

ISSN 2518-1491 (Online),
ISSN 2224-5286 (Print)



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF
KAZAKHSTAN

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

2 (463)

APRIL – JUNE 2025

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, President of NAS RK RPA, general director of JSC "D.V. Sokolsky Institute of fuel, catalysis and electrochemistry (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

AGABEKOV Vladimir Enokovich (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the Institute of Experimental Botany of the Czech Academy of Sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, University of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

ROSS Samir, Ph.D, professor, school of Pharmacy, National Center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D, pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, academician of NAS RK, Ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine, faculty of Oriental medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director of the Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry (Karaganda, Kazakhstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ZHOROBKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the Academy of Sciences of Tajikistan, V.I. Nikitin Institute of Chemistry AS RT (Tajikistan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (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. KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *organic chemistry, inorganic chemistry, catalysis, electrochemistry and corrosion, pharmaceutical chemistry and technology.*

Periodicity: 4 times a year.

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

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

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

Editorial address: JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel, catalysis and electrochemistry», 142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрыңұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, РБҚ ҚР ҰҒА президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы Отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жана материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Рединг университетінің профессоры (Рединг, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдар университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, АҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ66VPY00025419 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *органикалық химия, бейорганикалық химия, катализ, электрохимия және коррозия, фармацевтикалық химия және технологиялар.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/archiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2025

Редакцияның мекенжайы: 050100, Алматы қ., Қонаев к-сі, 142, «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институты» АҚ, каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент РОО Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мылжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004624845>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/28920574>

СТРНАД Мiroслав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36789185000>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/18379>

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8513885600>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/691218>

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004457196>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/15630788>

РОСС Самир, PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7401610128>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/47926269>

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35606915700>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/221621>

ТЕЛЪТАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506225641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/72161>

ФАРУК Ахсана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

ФАЗЫЛОВ Серик Драметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углеродной химии (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701472056>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1541357>

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602652060>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/31723468>

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603735641>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/9567106>

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6601962486>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/21617033>

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56010090400>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/29866743>

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ66VPY00025419**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *органическая химия, неорганическая химия, катализ, электрохимия и коррозия, фармацевтическая химия и технологии.*

Периодичность: 4 раз в год.

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2025

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142, АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

CONTENTS

CHEMISTRY

- A. Abdullin, N. Zhanikulov, A. Bailen, A. Sviderskiy, M. Kaiyrbaeva**
THERMODYNAMIC ANALYSIS OF REACTIONS OCCURRING IN THE
PROCESS OF FRIT FORMATION OF ZINC PHOSPHATE CEMENT..... 11
- B.B. Akimbekova, A. Karilkhan, A.A. Zhorabek, A.A. Amirkhan**
THE INFLUENCE OF REAGENTS WITH REDOX PROPERTIES
ON SELECTIVE FLOTATION..... 23
- S. Bayazit, A. Zazybin, Murat Aydemir**
SYNTHESIS AND PHARMACOLOGY OF KAZCAINE AND OTHER
4-ETHYNYL PIPERIDINE DERIVATIVES: A REVIEW..... 39
- K.T. Botabekova, S.B. Amangaliyeva, A.K. Kipchakbayeva**
PHOTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY
OF PLANT *PHLOMIS TUBEROSA*..... 57
- A. Zhanzhaxina, Zh. Ibatayev, A. Ashirbek**
ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (*ARTEMISIA ABROTANUM*): LITERATURE
REVIEW ON CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY..... 69
- B. Imangaliyeva, B. Dossanova, A. Apendina, S. Duzelbayeva, N. Sultanov**
DETERMINATION OF TANNINS IN MEDICINAL PLANTS..... 86
- A. Kassen, Ye. Ussipbekova, G. Suleimenova, A. Dauletbay**
MEMBRANE SEPARATOR PROPERTIES FOR POLYMER-BASED
BATTERIES..... 104
- N.B. Kassenova, R.Sh. Erkassov, S.K. Makhanova, R.N. Azhigulova,
R. Bayarbolat**
IR SPECTROSCOPY AS A METHOD FOR STUDYING THE STABILITY AND
REACTIVITY OF TETRANUCLEAR IRON(II) COMPLEXES..... 119
- R.M. Kudaibergenova, A.N. Nurlybayeva, S.Z. Mateeva, K.B. Bulekbayeva,
G.A. Seitbekova**
STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF HIGHLY
DISPERSED ELECTROCORUNDUM..... 131
- A.Kh. Kussainova, B.M. Kudaibergenova, A.M. Malikova, G.A. Aldibekova**
DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION OF POLYMER COMPOSITE
MATERIALS WITH AN EXTRACT OF SEA BUCKTHORN
(*HIPPOPHAË RHAMNOIDES* L.)..... 143

N. Merkhataly, A.N. Iskanderov, S.B. Abeuova, A.N. Iskanderov, A.O. Bulumbaeva SYNTHESIS AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF CONJUGATED N,N-DIPHENYLANILYNILAZULENES.....	157
G. Mukusheva, N. Toigambekova, N. Bazarnova, M. Nurmaganbetova, A. Abdraim OBTAINING NEW DERIVATIVES OF THE ALKALOID QUININE AND STUDYING THEIR ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY.....	169
N.Zh. Mukhamediyarov, N.N. Nurgaliev, A.A. Ualikhanov, A.N. Sabitova, N.A. Aitkazim CURRENT STATE OF WASTE FROM METALLURGICAL PRODUCTION IN SOUTH KAZAKHSTAN AND PROSPECTS FOR THEIR PROCESSING.....	183
K.T. Mukhanbetzhanova, N.A. Satybaeva, K. Kuptleuova POLYMER-COLLOIDAL COMPLEX NEW BINDING MATERIAL FOR MAKING MOULDS AND RODS.....	198
G. Ormanova, A. Anarbayev, B. Kabylbekova, N. Anarbayev STUDY OF THE FILTRATION RATE OF GYPSUM FROM SODIUM CHLORIDE SOLUTIONS.....	214
R.K. Rakhmetullayeva, M. Abutalip, B.M. Bayanbayev, A.M. Abukhan, N.B. Sarova EXTRACTION OF WOOD-POLYMER COMPOSITES FROM POLYMER WASTE.....	228
B.B. Ryskulbek, Yu.B. Abdussametova, M.A. Dyusebaeva, N.A. Ibragimova, G.E. Berganayeva COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE ROOTS AND LEAVES OF ARCTIUM LAPPA.....	243
A. Tukibayeva, A. Bayeshov, D. Asylbekova, G. Adyrbekova, N. Kalieva STUDY OF ELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF PHOSPHINE IN AQUEOUS SOLUTIONS.....	260
O.S. Kholkin, N.S. Ivanov, I.E. Adelbayev, A.B. Bayeshov, M. Zhurinov FORMATION OF ZIRCONIUM DIOXIDE BY ELECTROCHEMICAL DISSOLUTION OF ZIRCONIUM BY AC CURRENT IN ACIDIC MEDIA.....	274

МАЗМҰНЫ

ХИМИЯ

- А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Қайырбаева**
 МЫРЫШ ФОСФАТТЫ ЦЕМЕНТТІҢ ФРИТТ ТҮЗІЛУ ПРОЦЕСІНДЕ
 ЖҮРЕТІН РЕАКЦИЯЛАРДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ..... 11
- Б.Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан**
 ТОТЫҚТЫРҒЫШ-ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРҒЫШ ҚАСИЕТТЕРГЕ
 ИЕ РЕАГЕНТТЕРДІҢ СЕЛЕКТИВТІ ФЛОТАЦИЯҒА ӘСЕРІ..... 23
- С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир**
 ҚАЗКАИН ЖӘНЕ БАСҚА ДА 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИН ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ
 СИНТЕЗІ МЕН ФАРМАКОЛОГИЯСЫ: ШОЛУ МАҚАЛАСЫ..... 39
- К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева**
 RHLOMIS TUBEROSA ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ
 ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ..... 57
- А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Әшірбек**
 ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (*ARTEMISIA ABROTANUM*): ХИМИЯЛЫҚ
 ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ БОЙЫНША ӘДЕБИ
 ШОЛУ..... 69
- Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Сұлтанов**
 ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕГІ ІЛК ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ..... 86
- А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай**
 ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ БАТАРЕЯЛАРҒА АРНАЛҒАН
 МЕМБРАНА-СЕПАРАТОР ҚАСИЕТТЕРІ..... 104
- Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат**
 ИҚ — СПЕКТРОСКОПИЯ ТЕТРАЯДРОЛЫ ТЕМІР (II) КЕШЕНДЕРІНІҢ
 ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ МЕН РЕАКЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ
 ӘДІСІ РЕТІНДЕ..... 119
- Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева,
 Г.А. Сейтбекова**
 ЖОҒАРЫ ДИСПЕРСТІ ЭЛЕКТРОКОРУНДТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ
 СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ..... 131
- А.Х. Кусаинова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова**
 ҚҰРАМЫНА ОБЛЕПИХА (*PIRRORHAE RHAMNOIDES L.*) ЭКСТРАКТЫ

