік ақпаратты өңдеу жүзеге асырылды. Алынған масс-спектрлерді декодтау үшін Wiley 7th Edition және NIST02 кітапханалары пайдаланылды (кітапханаларда 550 мыңнан астам спектр бар).

Ulmus pumila этилацетат сығындысының бактерияға және саңырауқұлаққа қарсы белсенділігі «Инфекцияға қарсы препараттар ғылыми орталығында» зерттелді. Зерттеу барысында бактерияға қарсы белсенділік американдық микроорганизмдер мұражайының тест-штамдарына қатысты анықталды: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-R (мұражайға сезімтал штамм), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Escherichia coli* ATCC 8739 және *Candida albicans* ATCC 10231 (мұражайға сезімтал штамм). Қоректік орта ретінде Мюллер-Хинтон агары (МХА) қолданылды.

Микроорганизмдердің суспензиясын дайындау: қажетті концентрациядағы микроорганизмдердің суспензияларын дайындау үшін оптикалық тығыздықты (лайлылықты) өлшеуге арналған DEN-1 денситометрі қолданылды. Микроорганизмдердің суспензиялары натрий хлоридінің тұзды ерітіндісінде (0,9% NaCl) дайындалды. Пробиркаға 5 мл тұзды ерітінді енгізілді, ол денситометрге орналастырылды және оптикалық тығыздық өлшенді. Алдымен бактериялар үшін $1,5 \times 10^8$ CFU/мл концентрациясы бар микроорганизмдердің суспензиясы дайындалды, бұл макфарланд бойынша 0,5 бірліктің лайлануына сәйкес келеді. Бұл суспензиялардан 1,0 мл суспензияны 9,0 мл стерильді тұзды ерітіндіге ауыстырып, он есе сұйылту жасалды. Осылайша, бактериялар үшін $1,5 \times 10^6$ CFU/мл сұйылту алынды. Саңырауқұлақтар үшін суспензия дәл осылай дайындалды. Қажетті суспензия лайлылығы Макфарланд бойынша 2,5 бірлік болуы керек, бұл $7,5 \times 10^8$ CFU/мл сәйкес келеді. бұл суспензиядан 1,0 мл суспензияны 9,0 мл стерильді тұзды ерітіндіге ауыстырып, он есе сұйылту жасалды. Осылайша, олар $7,5 \times 10^6$ CFU/мл өсірді.

Сериялық сұйылту әдісімен сығындылардың микробқа қарсы белсенділігін анықтау: Микробқа қарсы белсенділікті анықтау үшін 96 шұңқырлы полистирол планшеті қолданылды. Барлық ұңғымаларға 150 мкл мөлшерінде натрий хлоридінің стерильді 0,9% тұзды ерітіндісі енгізілді (1-ден 8-ші ұңғымаға дейін). Сығындылар таза түрде 150 мкл көлемінде 1-ші ұяшықтарға (шұңқырға) және 2-ші ұяшыққа енгізілді, онда 150 мл көлемінде физикалық ерітінді бар. 2-ші ұяшықтан бастап қоспаны алу арқылы жүзеге асырылатын сериялық сұйылтулар жүргізілді. Нәтижесінде келесі сұйылтулар алынды: таза сығынды, 1:1, 1:2, 1:4; 1:8; 1:16; 1:32, 1:64, бұл 1-ден 8-ге дейінгі ұяшықтарға сәйкес келеді.

Сұйылту сериясынан кейін барлық ұңғымаларға бактериялар үшін $1,5 \times 10^6$ КК/мл және саңырауқұлақтар үшін $7,5 \times 10^6$ КК/мл концентрациясында микроорганизмдердің 20 мкл сынақ штамдары қосылды. Барлық үлгілер $37 \pm 1^\circ\text{C}$ температурада 30 минут бойы инкубацияланды. Инкубация уақыты аяқталғаннан кейін тірі жасушаларды анықтау үшін мүк Петри табақтарына себілді.

Нәтижелерді есепке алу тығыз қоректік ортаның бетінде микроорганизмдердің көрінетін өсуінің болуына байланысты жүргізілді. Минималды бактерицидтік концентрация (МБК) микроорганизмдердің өсуін тежейтін ұңғымадағы ең аз концентрация болып саналды.

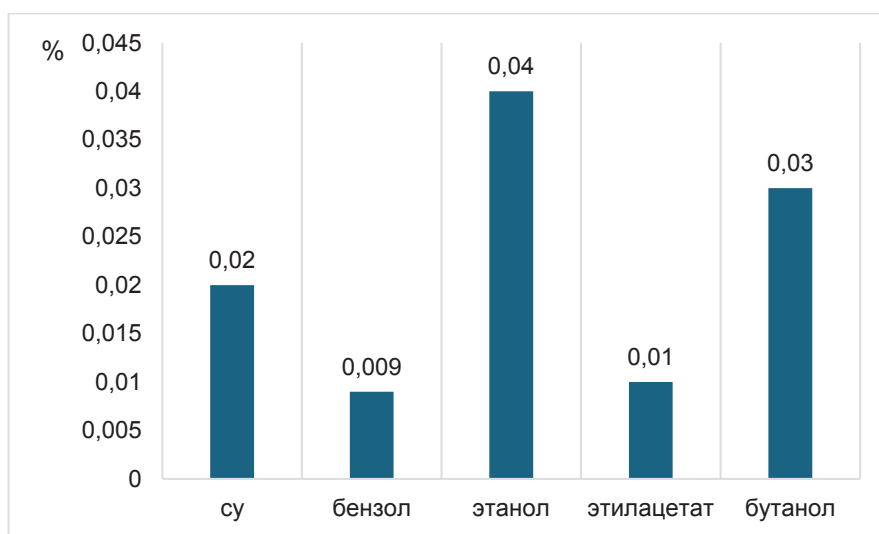
Ulmus pumila спирт сығындысының бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өңгіштігіне әсері МЕМСТ 12038–84 сәйкес анықталды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Өсімдік шикізатының шынайлығын анықтау оның сапасын, қауіпсіздігін және стандартқа сәйкестігін бағалау үшін қажет. Бұл көрсеткіштер шикізаттың тазалығын, тұрақтылығын және фармакологияда, тамақ өнеркәсібінде және ауыл шаруашылығында қолдануға жарамдылығын бақылауға мүмкіндік береді. *Ulmus pumila* өсімдігінің шынайылық көрсеткіштері 1-кестеде келтірілген:

1 кесте - *Ulmus pumila* өсімдігінің шынайылық көрсеткіштері

Шынайылық көрсеткіштері	<i>Ulmus pumila</i>	Экстрактивті заттар, %		
		Сулы спирт (50%)	Сулы спирт (70%)	Сулы спирт (90%)
Ылғалдылығы	6,7%			
Жалпы күлділік	5,9%	13,4	15,73	18,6

Ulmus pumila өсімдігінен барынша барлық биологиялық белсенді заттарды (ББЗ) бөліп алу мақсатында оңтайлы экстрагентті таңдау үшін су, бензол, этанол, этилацетат, бутанол алынды және экстрактивті заттардың мөлшері анықталды (1-сурет).



1 сурет – Еріткіштердегі экстрактивті заттардың мөлшері

Зерттеу нәтижелері бойынша экстрактивті заттардың ең жоғары мөлшері 90%-дық этанол ерітіндісінде анықталды. Сондықтан сапалық және сандық талдаулар 90%-дық сулы-спиртті ерітіндісі негізінде жүргізілді.

Ulmus pumila өсімдігіндегі ББЗ-ды фитохимиялық сапалық сараптау барысында қағазды хроматография және 13 түрлі реагент қолданылды. Олар өсімдіктегі ББЗ-ды анықтап, әрбір компонентті түстері арқылы ажыратуға мүмкіндік береді (2-кесте). Сараптама нәтижелері бойынша, нысана өсімдікте флавоноидтар, қанықпаған қышқылдар мен кумариндер, крахмал, фенолды

қосылыстар, тері илегіш заттар, амин қышқылдары, кетозалар және аз мөлшерде каротиноидтар анықталды. Сонымен қатар, этанол еріткішінде басқа зерттелген еріткіштерге қарағанда барлық ББЗ топтары айқындалды.

2 кесте - Фитохимиялық сараптауда қолданылған реагенттер

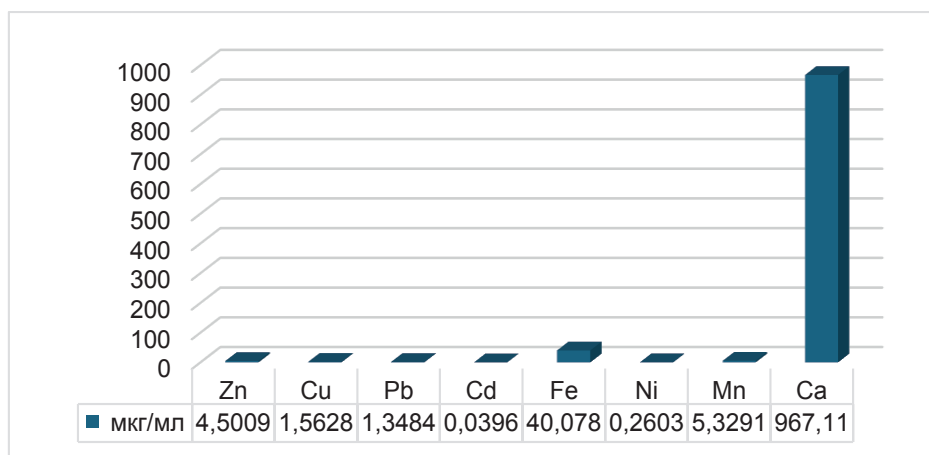
Реагенттер	Анықталатын ББЗ	Су	Бензол	Этанол	Этилацетат	Бутанол
Сірке қышқылы	Антрахинондар, флавоноидтар	+	-	+	+	-
Йод суы	Қанықпаған қышқылдар, кумариндер қоңыр түс, крахмал - көк түс береді	+	+	+	+	+
КОН 10%	Антрахинон мен флавоноидтар сары-жасыл түс береді	+	+	+	+	+
FeCl ₃	Барлық фенолды қосылыстар (жасыл, көк, күлгін)	+	+	+	+	+
Pb(Ac) ₂	Фенолдар, фенол қышқылдары, флавоноидтар сары түс береді	+	-	+	+	-
AlCl ₃ 1%	Флавоноидтар, полифенолды қосылыстар сары түс береді	+	-	+	+	-
ДзПНА	Полифеноларды сапалық анықтайды	+	-	+	+	-
ЖАК	Тері илегіш заттар қою көк түс береді	+	-	+	+	-
Нингидрин	Амин қышқылдары, аминақанттар қызғылт, көк, күлгін, сары түс береді	+	+	+	+	+
Мочевина	Кетозалар қоңыр түс береді	+	-	+	+	-
KMnO ₄ %	Каротиноидтар түссізденеді	-	+	+	-	+
Желатин	Тері илегіш заттар қара жасыл түс немесе тұнба	-	-	-	-	-
Аммиак суы	Флавоноидтар, фенолды қосылыстар сары түс береді. Изофлавоноидтар сары-қоңыр түс береді.	+	-	+	+	+

Ulmus pumila өсімдігі жапырағының құрамындағы **ББЗ-ға сандық талдау** нәтижелері 2-суретте көрсетілген. Алынған деректер бойынша өсімдік жапырақтарының құрамында флавоноидтар (3,84 %), тері илегіш заттар (2,42 %) және сапониндердің мөлшері (1,93 %) басым болды.



2 сурет – *Ulmus pumila* өсімдігі құрамындағы ББЗ-дың сандық көрсеткіштері

Ulmus pumila өсімдігі құрамындағы макро- және микроэлементтер атомды-абсорбциялық спектроскопия әдісі көмегімен анықталды. Алынған нәтижелер 3-суретте көрсетілген:



3 сурет - *Ulmus pumila* өсімдігінің макро және микроэлементтері

Алынған нәтижелер бойынша нысана өсімдікте 8 элемент анықталды: 1 макроэлемент (Ca) және 7 микроэлементтер (Cu, Fe, Ni, Pb, Cd, Mn, Zn). Құрамында кальцийдің мөлшері едәуір жоғары болды (967, 11 мкг/мл). Корей ғалымдарының деректері (Park, 2021) бұл фактіні растайды. Атап айтқанда, көптеген *U. pumila* түрлерінің жапырақтарының ортаңғы тамырында кальций

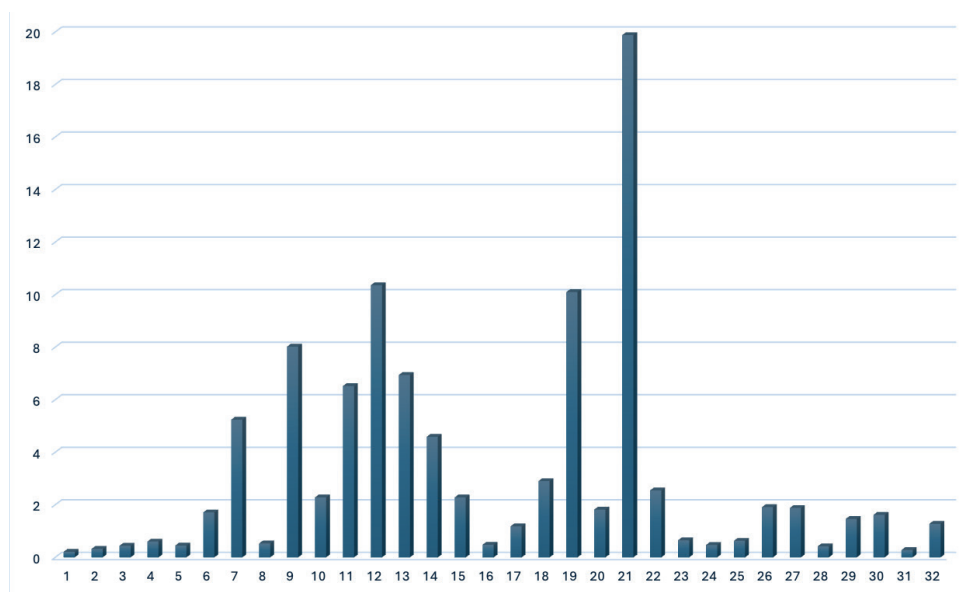
оксалаты мен кальций карбонатының кристалдары шоғырланады екен. Сонымен қатар анықталған микроэлементтер ішінен темір, марганец мен мырыштың үлестері басым болды, олардың мөлшері, сәйкесінше, 40,0775, 5,3291 және 4,5009 мкг/мл құрады. Бұл мәндерді тығыздығы суға жуық ерітінді үшін мг/кг түрінде қарастыратын болсақ, тиісінше: $Fe \approx 40,0775$ мг/кг, $Mn \approx 5,3291$ мг/кг, $Zn \approx 4,5009$ мг/кг. Бұл деңгейлер медициналық және фармакологиялық қолдану үшін рұқсат етілген қауіпсіздік шектерінен аспайды. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы мәліметтері бойынша, мырыштың фитотерапиядағы шекті мөлшері — 50 мг/кг (Баба, 2021) Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, анықталған мырыш концентрациясы бұл шектен әлдеқайда төмен. Сонымен қатар, (WHO, 2005) ұсынған деректерге сәйкес, дәрілік өсімдіктердегі темір мен марганецтің шекті рұқсат етілген мөлшері – 200 мг/кг. Бұл зерттеуде алынған нәтижелерге сүйенсек, марганец пен темірдің концентрациясы бұл көрсеткіштерден едәуір төмен екені анықталды. Аталған металдар өсімдіктің құрамында болатын супероксиддисмутаза ферменттің активті формаларының түзілуіне қатысады, яғни келесі металоферменттерді Cu-Zn-COD, Fe-COD және Mn-COD түзеді. Бұл антиоксиданттық ақуыздар супероксид радикалдарын ($O_2^{\cdot-}$) молекулалық оттегі мен сутегі асқын тотығына (H_2O_2) айналдырады. COD өсімдіктердің өсуі мен дамуындағы және тотығу стрессімен күресу арқылы биотикалық және абиотикалық стресс жағдайларына төзімділікті қамтамасыз етудегі рөлімен жақсы белгілі. Бұл ферменттер рН мен температураның кең ауқымында тұрақты және белсенді болады (Туағи, 2019).