ҚОСЫЛҒАН ПОЛИМЕРЛІК КОМПОЗИЦИЈАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ДАЙЫНДАУ.....	143
Н. Мерхатұлы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров, А.О. Булумбаева ҚОСАРЛАНҒАН N,N-ДИФЕНИЛАНИЛИНИЛАЗУЛЕНДЕРДІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ФОТОФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмағанбетова, А. Абдраим ХИНИН АЛКАЛОИДЫНЫҢ ЖАҢА ТУЫНДЫЛАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАБЫНУҒА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нурғалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтқазин ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МЕТАЛЛУРГИЯ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ӨНДЕУДІҢ БОЛАШАҒЫ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев НАТРИЙ ХЛОРИДІ ЕРІТІНДІЛЕРІНЕН ГИПСТІ СҮЗУ ЖЫЛДАМДЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Әбутәліп, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛИМЕР ҚАЛДЫҚТАРЫНАН АҒАШ-ПОЛИМЕРЛІ КОМПОЗИТТЕРДІ АЛУ.....	228
Б.Б. Рысқұлбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева ARSTIUM LAPPA ТАМЫРЫ МЕН ЖАПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ.....	243
А. Тукибаева, А. Башов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ФОСФИННІҢ СУЛЫ ЕРІТІНДЕРДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, Ә.Б. Башов, М. Жұрынов ҚЫШҚЫЛДЫ ОРТАДА АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ЦИРКОНИЙДІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЕРІТУ АРҚЫЛЫ ЦИРКОНИЙ ДИОКСИДІН АЛУ....	274

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, А. Байлен, А. Свидерский, М. Кайырбаева ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ, ПРОТЕКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ФРИТТООБРАЗОВАНИЯ ЦИНК ФОСФАТНОГО ЦЕМЕНТА.....	11
Б. Акимбекова, А. Карилхан, А.А. Жорабек, А. Амирхан ВЛИЯНИЕ НА СЕЛЕКТИВНУЮ ФЛОТАЦИЮ РЕАГЕНТОВ, ОБЛАДАЮЩИХ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	23
С. Баязит, А. Зазыбин, Мурат Айдемир СИНТЕЗ И ФАРМАКОЛОГИЯ КАЗКАИНА И ДРУГИХ ПРОИЗВОДНЫХ 4-ЭТИНИЛПИПЕРИДИНА: ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ.....	39
К.Т. Ботабекова, С.Б. Амангалиева, А.К. Кипчакбаева ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>RHIZOMA TUBEROSA</i>	57
А. Жанжаксина, Ж. Ибатаев, А. Аширбек <i>ARTEMISIA PROCERIFORMIS L. (ARTEMISIA ABROTANUM)</i> : ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ.....	69
Б. Имангалиева, Б. Досанова, А. Апендина, С. Дузелбаева, Н. Султанов ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.....	86
А. Касен, Е. Усипбекова, Г. Сулейменова, А. Даулетбай СВОЙСТВА МЕМБРАНЫ-СЕПАРАТОРА ДЛЯ БАТАРЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ.....	104
Н.Б. Касенова, Р.Ш. Еркасов, С.К. Маханова, Р.Н. Ажигулова, Р. Баярболат ИК – СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ТЕТРАЯДЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЖЕЛЕЗА (II).....	119
Р.М. Кудайбергенова, А.Н. Нурлыбаева, С.З. Матеева, К.Б. Булекбаева, Г.А. Сейтбекова ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОДИСПЕРСНОГО ЭЛЕКТРОКОРУНДА.....	131

А.Х. Кусаинова, Б.М. Кудайбергенова, А.М. Маликова, Г.А. Алдибекова РАЗРАБОТКА СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЭКСТРАКТОМ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (<i>HIPPORHAE RHAMNOIDES L.</i>).....	143
Н. Мерхатулы, А.Н. Искандеров, С.Б. Абеуова, А.Н. Искандеров СИНТЕЗ И ФОТОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОПРЯЖЕННЫХ N, N ДИФЕНИЛАНИЛИНИЛАЗУЛЕНОВ.....	157
Г. Мукушева, Н. Тойгамбекова, Н. Базарнова, М. Нурмаганбетова, А. Абдраим ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКАЛОИДА ХИНИНА И ИЗУЧЕНИЕ ИХ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ.....	169
Н.Ж. Мухамедияров, Н.Н. Нурғалиев, А.А. Уалиханов, А.Н. Сабитова, Н.А. Айтказин СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ.....	183
К.Т. Муханбетжанова, Н.А. Сатыбаева, К.Т. Куптлеуова ПОЛИМЕРНО-КОЛЛОИДНЫЙ КОМПЛЕКС — НОВЫЙ СВЯЗУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ.....	198
Г. Орманова, А. Анарбаев, Б. Кабылбекова, Н. Анарбаев ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ФИЛЬТРОВАНИЯ ГИПСА ИЗ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ.....	214
Р.К. Рахметуллаева, М. Абуталип, Б.М. Баянбаев, А.М. Абухан, Н.Б. Сарова ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ.....	228
Б.Б. Рыскулбек, Ю.Б. Абдусаметова, М.А. Дюсебаева, Н.А. Ибрагимова, Г.Е. Берганаева СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРНЯХ И ЛИСТЯХ <i>ARCTIUM LAPPA</i>	245
А. Тукибаева, А. Башов, Д. Асылбекова, Г. Адырбекова, Н. Калиева ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФОСФИНА В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ.....	260
О.С. Холкин, Н.С. Иванов, И.Е. Адельбаев, А.Б. Башов, М. Журинов ПОЛУЧЕНИЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ РАСТВОРЕНИЕМ ЦИРКОНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	274

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 2, Number 463 (2025), 243–259

<https://doi.org/10.32014/2025.2518-1491.294>

УДК 581.192:582.998.2:543.421/424

МРНТИ 31.15.21

© **B.B. Ryskulbek¹, Yu.B. Abdussametova¹, M.A. Dyusebaeva¹,
N.A. Ibragimova², G.E. Berganayeva^{1*}, 2025.**

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

²Kazakh-German University (DKU), Almaty, Kazakhstan;

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

COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE ROOTS AND LEAVES OF *ARCTIUM LAPPA*

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

E-mail: bekzhanryskulbek@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-0274-1353>;

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

E-mail: yulduzabdusametova@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6891-5282>;

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>;

Ibragimova Nailya — Candidate of Biological Sciences, Kazakh-German University (DKU), Almaty, Kazakhstan,

E-mail: nailya.73@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1618-900X>;

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. *Arctium lappa* contains various BACs, but a comparative analysis of the composition of these compounds in roots and leaves has not been sufficiently studied, which complicates their rational use. The aim of this study is to identify the differences in the chemical composition of the roots and leaves of the *A.lappa*. The results of the phytochemical analysis revealed significant differences in the content of BACs in the roots and leaves of *A.lappa*. The roots are characterized by a high content of saponins (4,71%), alkaloids (1,92%), and carbohydrates (1,36%), whereas the leaves are rich in tannins (16,34%) and flavonoids (2,02%). These differences may explain the varying pharmacological activity of different plant parts and indicate the need for differentiated approach to their use. Using atomic absorption spectrometry, it was determined that potassium, sodium, magnesium, and iron are predominant in both parts of the plant.

GC-MS confirmed the presence of pharmacologically important bioactive compounds in both roots and leaves. In the ethyl acetate extract of the leaves, the major constituents were 1,3-Dioxolane-2,2-diethanol (39,07%), 9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)- (8,81%), Phytol (4,99%), Sucrose (2,69%), 3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol (2,12%), cis-13-Eicosenoic acid (2,09%). In contrast, the hexane extract of the roots was dominated by Nonacosane (15.78%), Heptacosane (15.78%), Hexacosane (12,55%), Pentacosane (11,61%), Squalene (6,02%), Bis(2-ethylhexyl)phthalate (6,86%). The obtained data can be used in the development of phytopharmaceuticals, cosmetic products, as well as for the standardization of medicinal plant raw materials.

Keywords: *Arctium lappa*, biologically active compounds, biological activity, phytopreparation, gas chromatography-mass spectrometry

© Б.Б. Рысқұлбек¹, Ю.Б. Абдусаметова¹, М.А. Дюсебаева¹,
Н.А. Ибрагимова², Г.Е. Берганаева^{*}, 2025.

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

²Қазақстан-Неміс университеті (DKU), Алматы, Қазақстан.

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

ARCTIUM LAPPA ТАМЫРЫ МЕН ЖАПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ

Рысқұлбек Бекжан Бүркүтбайұлы – бакалавриат студенті, Химия және химиялық технология факультеті, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,
E-mail: bekzhanryskulbek@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-0274-1353>;

Абдусаметова Юлдуз Баходирқызы – бакалавриат студенті, Химия және химиялық технология факультеті, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы Қазақстан,
E-mail: yulduzabdusametova@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6891-5282>;

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>;

Ибрагимова Найля Ахтамовна – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақстан-Неміс университеті (DKU), Алматы, Қазақстан,
E-mail: nailya.73@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1618-900X>;

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>.

Аннотация. *Arctium lappa* құрамында әртүрлі биологиялық белсенді қосылыстар (ББЗ) бар, алайда тамырлары мен жапырақтарындағы осы қосылыстардың құрамын салыстырмалы талдау жеткіліксіз зерттелген, бұл оларды ұтымды пайдалануды қиындатады. Бұл зерттеудің мақсаты *Arctium lappa* өсімдігінің тамыры мен жапырақтарының химиялық құрамындағы айырмашылықтарды анықтау болып табылады. Фитохимиялық талдау нәтижелері нәтижелер *Arctium lappa* тамыры мен жапырақтарындағы ББЗ-дың құрамындағы айтарлықтай айырмашылықтарды көрсетті. Тамырлар сапониндер (4,71%), алкалоидтар (1,92%)

мен көмірсулардың (1,36%) көп мөлшерімен сипатталады, ал жапырақтары тері илегіш заттар (16,34%) мен флавоноидтарға (2,02%) бай. Бұл айырмашылықтар өсімдік бөліктерінің әртүрлі фармакологиялық белсенділігін анықтай алады және оларды қолдануға сараланған тәсілдің қажеттілігін көрсетеді. Атомдық-абсорбциялық спектрометрияның көмегімен өсімдіктің екі бөлігінде де калий, натрий, магний және темір басым екені анықталды. ГХ-МС өсімдіктің екі бөлігінде де фармакологиялық маңызды биоактивті заттардың бар екенін растады. *Arctium lappa* жапырақтың этилацетатты сығындысында 1,3-Dioxolane-2,2-diethanol (39,07%), 9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)- (8,81%), Phytol (4,99%), Sucrose (2,69%), 3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol (2,12%) және cis-13-Eicosenoic acid (2,09%) үлестері басым болды, ал тамырының гександы сығындысының құрамында 31 қосылыс анықтылып және олардың ішінде, ең жоғары пайыздық мөлшерге Nonacosane (15,78%), Heptacosane (15,78%), Hexacosane (12,55%) және Pentacosane (11,61%), Squalene (6,02%), Bis(2-ethylhexyl) phthalate (6,86%) ие болды. Алынған деректер фитопрепараттарды, косметикалық құралдарды әзірлеу кезінде, сондай-ақ дәрілік өсімдік шикізатын стандарттау кезінде пайдаланылуы мүмкін. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері *Arctium lappa* жеке компоненттерінің фармакологиялық белсенділігін әрі қарай зерттеуге, сондай-ақ ББЗ-ды оқшаулау және тазарту әдістерін оңтайландыруға пайдалы болуы мүмкін.

Түйін сөздер: *Arctium lappa*, биологиялық белсенді қосылыстар, биологиялық белсенділік, фитопрепараттар, газды хроматографиясы-масс-спектрометрия

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитетінің 2024-2026 жылдарға арналған гранттық қаржыландыруы аясында жүзеге асырылды. Жоба атауы: AP23484003 "Тері ауруларын емдеуге арналған жаңа отандық және экологиялық қауіпсіз фармакологиялық субстанцияларды әзірлеу".

© Б.Б. Рыскулбек¹, Ю.Б. Абдусаметова¹, М.А. Дюсебаева¹,
Н.А. Ибрагимова², Г.Е. Берганаева^{1*}, 2025.

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

²Казахстанско-немецкий университет (DKU), Алматы, Казахстан.

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

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРНЯХ И ЛИСТЯХ *ARCTIUM LAPPA*

Рыскулбек Бекжан Буркутбайұлы — студент-бакалавр, факультет Химии и химической технологии, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: bekzhanryskulbek@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-0274-1353>;

Абдусаметова Юлдуз Баходирқызы — студент-бакалавр, факультет Химии и химической технологии, Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: yulduzabdusametova@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6891-5282>;

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>;

Ибрагимова Найля Ахтамовна — кандидат биологических наук, Казахстанско-немецкий университет (DKU), Алматы, Казахстан,

E-mail: nailya.73@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1618-900X>;

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. *Arctium lappa* содержит различные биологически активные соединения (БАВ), однако сравнительный анализ состава этих соединений в корнях и листьях изучен недостаточно, что затрудняет их рациональное использование. Целью данного исследования является выявление различий в химическом составе корня и листьев растения *Arctium lappa* (лопух). Результаты фитохимического анализа показали существенные различия в содержании БАВ в корнях и листьях *Arctium lappa*. Корни характеризуются высоким содержанием сапонинов (4,71%), алкалоидов (1,92%) и углеводов (1,36%), а листья богаты дубильными веществами (16,34%) и флавоноидами (2,02%). Эти различия могут объяснять различную фармакологическую активность частей растений и указывать на необходимость дифференцированного подхода к их использованию. С помощью атомно-абсорбционной спектроскопии было установлено, что в обеих частях растения преобладают калий, натрий, магний и железо. ГХ-МС подтвердил наличие фармакологически важных биоактивных веществ в обеих частях растения. В этилацетатном экстракте листьев *Arctium lappa* были преобладали 1,3-Dioxolane-2,2-diethanol (39,07%), 9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)- (8,81%), Phytol (4,99%), Sucrose (2,69%), 3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol (2,12%) и cis-13-Eicosenoic acid (2,09%), в то время как гексановый экстракт корней содержал 31 соединение, среди которых наибольший процент имели Nonacosane (15,78%), Heptacosane (15,78%), Hexacosane (12,55%), Pentacosane (11,61%), Squalene (6,02%), Bis(2-ethylhexyl) phthalate (6,86%). Полученные данные могут быть использованы при разработке фитопрепаратов, косметических средств, а также при стандартизации лекарственного растительного сырья. Кроме того, результаты исследования могут быть полезны для дальнейшего изучения фармакологической активности отдельных компонентов *Arctium lappa*, а также для оптимизации методов выделения и очистки БАВ.

Ключевые слова: *Arctium lappa*, биологически активные соединения, биологическая активность, фитопрепараты, газовая хроматография-масс-спектрометрия

Кіріспе. Қазіргі фармацевтикалық ғылым биологиялық белсенді табиғи қосылыстарды іздеуге ерекше мән беріп, жоғары тиімділік пен төмен уыттылыққа ие жаңа субстанцияларды зерттеуге бағытталған. Әлемдік денсаулық сақтау ұйымының (WHO) мәліметтері бойынша, дамушы елдерде халықтың шамамен 80%-ы емдік мақсатта дәрілік өсімдіктерді қолданады (WHO, 2013). Бұл өсімдіктердің қолжетімділігі мен уыттылығы төмен белсенді заттарға бай болуы

олардың заманауи дәрілік заттарды жасаудағы әлеуетін арттырады (Chaachouay, 2024). Осы тұрғыда микробқа қарсы, антиоксиданттық, қабынуға қарсы әсері бар табиғи қосылыстарды анықтау мен зерттеу маңызды ғылыми бағытқа айналып отыр.

Перспективалы, бірақ жеткілікті түрде зерттелмеген өсімдіктердің бірі – Қазақстанда кеңінен таралған және халық медицинасында түрлі ауруларды емдеу мақсатында қолданылып келе жатқан түйежапырақ немесе шоңайна (*Arctium lappa*). Бұл өсімдіктің химиялық құрамын зерттеуде негізінен оның тамыр бөлігіне назар аударылады, себебі онда инулин, полисахаридтер, сапониндер, флавоноидтар, таниндер және органикалық қышқылдар сияқты биологиялық белсенді заттар шоғырланған. Алайда, шоңайнаның тек тамырында ғана емес, оның жапырақтарында да фармакологиялық тұрғыдан құнды метаболиттер болуы мүмкін, бұл олардың химиялық құрамына салыстырмалы талдау жүргізудің өзектілігін көрсетеді.

Осызерттеу жұмысы *Arctium lappa* өсімдігінің тамырлары мен жапырақтарының химиялық құрамын салыстырмалы түрде талдауға бағытталған. Алынған нәтижелер өсімдіктің жер асты және жер үсті бөліктерінің негізгі компоненттік ерекшеліктерін айқындауға, сондай-ақ олардың микробқа қарсы және дерматологиялық препараттар жасаудағы әлеуетін бағалауға мүмкіндік береді.

Материалдар және әдістер. Зерттеу нысандары: Қазақстан Республикасының Алматы облысының Қарасай ауданынан жиналған *Arctium lappa* (шоңайна) өсімдігінің тамырлары мен жапырақтары.