Зерттеу барысында *U. pumila* өсімдігінің этилацетатты сығындысы ГХ-МС әдісімен талданды. Зерттеу жұмыстары әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Физика-химиялық зерттеу әдістері және талдау орталығында жүргізілді. Сараптама нәтижелері 3-кестеде және 4-суретте келтірілген.

3 кесте – *Ulmus pumila* этилацетатты сығындысының ГХ-МС сараптама нәтижелері

№	Ұстау уақыты, мин	Қосылыстар	Сәйкестендіру ықтималдығы, %	Мөлшері, %
Фенолды қосылыстар				
1	19,79	Phenol	66	0,21
2	23,44	2-Methoxy-4-vinylphenol	82	0,32
3	35,94	Hydroquinone	69	0,44
4	39,00	4-((1E)-3-Hydroxy-1-propenyl)-2-methoxyphenol	76	0,60
Жай эфирлер				
5	19,83	Diphenyl ether	82	0,45
Спирттер				
6	20,28	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	88	1,71
7	44,41	Octacosanol	89	5,24

Дитерпендер				
8	21,29	Phytol, acetate	81	0,53
9	31,08	Phytol	92	8,02
10	47,93	Phytol, acetate	69	2,28
Тритерпеноидтер				
11	44,11	12-Oleanen-3-yl acetate, (3 α)-	86	6,52
12	47,36	Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 β)-	81	10,36
13	46,75	γ -Sitosterol	79	6,94
14	37,80	Squalene	93	4,59
Күрделі эфирлер				
15	25,62	Hexadecanoic acid, ethyl ester	91	2,28
16	29,09	Octadecanoic acid, ethyl ester	79	0,48
17	29,77	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	88	1,18
18	30,66	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	90	2,90
19	31,70	Dibutyl phthalate	96	10,10
20	38,52	Acetic acid, 2-(2,2,6-trimethyl-7-oxa-bicyclo[4.1.0]hept-1-yl)-propenyl ester	68	1,82
21	39,45	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	94	19,88
22	40,81	1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	88	2,55
Май қышқылдары				
23	28,50	Dodecanoic acid	88	0,65
24	31,79	Tetradecanoic acid	73	0,47
25	40,41	Eicosanoic acid	75	0,63
26	40,67	cis-13-Eicosenoic acid	83	1,91
27	43,20	Erucic acid	75	1,88
Гетероциклді қосылыстар				
28	25,99	2(4H)-Benzofuranone, 5,6,7,7a-tetrahydro-4,4,7a-trimethyl-, (R)-	84	0,42
29	26,71	Benzofuran, 2,3-dihydro-	85	1,46
Көмірсулар				
30	39,62	D-Allose	74	1,62
Азоты бар органикалық қосылыстар				
31	41,74	9-Octadecenamide, (Z)-	65	0,28
32	43,59	1-Naphthalenamine, N-phenyl-	70	1,28



4 сурет – *Ulmus pumila* этилацетатты сығындысының ГХ-МС сараптама нәтижелері

Сараптама нәтижелері бойынша *Ulmus pumila* этилацетатты сығынды құрамында жалпы 32 қосылыс анықталды, олардың ішінде фенолды қосылыстар, терпендер, май қышқылдары, күрделі эфирлер және т.б. бар. Пайыздық мөлшері бойынша жоғары 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- 19,88% (21), Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 β)- 10,36% (12), Dibutyl phthalate 10,10% (19) қосылыстары басым болды. Сонымен қатар, терпендер қатарындағы биологиялық белсенді тритерпеноидтер 12-Oleanen-3-yl acetate (11), (3 α)-, Lup-20(29)-en-3-ol acetate, (3 β) (12), γ -Sitosterol (13), Squalene (14) сарапталды.

9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z) (21) – биологиялық белсенділігі бойынша қабынуға қарсы, нематид, инсектицид, гипохолестеринемиялық, қатерлі ісіктің алдын алу, гепатопротекторлық, антигистаминдік, акнеге қарсы, артритке қарсы, 5-альфа-редуктаза ингибиторы, антиандрогендік, антикоронарлық, коронарлық, қатерлі ісікке қарсы қасиеттері зерттелінген (Selvan, 2015). γ -Sitosterol (13) әдетте бета-ситостерол немесе ситостерол ретінде белгілі, қатерлі ісік пен диабетке қарсы, антиоксидант, қабынуға қарсы, қызуды түсіретін қасиеттері және *staphylococcus aureus* бактерияларына қарсы бактерияға қарсы әсерге ие (Babu, 2023). (3 α)-, Lup-20(29)-en-3-ol acetate, (3 β) (12) - қабынуға, ісікке және вирусқа қарсы, қант диабетіне, сондай-ақ Шағас ауруына қарсы тиімді екендігі анықталды (Vandana, 2023)].

Сонымен қатар *Ulmus pumila*-дан алынған этилацетатты сығындының *S. aureus* ATCC 6538-R, *C. albicans* ATCC 10231, *E. coli* ATCC 8739 және *P. aeruginosa* ATCC 9027 сезімтал мұражай сынақ штамдарына қатысты бактерияға қарсы белсенділігі және фунгицидтік белсенділігі зерттелді. Зерттеу нәтижелері 4-кестеде және 5-суреттерде келтірілген.