Өсімдіктің *тамыр бөлігі* топырақ қалдықтарынан тазартылып, дистилденген сумен жуылды, содан кейін жақсы желдетілетін бөлме жағдайында бөлме температурасында көлеңкеде табиғи кептіру әдісімен кептірілді. *Жапырақтары* алдын ала кесіліп, тазартылған сумен өңделіп, сол тәрізді әдіспен кептірілді. Кептіру процесінен кейін өсімдік тамырлары мен жапырақтар біркелкі ұсақтау мақсатында механикалық өңдеуден өткізіліп, зертханалық диірменде ұнтақталған. Зерттеу нысандардан биологиялық белсенді кешен алу үшін мацерация әдісі қолданылды. *Arctium lappa* өсімдігінің фитохимиялық сараптамасы Қазақстан Республикасының Мемлекеттік Фармакопеяның (ҚР МФ) I басылым ережелері бойынша жасалынды. Өсімдік шикізатының құрамындағы макро- және микроэлементтер атомды-абсорбционды спектрлі әдіс арқылы анықталды.

Оптималды экстрагентті таңдау үшін 0,1 г шикізатты 10 мл су, бензол, этанол, этилацетат, бутанол еріткіштерінде ерітіліп 24 сағатқа қалдырылды. Кейін аталған экстракттарға қағазды хроматография (КХ) әдісі арқылы сапалық анализ жасалды. Фитосараптама барысында 13 түрлі реагенттер қолданылды. *Минералдық құрамын анықтау әдістемесі:* Зерттелетін шикізатты ұнтақталып, 2 г мөлшерінде алдын ала тұрақталған фарфор тигельге салынады. Тигельдегі үлгі электр плиткада қыздырылып, шикізат толықтай көмірге айналғанша күйдіріледі. Одан кейін тигель эксикаторда салқындатылады және аналитикалық таразыда өлшенеді. Үлгі муфель пешінде 500–600 °C температурада 4 сағат бойы толық күлге айналғанша өртеледі. Күйдіру аяқталған соң тигель қайтадан эксикаторда

салқындалатылып, тұрақты массаға жеткенге дейін таразыда өлшенеді. Кейін күлге айналған қалдықтың үстіне 5 мл азот қышқылының (HNO₃) 1:1 ерітіндісі құйылып, электр плиткада ылғал тұз қалғанша қыздырылады. Қалған тұздың үстіне 10–15 мл 1 н HCl немесе 1 н HNO₃ қосылып ерітіндіге толық ерітіледі. Дайын болған ерітінді 25 мл көлемге дейін өлшемдік колбаға құйылып, белгіленген сызыққа дейін жеткізіледі. Сонымен қатар, дәл осындай жағдайда «бақылау» ерітінді дайындалады.

Алынған ерітінділердің макро- және микроэлементтік құрамын анықтау Shimadzu AA-6200 атомды-абсорбциялық спектрометрі (Жапония) қолданылды. Талдау әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің Физика-химиялық зерттеу әдістері және талдау орталығында (ЦФХМА) жүргізілді.

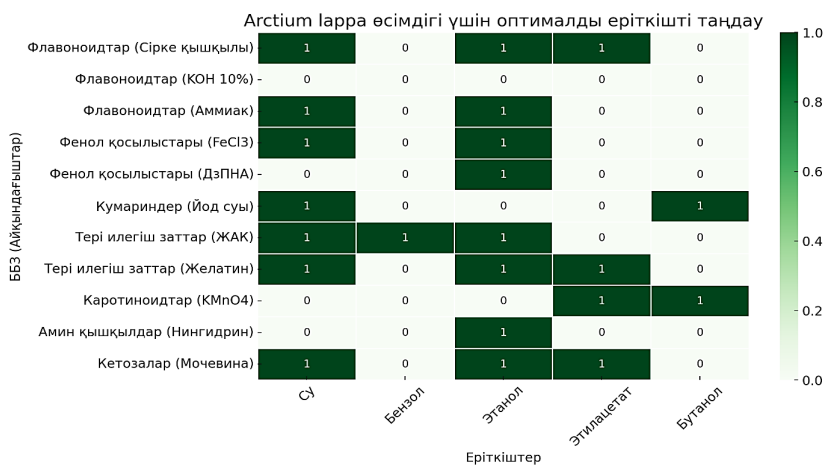
Сонымен қатар, *Arctium lappa* өсімдігінің құрамы газды хроматографиясы-масс-спектрометрия (ГХ-МС) әдісі арқылы зерттелді. Зерттеу үшін Agilent MSD ChemStation масс-спектрометриялық детекторы бар газ хроматографиялық жүйесі пайдаланылды.

Талдау шарттары:

- енгізілген үлгінің көлемі – 0,5 мкл;
- инжектор температурасы – 280 °С;
- капиллярлық баған DB-WaxEtr (30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм);
- тасымалдаушы газ – гелий 1 мл/мин жылдамдықпен;
- температура бағдарламасы: 40 °С (5 мин), содан кейін 5 °С/мин 300 °С дейін (5 мин);
- SCAN анықтау режимі (m/z 34–750).

Деректерді өңдеу Wiley 7-ші басылымы және NIST’02 масс-спектр кітапханалары арқылы орындалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. *Arctium lappa* өсімдігінен ББЗ бөліп алу мақсатында оптималды экстрагент таңдау үшін су, бензол, этанол, этилацетат, бутанол еріткіштеріндегі экстрактивті заттардың мөлшері анықталды (1-сурет).



1 сурет – *Arctium lappa* өсімдігі үшін оптималды еріткішті таңдау

Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, *Arctium lappa* өсімдігінің биологиялық белсенді қосылыстарын экстракциялау үшін ең қолайлы еріткіш ретінде этанол анықталды. Бұл еріткіш флавоноидтар, фенолдық қосылыстар, аминқышқылдары және тері илегіш заттар секілді әртүрлі полярлы қосылыстарды тиімді ерітумен ерекшеленеді. Сонымен қатар, су да экстрагент ретінде жоғары экстракция қабілетін көрсетіп, фенолдар мен таниндерді бөлуге мүмкіндік берді. Этилацетат пен бутанол негізінен каротиноидтар мен кумариндерді бөліп алу үшін жарамды болып шықты, ал бензол қосылыстарды еріту қабілеті бойынша ең төмен көрсеткіш көрсетті.

Жүргізілген зерттеулердің негізінде *Arctium lappa* жапырағынан биологиялық белсенді қосылыстарды алу үшін оңтайлы еріткіш ретінде 96%-дық этанол ерітіндісі, ал өсімдіктің тамыр бөлігінен экстракция жүргізу үшін 50%-дық этанол ерітіндісі қолайлы екендігі анықталды. Осы себепті, сапалық және сандық талдаулар үшін сәйкес спирттің сулы ерітінділерін пайдалану негізделген шешім болып табылады.

Зерттелген нысандардан биологиялық белсенді қосылыстарды алу үшін мацерация немесе тұндыру әдісі қолданылды. Бұл әдіс – өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді заттарды экстракциялау үшін жиі қолданылатын қарапайым және тиімді әдістердің бірі. Бұл әдіс өсімдік ұнтағының бөлшектерін бөлме температурасында немесе аздап қыздырылған еріткішке ұзақ уақыт бойы салып қоюға негізделеді. Мацерация кезінде еріткіш өсімдік жасушаларына диффузия арқылы енеді және жасуша ішіндегі ерігіш қосылыстар ерітіндіге өтеді. Бұл процесс пассивті түрде жүреді және қыздыру немесе қысым қолдануды қажет етпейді, сол себепті термолабильді (жылуға сезімтал) қосылыстарды сақтауға мүмкіндік береді. Экстракция соңында алынған ерітінді сүзіліп, ары қарай буландыру және химиялық талдау үшін дайындалды (Бурашева, 2015).