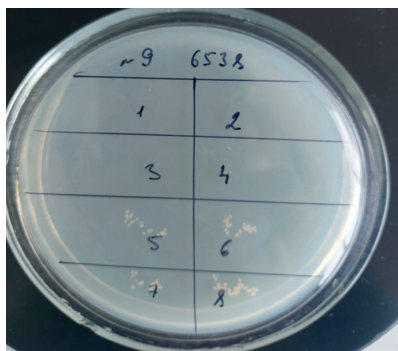
4 кесте - Сериялық сұйылту әдісімен алынған Қарағаш сығындысының микробқа қарсы белсенділігінің нәтижелері

Сыналған үлгі	Қайталама	Минималды бактерицидті сұйылту			
		<i>S. aureus</i> ATCC 6538-R	<i>C. albicans</i> ATCC 10231	<i>E. coli</i> ATCC 8739	<i>P. aeruginosa</i> ATCC 9027
<i>Ulmus pumila</i> этилацетатты экстрактісі	1	1:4	-	1:2	1:4
	2	1:4	-	1:2	1:4
	3	1:4	-	1:2	1:4

Алынған деректер бойынша қарағаш этилацетатты сығындылары минималды бактерицидтік сұйылту 1:4 *S. aureus* ATCC 6538-R, 1:2, *E. coli* ATCC 8739, 1:4, *P. aeruginosa* ATCC 9027 штамдарына қатысты биологиялық белсенділікті көрсетті. Керісінше, *C. albicans* ATCC 10231-ге қатысты фунгицидтік белсенділігі байқалған жоқ.

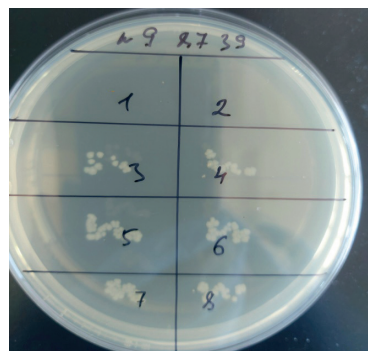
Ulmus pumila өсімдігінің этилацетат сығындысының бактерияларға қарсы белсенділігі негізінен оның құрамындағы фенолды қосылыстар, терпендер мен кейбір май қышқылдарының есебінен қамтамасыз етілу мүмкін (Breijyeh, 2024; Родин, 2015).

A



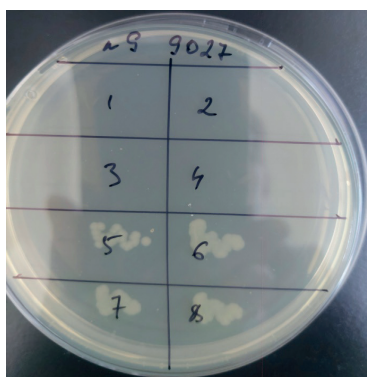
S. aureus ATCC 6538-P
(1:4 сұйылтуда)

B



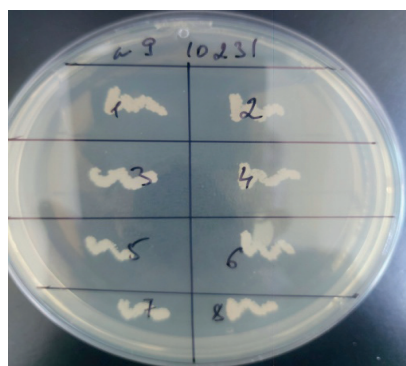
E. coli ATCC 8739
(1:1 сұйылтуда)

C



P. aeruginosa ATCC 9027
(1:4 сұйылтуда)

D



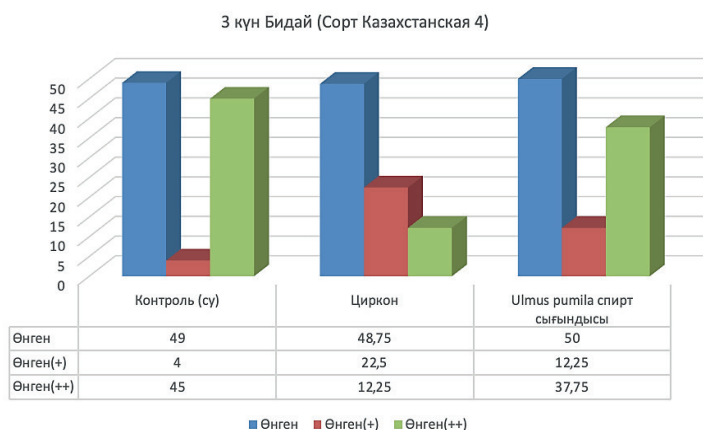
C. albicans ATCC 10231

5 сурет - *Ulmus pumila* этилацетатты сығындысының микробтарға қарсы биологиялық әсері

Жоғарыда атап өткендей, табиғи өсімдіктердің өсу реттегіштері (ӨӨР) жоғары тиімділігі мен экологиялық тазалығының арқасында бірқатар артықшылықтарға ие. Бұл мәселе еліміз үшін аса өзекті. Қарағаш көптеген аймақтарға кеңінен таралған және әртүрлі сыртқы факторларға жоғары төзімділігімен ерекшеленетіні бәрімізге мәлім. Біз қарағаш этанол экстрактынан бөлінген компоненттердің өсімдіктердің өсуін реттейтін немесе өсуді ынталандыратын белсенді қосылыстарға ие болуы мүмкін екенін болжаймыз. Бұл қосылыстар өсімдік жасушаларының метаболизмін белсендіріп, тұқымдардың өну процесін жеделдетуі, өсу энергиясын арттыруы және өсімдіктің жалпы дамуына оң әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, олардың әсер ету механизмі фитогормондарға ұқсас болуы немесе белгілі бір физиологиялық процестерді күшейтуі ықтимал. Осыған байланысты, қарағаш экстракттарының құрамын тереңірек зерттеп, олардың нақты биологиялық әсерін анықтау маңызды. Әсіресе, бұл экстрактың бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өну қабілетіне ықпалын зерттеу қызығушылық тудырады.

Зерттеу барысында эталонды препарат ретінде өсімдік биостимуляторы Циркон (Ресей, ЖШС «НЭСТ М») қолданылды. Бақылау – су болды. Өндірушінің нұсқауын ескере отырып, эталон препараты мен *Ulmus pumila* спирт сығындысының 0,05 % ерітінділері дайындалды. «Казахстанская 4» сұрып бидай тұқымдарын (50 дана) осы ерітінділермен (20 мл) өңделіп контейнерлерге орналастырылды. Контейнерлер 20-22 °C тұрақты температурада ұсталынып, тәжірибелерді есепке алу 3, 5 және 7-ші тәулікте визуалды түрде бақылау арқылы жүргізілді.

Тәжірибенің 3, 5 және 7 күнгі нәтижелері 6-8 суреттерде көрсетілген:

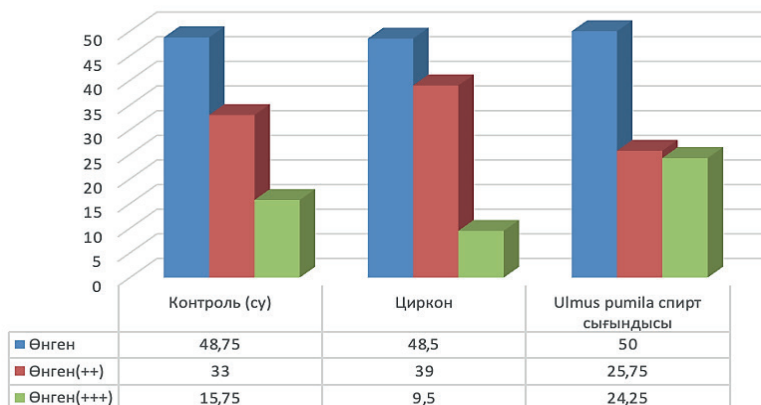


6 сурет – Ерітінділердің бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өңгіштігіне әсері (3 күн)

6-суретте келтірілген нәтижелер бойынша алғашқы бақылау күнінде бидайдың өнуі бақылау ортасы суда - 98%, эталон «Циркон» - 97,5%, *U. pumila* экстрактіне бидайдың өнуі - 100%-ды құрады. Визуалды бақылау арқылы суда және *U. pumila* экстрактіне ақ түсті өскіндердің мөлшері, эталон сынамасымен салыстырғанда жоғары екендігі байқалды.

7-суретте келтірілген нәтижелер бойынша 5-ші бақылау күнінде бидайдың өнуі бақылауда - 97,5% (үшінші күнгі нәтижелермен салыстырғанда 0,5% төмендеді), эталонда - 97,5%, *U. rumila* экстрактіне бидайдың өнуі - 100%-ды құрады. Визуалды бақылау арқылы суда және *U. rumila* экстрактіне жасыл өскіндердің, ал эталон «Циркон» сынамаcында ақ өскіндердің өнуі байқалды. Салыстыра отырып, өсу энергиясы су және өсімдік экстракті сынамаларында басым болды. Алайда, су сынамаcында зеңнің пайда болуы байқалды.

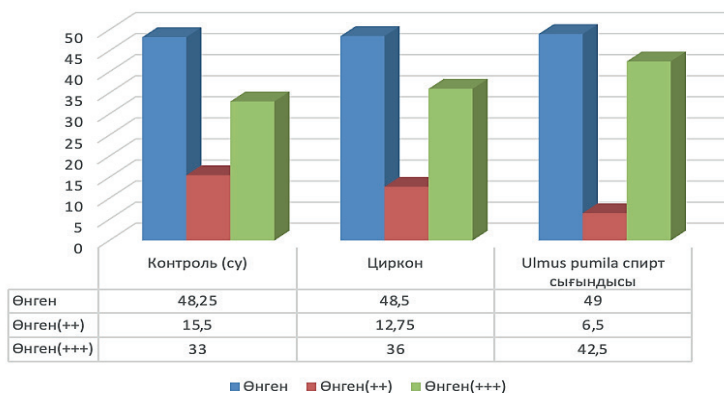
5 күн Бидай (Сорт Казахстанская 4)



7 сурет – Ерітінділердің бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өңгіштігіне әсері (5 күн)

8-суретте келтірілген нәтижелер бойынша соңғы бақылау күнінде бидайдың өнуі бақылауда – 96,5% (5-ші күнгі нәтижелермен салыстырғанда 1% төмендеді), эталон «Циркон» - 97,% (5-ші күнгі нәтижелермен салыстырғанда 0,5% төмендеді), *U. rumila* экстрактіне бидайдың өнуі - 98%-ды (5-ші күнгі нәтижелермен салыстырғанда 2% төмендеді) құрады

7 күн Бидай (Сорт Казахстанская 4)