Зерттеу барысында мацерация әдісін қолдану арқылы биологиялық белсенді қосылыстарды экстракциялау процесінің технологиялық параметрлері 1-кестеде көрсетілген:

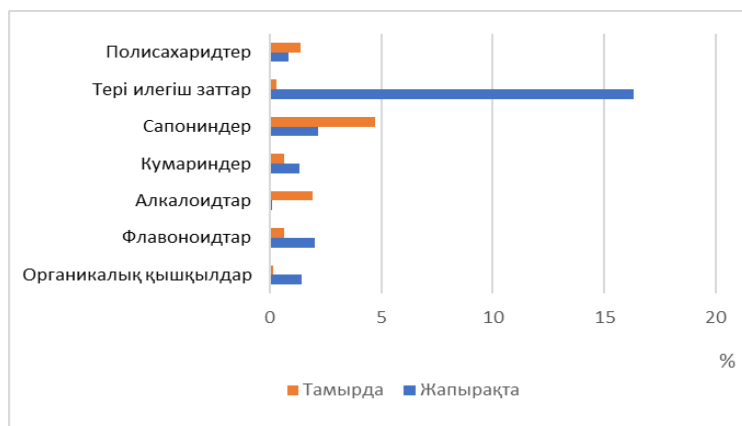
1 кесте – Мацерация әдісімен *Arctium lappa* өсімдігінен экстракт алу үрдісінің технологиялық параметрлері

Параметрлер	Нәтижесі	
	жапырактан	тамырдан
Еріткіш	96% этил спирті	96% этил спирті және дистилденген су
Шикізат-ерітінді қатынасы	1:8	1:5:5
Экстракция уақыты	1 апта	1 апта
Экстракция реті	3 рет	3 рет
Процесс температурасы	20-25 °C	20-25 °C

Өсімдік шикізатының құрамындағы биологиялық белсенді заттардың сандық көрсеткіштері стандартты әдістер бойынша анықталды. Алынған нәтижелер 2-кестеде және 2-суретте көрсетілген:

2 кесте – *Arctium Lappa* құрамындағы биологиялық белсенді заттардың сандық көрсеткіштері

Өсімдік құрамындағы ББЗ тобы	Пайыздық мөлшері (%)	
	жапырақта	тамырда
Органикалық қышқылдар	1,42	0,13
Флавоноидтар	2,02	0,66
Алкалоидтар	0,076	1,92
Кумариндер	1,32	0,64
Сапониндер	2,17	4,71
Тері илегіш заттар	16,34	0,31
Көмірсулар	0,82	1,36

2 сурет – *Arctium Lappa* құрамындағы биологиялық белсенді заттардың сандық көрсеткіштері

Шоңайна өсімдігінің жапырақтары мен тамырының құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстардың салыстырмалы талдауы олардың әр бөлігінде белгілі бір қосылыстардың әртүрлі концентрацияда болатынын көрсетті. Бұл қосылыстар өсімдіктің фармакологиялық қасиеттерін айқындап, оның дәрілік мақсатта қолданылу мүмкіндіктерін негіздейді. Шоңайна жапырақтары мен тамырлары, сондай-ақ олардан бөлініп алынған жеке метаболиттер, антиоксиданттық және қабынуға қарсы белсенділіктерімен ерекшеленеді, бұл жасушасыз жүйелерде, жасуша дақылдарында және жануарлар үлгілерінде жүргізілген зерттеулермен дәлелденген (Lyu, et al, 2020).

Arctium Lappa жапырағында ең жоғары мөлшерде тері илегіш заттар (16,34%), флавоноидтар (2,02%) және органикалық қышқылдар (1,42%) кездескен. Тері илегіш заттардың (таниндердің) көп мөлшері олардың айқын қабынуға қарсы, антисептикалық және адсорбенттік қасиеттеріне байланысты. Ғылыми деректер таниндердің микроорганизмдердің көбеюін тежейтінін, шырышты қабықтарға тұтқыр әсер етіп, қан кетуді тоқтататынын көрсетеді (Maugeri, et al, 2022). Сондықтан таниндерге бай өсімдіктер стоматит, тонзиллит, асқазан-ішек ауруларын емдеуде қолданылады. Сонымен қатар, олардың антиоксиданттық

әсері қартаюға қарсы косметикалық құралдарда пайдалануға негіз болады (Jing, et al, 2022).

Флавоноидты қосылыстар *жапырақта* да (2,02%), тамырда да (0,66%) кездеседі, алайда олардың концентрациясы жапырақтарда 1,36%-ға жоғары болатынын байқаймыз. Флавоноидтардың негізгі биологиялық белсенділігі – капиллярларды нығайту, антиоксиданттық және қабынуға қарсы әсерлер көрсету. Олардың бос радикалдарды бейтараптандырып, жасушалық қартаю процестерін баяулататыны және жүрек-қантамыр жүйесінің қызметін жақсартатыны белгілі. Сонымен қатар, флавоноидтар қан тамырларының өткізгіштігін төмендетіп, веноздық жеткіліксіздіктің алдын алуға ықпал етеді (Пугина, 2022).

Тамыр бөлігінде сапониндер (4,71%), алкалоидтар (1,92%) және көмірсулар (1,36%) жоғары концентрацияда анықталды. Сапониндер жасуша мембраналарының өткізгіштігін арттыратын беттік-белсенді қосылыстар ретінде сипатталады. Ғылыми деректер олардың қандағы холестерин деңгейіне, сүйек тінінің беріктігіне, глюкоза алмасуына және онкопротекторлық әсеріне оң ықпал ететінін көрсетеді. Сонымен қатар, сапониндер тромбоциттердің агрегациясын тежейді, гиперкальциурияны емдеуде маңызды рөл атқарады және ауыр металдармен улану кезінде антидоттық қасиеттер көрсетеді (Kareem, et al, 2022).

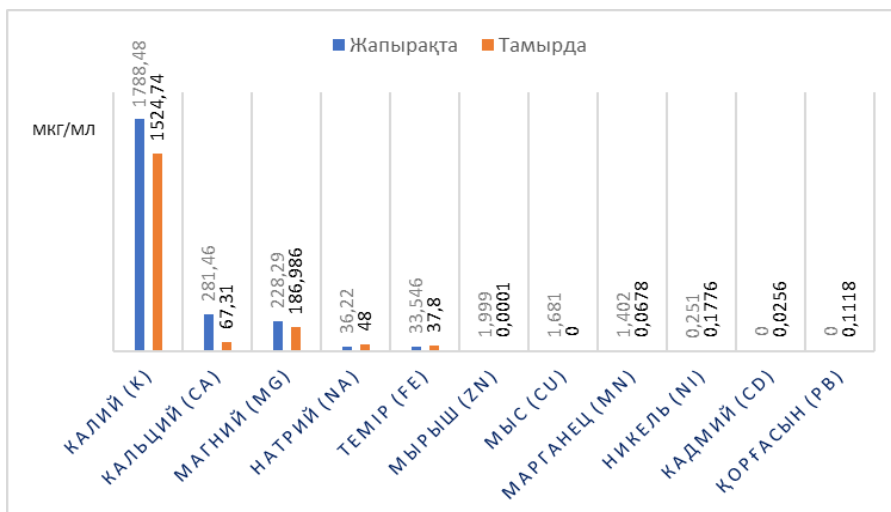
Arctium lappa тамырының көмірсулары гемопоздді ынталандыру қабілетіне ие және зертханалық жануарларда анемияға қарсы белсенділік көрсетеді (Сычев, 2024). Сонымен қатар, бұл полисахаридтер иммундық жүйенің қызметін жақсартып, цитокиндердің өндірілуін ынталандырады. Олар иммуномодуляторлық әсер көрсетіп, антиденелердің синтезін реттеуге қатысады (Lu, et al, 2023). *Arctium lappa* тамырынан бөлінген көмірсулардың қабынуға қарсы қасиеттері зертханалық жануарлардың колит үлгілерінде дәлелденген (Skowrońska, et al, 2021).

Фруктандар, әсіресе инулин түріндегі қосылыстар, липидтік алмасуды реттеуде маңызды рөл атқарады. Олар қандағы триглицеридтердің, жалпы холестериннің және ТТЛП (төмен тығыздықтағы липопротеидтердің) деңгейін төмендетіп, ТЖЛП (жоғары тығыздықтағы липопротеидтердің) концентрациясын арттырады. Сонымен қатар, фруктандар тағамның энергетикалық құндылығын азайтып, артық салмақтың алдын алуға ықпал етеді, өйткені олар жоғарғы асқазан-ішек жолдарында гидролизденбейді және метаболизденбейді. Жемістерде глюкозаның ассимиляциясы арқылы майдың ыдырау процестері белсендіріліп, семіздіктің даму қаупі төмендейді (Васфилова, 2021). Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде алкалоидтардың мөлшері *жапырақта* (0,076%) төмен, ал *тамырда* айтарлықтай жоғары (1,92%) болатыны анықталды. Алкалоидтар жоғары биологиялық белсенділікке ие табиғи қосылыстар тобына жатады. Медициналық тәжірибеде кейбір алкалоидтар спазмолитикалық, анальгетикалық және гипотензивтік дәрілер ретінде қолданылады. Төмен еру қабілеті мен биожетімділігіне қарамастан, өсімдік тектес алкалоидтар ісікке қарсы перспективалық агенттер болып саналады. Бұл қосылыстарды клиникалық қолдануға енгізу үшін олардың мақсатты жасушаларға жеткізілуін оңтайландыруға бағытталған қосымша зерттеулер қажет (Olofinisan, 2023).

Макро- және микроэлементтердің сандық мөлшерін анықтау атомды-абсорбциялық спектрометрия әдісі арқылы жүзеге асырылды. Атомды-абсорбциялық спектрометрия әдісі зерттелетін үлгідегі элементтердің сандық мөлшерін олардың жарықты белгілі бір толқын ұзындығында сіңіру қабілетіне негізделіп анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс жоғары дәлдікпен микро-және макроэлементтерді анықтауға қолданылады. Зерттеу Shimadzu AA-6200 — жалындық атомизация жүйесімен жабдықталған екі сәулелік атомды-абсорбциялық спектрометрінде жүргізілді. Бұл құрылғыда зерттелетін сұйық үлгі аэрозоль түрінде арнайы бүріккіш арқылы жалынға түседі. Жалынның әсерінен үлгідегі элементтер атом күйіне өтеді. Атомдар тек өздеріне тән спектрлік сызықтағы жарықты сіңіреді. Құрылғыда орнатылған қуыс-катодты шамдар белгілі бір элементке тән монохроматтық жарық сәулесін шығарады. Бұл сәуле атомдардан өткенде оның бір бөлігі сіңіріледі. Сіңірілген сәуле қарқындылығы (абсорбция) арқылы зерттелетін элементтің концентрациясы анықталады (Genovesi, 2014). Зерттеу нәтижелер 3-кестеде және 3-суретте көрсетілген. Алынған нәтижелер бойынша *Arctium lappa* жапырағында калий (1788,48 мкг/мл), кальций (281,46 мкг/мл), магний (282,29 мкг/мл) және темір (33,546 мкг/мл) жоғары концентрацияда жинақталған, бұл олардың белсенді метаболизмін көрсетеді. Тамырда кейбір элементтердің, әсіресе темір (37,3 мкг/мл) мен натрийдің (37,8 мкг/мл), салыстырмалы түрде тең мөлшерде болуы байқалады. Мырыш, мыс және марганец сияқты микроэлементтер негізінен жапырақта басым. Атап кететін жайт, жапырақ құрамында кадмий мен қорғасын сияқты улы элементтер болған жоқ. Тек никель (Ni) анықталып, алайда оның мөлшері өте төмен болды, яғни 0,251 мкг/мл құрады. Ал шоңайна тамырларындағы аталған элементтердің мөлшері Мемлекеттік Фармакопея ұсынған ауыр металдардың шекті рұқсат етілген концентрациясынан аспайды.

3 кесте - *Arctium Lappa* күлдік қалдығының құрамындағы макро- және микроэлементтері

Минералды Элементтер	Мөлшері, (мкг/мл)	
	Жапырақта	Тамырда
Макроэлементтер		
Калий (K)	1788,480	1524,740
Кальций (Ca)	281,460	67,310
Магний (Mg)	228,290	186,986
Натрий (Na)	36,220	48,000
Микроэлементтер		
Темір (Fe)	33,546	37,8
Мырыш (Zn)	1,999	0,0001
Мыс (Cu)	1,681	-
Марганец (Mn)	1,402	0,0678
Ультрамикроэлементтер		
Никель (Ni)	0,251	0,1776
Кадмий (Cd)	-	0,0256
Қорғасын (Pb)	-	0,1118

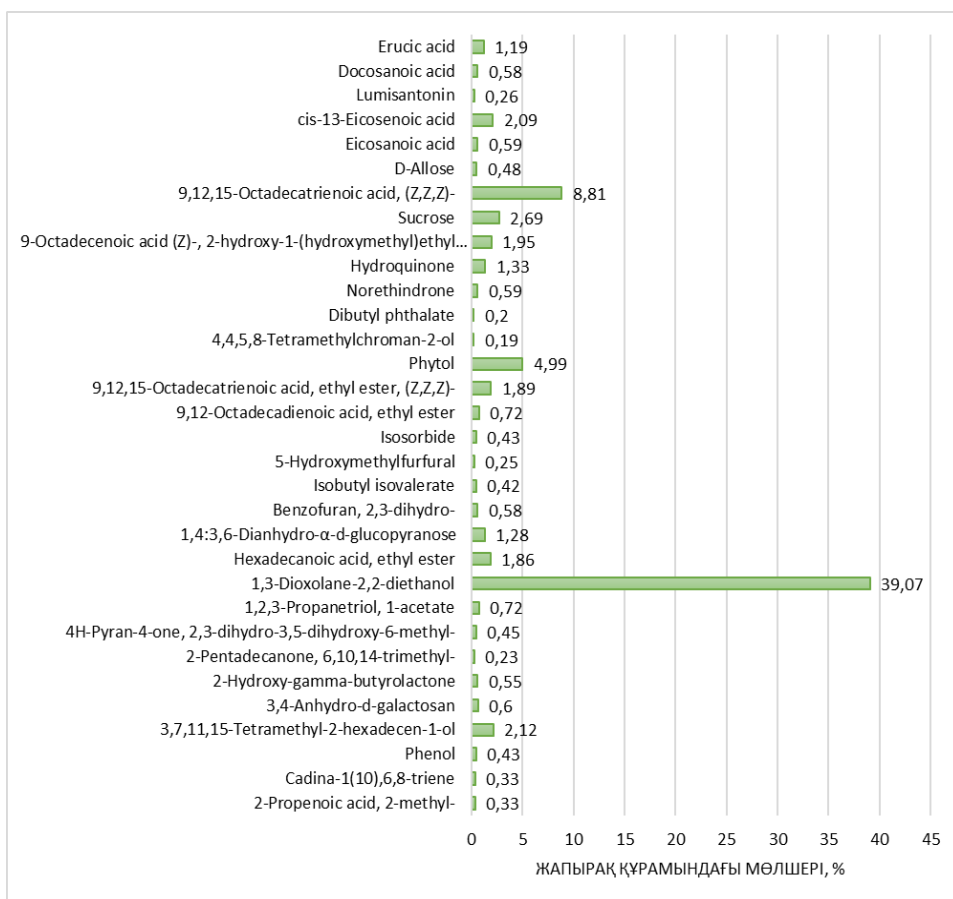


3 сурет - *Arctium lappa* күлдік қалдығының құрамындағы макро- және микроэлементтері

Жапырақта калий, кальций, магний, мырыш, мыс, марганец мөлшері жоғары болуы оны антиоксиданттық, қабынуға қарсы, седативтік және иммуномодуляторлық қасиеттерін қамтамасыз етуі мүмкін. *Тамырда* темір мен натрийдің көп мөлшерде болуы оны анемияға қарсы және детоксикациялық әсер көрсететін субстанция ретінде қарастыруға болатынын көрсетеді. Жалпы, *Arctium lappa*-ның минералдық құрамы оның фармакологиялық қасиеттеріне ықпал етіп, дәрілік өсімдік ретінде қолданылу мүмкіндігін растайды.

Arctium lappa өсімдігінің сығындыларының құрамына кіретін қосылыстарды толық әрі нақты анықтау мақсатында алғаш рет газдық хроматография–масс-спектрометрия (ГХ–МС) әдісімен салыстырмалы талдау жүргізілді. Компоненттерді анықтау хроматограммадағы шыңдардың ұсталыну уақыты мен жеке компоненттердің толық масс-спектрлерін масс-спектрлік кітапхананың таза қосылыстарының сәйкес деректерімен салыстыру арқылы жүзеге асырылды. Зерттеу әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың «Физикалық-химиялық зерттеу әдістері және талдау орталығында» жасалды.

Arctium lappa-ның жапырақтың этилацетатты сығындысының ГХ-МС талдау нәтижелері 4-суретте келтірілген:

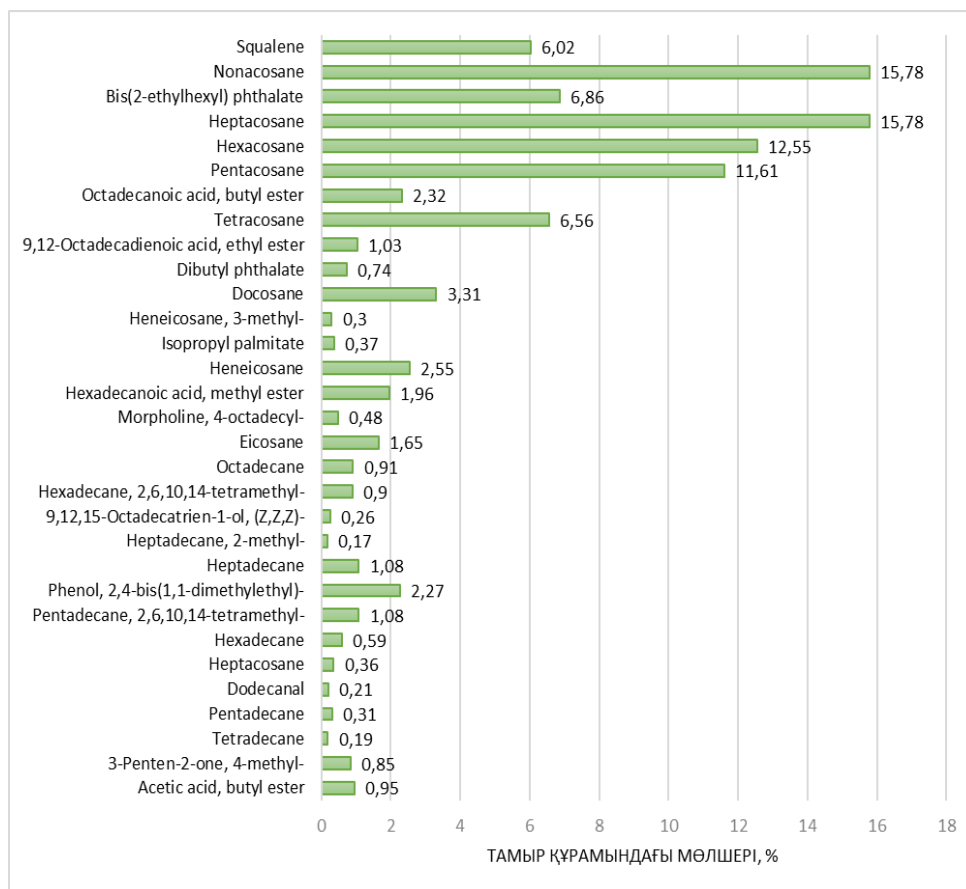


4 сурет – *Arctium lappa* жапырағының этилацетатты сығындысының ГХ-МС сараптама нәтижелері

Талдау нәтижелері бойынша *Arctium lappa* жапырақтың этилацетатты сығындысының құрамында жалпы 32 қосылыс анықталды, оның ішінде спирттер, күрделі эфирлер, дитерпендер, көмірсулар және май қышқылдары бар екенін көрсетті. Ең жоғары пайыздық мөлшерге ие негізгі қосылыстар қатарына *1,3-Dioxolane-2,2-diethanol* (39,07%), *9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)*- (8,81%), *Phytol* (4,99%), *Sucrose* (2,69%), *3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol* (2,12%) және *cis-13-Eicosenoic acid (2,09%)* жатады. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, *9,12,15-Octadecatrienoic acid (Z,Z,Z)*- жүрек-қантамыр жүйесіне оң әсер етіп, коронарлық артерия ауруының қаупін төмендетуге ықпал етеді. Сонымен қатар, соңғы зерттеулер оның антиметаболикалық синдромға қарсы, ісікке қарсы, қабынуға қарсы, антиоксиданттық, липид алмасуын реттейтін және нейропротекторлық қасиеттерге ие екенін, сондай-ақ ішек микрофлорасының қызметін реттеуге қатысатынын дәлелдейді (Parvathi, et al, 2022). *Phytol* (фитол) – ациклді табиғи дитерпен спирті және хлорофилл молекуласының құрамдас

бөлігі. Бұл қосылыс көбінесе хош иісті компонент ретінде қолданылғанымен, оның биомедициналық әлеуеті зор. Фитол қабынуды басатын қасиетке ие, ол циклооксигеназа-1 (ЦОГ-1) және циклооксигеназа-2 (ЦОГ-2) ферменттерін тежеу арқылы қабыну процесін төмендетеді, сондай-ақ каппа В ядролық факторы (NF-κB) мен интерлейкин-1β (IL-1β) сигналдық жолдарын басады. Фитол ацетилсалицил қышқылымен немесе натрий диклофенакымен бірге қолданғанда эксперименталды жануарларда табанның ісінуін азайту арқылы қабынуға қарсы әсерді күшейтеді (Islam, et al, 2020).

Arctium lappa-ның тамырынан бөліп алынған гексан сығындысының ГХ-МС талдау нәтижелері 5-суретте келтірілген:



5 сурет – *Arctium lappa* тамырының гександы сығындысының ГХ-МС сараптама нәтижелері

5-Суреттен көріп тұрғанымыздай, *Arctium lappa* тамырының гександы сығындысының құрамында 31 қосылыс анықталды, алайда оның компоненттері жапырақ құрамында болатын заттардан әлдеқайда өзгешелеу болды. Атап айтсақ, көмірсутектер, күрделі эфирлер, қышқылдар, спирттер және фталаттар

анықталды. Олардың ішінде ең жоғары пайыздық мөлшерге ұзын тізбекті алкандар: *Nonacosane* (15,78%), *Heptacosane* (15,78%), *Hexacosane* (12,55%) және *Pentacosane* (11,61%) болды. Бұл қосылыстар терінің гидрофобты тосқауылын қалыптастырып, ылғалдың жоғалуын азайтады, сонымен қатар антиоксиданттық әсері арқылы жасушалардың зақымдануын тежеуге ықпал етеді, сондықтан оларды косметикалық және дерматологиялық препараттарда кеңінен қолдануға болады (Ferracane, et al, 2010). Сондай-ақ, *Squalene* (6,02%), *Bis(2-ethylhexyl) phthalate* (6,86%) және *Octadecanoic acid, butyl ester* (2,32%) сияқты қосылыстардың едәуір мөлшері табылды. Фенолды қосылыс – *Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-* (2,27%) болуы антиоксиданттық қасиеттерін көрсетеді (Chan, et al, 2011). Сонымен қатар, май қышқылдарының күрделі эфирлері, мысалы, *Hexadecanoic acid, methyl ester* (1,96%) және *9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester* (1,03%) табылды. *Squalene* - табиғи антиоксидант болып, терінің тосқауыл қызметін жақсартып, қартаю процесін баяулатады және иммундық жүйені қолдауға ықпал етеді (Shyam, et al, 2024). Ал *Hexadecanoic acid, methyl ester* және *Octadecanoic acid, butyl ester* сияқты май қышқылының эфирлері теріні жұмсартып, қабынуға қарсы әсер көрсетеді және липид алмасуын реттейді, осылайша теріні қорғау және регенерация процестеріне оң әсер етеді. Зерттеу барысында кейбір фталат қосылыстары, мысалы, *Dibutyl phthalate* және *Bis(2-ethylhexyl) phthalate* анықталса да, олар табиғи құрамның тұрақты бөлігі ретінде қаралмайды. Сондай-ақ, кейбір фталаттар эндокринді бұзатын әсерлерге ие болуы мүмкін (Miyazawa, et al, 2005). Жалпы, *Arctium lappa* тамырларының химиялық профилі фармакологиялық тұрғыдан пайдалы биологиялық белсенді компоненттерді қамтығанын айқын болып тұр.

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері шоңайна өсімдіктің тамыры мен жапырақтарының химиялық құрамы олардың әртүрлі биологиялық белсенділікке ие болуы мүмкіндігін көрсетеді. Жапырақтарда антиоксиданттық және қабынуға қарсы әсері бар тері илегіш заттар (16,34%), флавоноидтар (2,02%) және сапониндер (2,17%) жоғары деңгейде жинақталған, сонымен қатар кальций (281,46 мкг/мл), магний (228,29 мкг/мл) және темір (33,546 мкг/мл) көп мөлшері олардың қоректік құндылығын арттырады. Тамырлар алкалоидтар (1,92%) мен полисахаридтерге (1,36%) бай болып, адаптогендік және анальгетикалық әсер беруі мүмкін, сондай-ақ құрамында көмірсутектер (*Pentacosane* – 11,61%, *Heptacosane* – 15,78%, *Nonacosane* – 15,78%), фенолдық қосылыстар (2,27%) және сквален (6,02%) болуы дерматологиялық қолдану мүмкіндігін көрсетеді. ГХ-МС талдауы екі өсімдік бөлігі құрамында да фармакологиялық тұрғыдан маңызды биоактивті заттардың бар екенін растады. Жалпы, жапырақтары медицинада антиоксиданттық және микроэлементтік қасиеттерімен, ал тамырлары адаптогендік және дерматопротекторлық әлеуетімен перспективалы, бұл оларды фармакологиялық зерттеулерде және фитопрепараттар жасауда пайдалануға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Кипчакбаева А.К. (2015) Табиғи косылыстардың химиясы мен технологиясы: оқу құралы. — Алматы: Қазақ университеті. — 2015 — 464 б.