8 сурет – Ерітінділердің бидай тұқымдарының өсу энергиясы мен өңгіштігіне әсері (7 күн)

Визуалды бақылау арқылы барлық сынамаларда жасыл өскіндердің өнуі байқалды, ал жасыл өскіндердің жоғары мөлшері *U. pumila* экстрактіңде байқалды, бірақ сынамаларда зеңнің пайда болуы, тұқымның өнуіне кері әсерін тигізді. Зерттеуді қорытындылайтын болсақ, *U. pumila* экстрактіңде бақылаудың алғашқы күнінен бастап тұқымдардың 100% өнуі мен өскіндердің өсу энергиясы басқа ерітінділерге қарағанда жоғарырақ болды. Бақылаудың 5-ші күні су сынамалырында, ал 7-ші күні *U. pumila* экстрактіңде сынамаларында зеңнің пайда болуын көрдік. Бұл өсімдік экстрактінің фунгицидтік әсерінін жоқтығын тағыда көрсетті. Ал эталон сынамалырында өнуі және өсу энергиясы, басқа ерітінділермен салыстырғанда әлде қайда төмен болды.

Қарағаштың (*Ulmus pumila*) спирттік сығындысының тұқым өсу энергиясына оң әсері негізінен антиоксиданттық механизм арқылы жүзеге асады. Сығынды құрамындағы фенолды қосылыстар (мысалы, гидрохинон, 2-метокси-4-винилфенол және т.б.) өсімдікте тотығу стрессін төмендетіп, антиоксиданттық ферменттердің, әсіресе супероксиддисмутаза (СОД) сияқты қорғаныс жүйелерінің белсенділігін арттырады (Kamran, 2017; Paudel, 2025). Қарағаштың құрамында анықталған темір (Fe), марганец (Mn) және мырыш (Zn) элементтері — СОД ферментінің кофакторлары болып табылады және оның тиімді жұмыс істеуіне тікелей қатысады. Бұл ферменттердің белсенділігі артқанда, тұқымның ішкі жасушаларында жиналатын зиянды бос радикалдар залалсызданады. Нәтижесінде, тұқымның энергетикалық ресурстары тиімді жұмсалып, тез әрі біркелкі өну процесі жүреді. Бұл механизм өсу энергиясын арттыруға және жас өсімдіктің стресс жағдайларына төзімділігін күшейтуге мүмкіндік береді. Алайда, бұл әсердің ауыл шаруашылығы өнімділігін ұзақ мерзімде арттыруы үшін келесі жағдайлар ескерілуі тиіс:

1. Концентрация әсері: Көптеген фенолдық қосылыстар (мысалы, гидрохинон) төмен концентрацияларда ынталандырушы, ал жоғары дозада тежегіш әсер көрсетеді. Сондықтан оң нәтижеге қол жеткізу үшін дәл мөлшерлеу қажет.

2. Өсімдіктің даму кезеңі: Сығындының әсері көбінесе тұқым өну және бастапқы өсу фазасында байқалады. Бұл әсер кейінгі даму сатыларында тұрақты сақталуы үшін қосымша агротехникалық қолдау қажет.

3. Экологиялық факторлар: Топырақ, ылғалдылық, температура және т.б. жағдайлар антиоксиданттардың тиімділігіне әсер етуі мүмкін.

Бұл әсер ауыл шаруашылығы үшін перспективалы, алайда оны ұзақ мерзімді өнімділікке жеткізу үшін технологиялық регламент, дәл мөлшерлеу және тәжірибелік растау қажет. Яғни, бұл – қолдануға болатын тиімді биостимулятор, бірақ ол тұрақты агротехникалық жүйемен бірге пайдаланылғанда ғана елеулі нәтижеге жеткізеді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері *Ulmus pumila* (қарағаш) өсімдігінің химиялық құрамы мен биологиялық белсенділігін анықтауға мүмкіндік берді. Өсімдік жапырақтарының құрамында флавоноидтар (3,84 %), тері илегіш заттар (2,42 %), сапониндер (1,93 %) және басқа да биологиялық белсенді қосылыстар анықталды. Атомды-абсорбциялық спектроскопия әдісі

арқылы шикізат күлінің құрамында кальций, темір, марганец және мырыштың басым үлесте екені дәлелденді.

ГХ-МС сараптамасы *U. pumila* этилацетатты экстрактында фенолды қосылыстар, терпендер, май қышқылдары және күрделі эфирлердің бар екенін көрсетті, олардың ішінде 9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)- (19,88 %), Lup-20(29)-en-3-ol, acetate, (3 β) (10,36 %), Dibutyl phthalate (10,10 %) қосылыстары басым болды. Биоскрининг нәтижесінде *U. pumila* этилацетат сығындысы *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* бактерияларына қарсы белсенділік танытса, *C. albicans* қатысты фунгицидтік әсері байқалмады. Сонымен қатар, *U. pumila* спирт сығындысының бидай тұқымдарының өсуіне оң әсері дәлелденді, тұқымдардың 100% өнуі мен өскіндердің өсу энергиясы эталонмен салыстырғанда жоғары болды. Алынған нәтижелер *U. pumila* өсімдігінің медициналық және ауыл шаруашылығы салаларында кеңінен қолдану мүмкіндігін көрсетеді. Бұл өсімдікті фармацевтика, косметология, ауыл шаруашылығы және экологиялық салаларда перспективті шикізат көзі ретінде қарастыруға болады.

References

- Baba H. S., Mohammed M. I. (2021) Determination of some essential metals in selected medicinal plants ChemSearch Journal. 12 (1), — P. 15-20. <http://www.ajol.info/index.php/csj> (in Eng.).
- Babu Y.R., Vidyullatha M.V., Ramalakshmana J., Sowmithri C., & Padal S.B. (2023) GC-MS analysis, In-vitro anti-microbial and antioxidant activities of stem bark extracts of *Ficus religiosa* L. and *Ficus semicordata* Buch.-Ham. ex Sm. Journal of Xi'an University of Architecture & Technology ISSN No, 1006. — P. 7930. (in Eng.).
- Breijyeh Z., Karaman R. (2024) Antibacterial activity of medicinal plants and their role in wound healing Future Journal of Pharmaceutical Sciences, 10 (1). —P. 68. (in Eng.).
- Cheng S., Li N., Yu Y., Elshafei A., Jin M., Li G., & Zheng M. (2020). A new flavonoid from the bark of *Ulmus pumila* L. Biochemical Systematics and Ecology, 88, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2019.103956> (in Eng.).
- Gu Z.Y., Feng C.Y., Li S.S., Yin, D.D., Wu, Q., Zhang, L., & Wang, L. S. (2019). Identification of flavonoids and chlorogenic acids in elm fruits from the genus *Ulmus* and their antioxidant activity. Journal of Separation Science, 42(18), 2888-2899. (in Eng.).
- Hu, D., Liu, Z., Yu, Y., Wu, C., Liu, J., Kang, D., ... & Zheng, M. (2024). Chemical constituents of *Ulmus pumila* L. and their chemotaxonomic significance. Biochemical Systematics and Ecology, 117, — P.104907. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2024.104907> (in Eng.).
- Kamran M. et al. (2017) Hydroquinone; a novel bioactive compound from plant-derived smoke can cue seed germination of lettuce. Frontiers in chemistry. 5. — P. 30. <https://doi.org/10.3389/fchem.2017.00030> (in Eng.).
- Kim J., Choi C.H., Lee A. Y., & Lee S. (2023). Antioxidant, Anticancer, and Neuroprotective Activities and Phytochemical Analysis of Germinated Shoots. Journal of Food Biochemistry, (1). — P. 2074678. <https://doi.org/10.1155/2023/2074678> (in Eng.).
- Jeong, C., Lee, C. H., Seo, J., Park, J. H. Y., & Lee, K. W. (2024). Catechin and flavonoid glycosides from the *Ulmus* genus: Exploring their nutritional pharmacology and therapeutic potential in osteoporosis and inflammatory conditions. Fitoterapia. — P. 106188. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2019.103956> (in Eng.).
- Melek F. R., El Zalabani S. M., Ghaly N. S., Sabry O. M., Fayad W., & Boulis A. G. (2021). Phytoconstituents with cytotoxic activity from *Ulmus pumila* L. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 11(5). — P. 127-134. <https://dx.doi.org/10.7324/JAPS.2021.110517> (in Eng.).
- Park W.-S., Kim H.-J., et al. (2021). Anatomical and Chemical Characterization of *Ulmus* Species from South Korea. Plants, 10(12), — P. 2617. <https://doi.org/10.3390/plants10122617> (in Eng.).

Paudel M. R. et al. (2025) Antioxidant and cytotoxic properties of protocorm-derived phenol-rich fractions of *Dendrobium amoenum*. BMC Complementary Medicine and Therapies, 25 (1), 61. <https://doi.org/10.1186/s12906-025-04810-4> (in Eng.).

Rodin A. Yu., Zaklyakova T. N. (2015) Znachimost' polinenasyshchennyh zhirnyh kislot v kompleksnoj terapii akne Farmateka, 10. — P. 70-73. (in Eng.).

Schafer J., Puga T.B., Miller, S. R. T., & Agbedanu, P. N. (2022). Gram-negative Antimicrobial spectrum of *Ulmus pumila*. bioRxiv, 2022-03. <https://doi.org/10.1101/2022.03.12.484112> (in Eng.).

Selvan P.S., & Velavan, S. (2015). Analysis of bioactive compounds in methanol extract of *Cissus vitiginea* leaf using GC-MS. Rasayan J chem, 8(4). — P. 443. (in Eng.).

Sosorburam B., Delgermurun D., & Bolormaa P. (2022). Anti-Inflammatory Screening of *Ulmus pumila* L ethanolic extract. Mongolian Journal of Agricultural Sciences, 15(36). — P. 21-26. (in Eng.).

Tyagi S., Shumayla Singh S.P., & Upadhyay S.K. (2019). Role of superoxide dismutases (SODs) in stress tolerance in plants. Molecular approaches in plant biology and environmental challenges, 51-77. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-15-0690-1_3 (in Eng.).

Vandana D.G., Bano I., & Deora V. (2021). GC-MS analysis of bioactive compounds from the methanolic leaf extract of *Tephrosia villosa* (Linn.) pers. an important medicinal plant of Indian Thar desert. Int. J. Botany Stud, 6. — P. 693-699. (in Eng.).

Wang C., Yang J., Hu Z., Liu W., Ge S., Liu Z., & Peng W.X. (2019). Potential Reuse of Extracts from *Ulmus pumila* L. Wood. Ekoloji Dergisi, (108). (in Eng.).

World Health Organization (2005). Quality Control Methods for Medicinal Plant Materials, World Health Organization, Geneva, Switzerland. — P. 19-23 (in Eng.).

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

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

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 23.06.2025.

Формат 60x88¹/₈.

18,0 п.л. Заказ 2.