Васфилова Е. С. (2021) Фруктозосодержащие углеводы растений: биологическая активность и использование в медицине (Обзор). Растительные ресурсы. — 2021. — Т. 57. — №. 3. — С. 195-210. <https://new.ras.ru/upload/iblock/87c/husjj0fkkr4sok83e9qsdtut00pzwtki.pdf>

Пугина В. А., Васильцова И. В., Коваль Ю. И. (2022) Лопух большой как источник биологически активных веществ. Химия и жизнь. — 2022. — С. 129-136. https://elibrary.ru/download/elibrary_48727180_36604440.pdf

Сычев И. А., Кокина Д. Г. (2024) Действие полисахарида листьев лопуха большого на гемопоэз здоровых животных и животных с железодефицитной анемией. Достижения науки и образования. — 2024. — №. 1 (92). — С. 5-10. <https://doi.org/10.17513/spno.32048>

Chaachouay N., Zidane L. (2024) Plant-derived natural products: a source for drug discovery and development. Drugs and Drug Candidates. — 2024. — Vol. 3. — №. 1. — С. 184-207. <https://doi.org/10.3390/ddc3010011>

Chan YS, Cheng LN, Wu JH, Chan E, Kwan YW, Lee SM, Leung GP, Yu PH, Chan SW. (2011) A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). Inflammopharmacology. - 2011. — Vol. 19. - № 5. — P. 245-54. <https://doi.org/10.1007/s10787-010-0062-4>

Ferracane R, Graziani G, Gallo M, Fogliano V, Ritieni A. (2010) Metabolic profile of the bioactive compounds of burdock (*Arctium lappa*) seeds, roots and leaves. J Pharm Biomed Anal. — 2010. — Vol. 51. — №2. — P.399-404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpba.2009.03.018>

Genovesi L. (2014) Atomic Absorption Spectrometry: The Science of Atomization. American laboratory. — 2014. — Vol. 46. — №. 7. — P. 34-36. <https://www.labcompare.com/10-Featured-Articles/167294-Atomic-Absorption-Spectrometry-The-Science-of-Atomization/>

Islam M. T. et al. (2020) Phytol anti-inflammatory activity: Pre-clinical assessment and possible mechanism of action elucidation. Cellular and Molecular Biology. — 2020. — Vol. 66. — №. 4. — С. 264-269. <http://dx.doi.org/10.14715/cmb/2020.66.4.31>

Jing, W., Xiaolan, C., Yu, C., Feng, Q., & Haifeng, Y. (2022) Pharmacological effects and mechanisms of tannic acid. Biomedicine & Pharmacotherapy. — 2022. — Vol. 154. — P. 113561 <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113561>

Kareem O. Tabasum A., Lateef A. D., Suhail A. M. et al. (2022) Positive health benefits of saponins from edible legumes: Phytochemistry and pharmacology. Edible Plants in Health and Diseases: Volume II: Phytochemical and Pharmacological Properties. — 2022. — P. 279-298. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-16-4959-2_8

Lu, N.; Wei, J.; Gong, X.; Tang, X.; Zhang, X.; Xiang, W.; Liu, S.; Luo, C.; Wang, X. (2023) Preventive effect of *Arctium lappa* polysaccharides on acute lung injury through anti-inflammatory and antioxidant activities. Nutrients. — 2023. — Vol. 15. — №. 23. — P. 4946. <https://doi.org/10.3390/nu15234946>

Lyu Y. R., Sol Ji Jung, Lee S. W., Yang W. K., Kim S. H. et al. (2020) Efficacy and safety of CAEC (Canavalia *Gladiata* *Arctium lappa* extract complex) on immune function enhancement: An 8 week, randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. Journal of Functional Foods. — 2020. — Vol. 75. — P. 104259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2020.104259>

Maugeri, A., Lombardo, G. E., Cirmi, S., Süntar, I., Barreca, D., Laganà, G., & Navarra, M. (2022) Pharmacology and toxicology of tannins. Archives of Toxicology. — 2022. — Vol. 96. — №. 5. — P. 1257-1277. <https://doi.org/10.1007/s00204-022-03250-0>

Miyazawa M., Yagi N., Taguchi K. (2005) Inhibitory Compounds of α -Glucosidase Activity from *Arctium lappa* L. Journal of Oleo Science. — 2005. - Vol 54. - № 11. — P. 589-594. <https://doi.org/10.5650/jos.54.589>

Olofinson K., Abrahamse H., George B. P. (2023) Therapeutic role of alkaloids and alkaloid derivatives in cancer management. Molecules. — 2023. — Vol. 28. — №. 14. — P. 5578. <https://doi.org/10.3390/molecules28145578>

Parvathi K., Kandeepan C., Sabitha M., Senthilkumar N., Ramya S., Boopathi N. M., ... & Jayakumararaj R. (2022) *In-silico* absorption, distribution, metabolism, elimination and toxicity profile of

9, 12, 15-octadecatrienoic acid (ODA) from *Moringa oleifera*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. — 2022. — Vol. 12. — №. 2-S. — P. 142-50. <http://dx.doi.org/10.22270/jddt.v12i2-s.5289>

Shyam M, Sabina E.P. (2024) Harnessing the power of *Arctium lappa* root: a review of its pharmacological properties and therapeutic applications. *Nat Prod Bioprospect*. — 2024. — Vol. 20. - №14(1). — P. 49. <https://doi.org/10.1007/s13659-024-00466-8>

Skowrońska W., Granica, S., Dziedzic, M., Kurkowiak, J., Ziaja, M., Bazylko, A. (2021) *Arctium lappa* and *Arctium tomentosum*, Sources of *Arctii radix*: Comparison of Anti-Lipoxygenase and Antioxidant Activity as well as the Chemical Composition of Extracts from Aerial Parts and from Roots. *Plants*. — 2021. — Vol. 10. — №. 1. — P. 78 <https://doi.org/10.3390/plants10010078>

WHO Traditional Medicine (2013). Report by the Secretariat of a WHO. Geneva, WHO, 2013, EB134/24

References

Burasheva G.SH., Eskalievа B.Қ., Kipchakbaeva A.K. (2015) Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы: оқу қыралы [Chemistry and technology of natural compounds: a textbook]. —Almaty: Қазақ университеті. — 2015. — 464 б. (in Kazakh)

Chaachouay N., Zidane L. (2024) Plant-derived natural products: a source for drug discovery and development. *Drugs and Drug Candidates*. — 2024. — Vol. 3. — №. 1. — C. 184-207. <https://doi.org/10.3390/ddc3010011>

Chan YS, Cheng LN, Wu JH, Chan E, Kwan YW, Lee SM, Leung GP, Yu PH, Chan SW. (2011) A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). *Inflammopharmacology*. - 2011. — Vol. 19. - № 5. — P. 245-54. <https://doi.org/10.1007/s10787-010-0062-4>

Ferracane R, Graziani G, Gallo M, Fogliano V, Ritieni A. (2010) Metabolic profile of the bioactive compounds of burdock (*Arctium lappa*) seeds, roots and leaves. *J Pharm Biomed Anal*. — 2010. — Vol. 51. — №2. — P.399-404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpba.2009.03.018>

Genovesi L. (2014) Atomic Absorption Spectrometry: The Science of Atomization. *American laboratory*. — 2014. — Vol. 46. — №. 7. — P. 34-36. <https://www.labcompare.com/10-Featured-Articles/167294-Atomic-Absorption-Spectrometry-The-Science-of-Atomization/>

Islam M. T. et al. (2020) Phytol anti-inflammatory activity: Pre-clinical assessment and possible mechanism of action elucidation. *Cellular and Molecular Biology*. — 2020. — Vol. 66. — №. 4. — C. 264-269. <http://dx.doi.org/10.14715/cmb/2020.66.4.31>

Jing, W., Xiaolan, C., Yu, C., Feng, Q., & Haifeng, Y. (2022) Pharmacological effects and mechanisms of tannic acid. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. — 2022. — Vol. 154. — P. 113561 <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113561>

Kareem O. Tabasum A., Lateef A. D., Suhail A. M. et al. (2022) Positive health benefits of saponins from edible legumes: Phytochemistry and pharmacology. *Edible Plants in Health and Diseases: Volume II: Phytochemical and Pharmacological Properties*. — 2022. — P. 279-298. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-16-4959-2_8

Lu, N.; Wei, J.; Gong, X.; Tang, X.; Zhang, X.; Xiang, W.; Liu, S.; Luo, C.; Wang, X. (2023) Preventive effect of *Arctium lappa* polysaccharides on acute lung injury through anti-inflammatory and antioxidant activities. *Nutrients*. — 2023. — Vol. 15. — №. 23. — P. 4946. <https://doi.org/10.3390/nu15234946>

Lyu Y. R., Sol Ji Jung, Lee S. W., Yang W. K., Kim S. H. et al. (2020) Efficacy and safety of CAEC (*Canavalia Gladiata Arctium lappa* extract complex) on immune function enhancement: An 8 week, randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Journal of Functional Foods*. — 2020. — Vol. 75. — P. 104259. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2020.104259>

Maugeri, A., Lombardo, G. E., Cirmi, S., Süntar, I., Barreca, D., Laganà, G., & Navarra, M. (2022) Pharmacology and toxicology of tannins. *Archives of Toxicology*. — 2022. — Vol. 96. — №. 5. — P. 1257-1277. <https://doi.org/10.1007/s00204-022-03250-0>

Miyazawa M., Yagi N., Taguchi K. (2005) Inhibitory Compounds of α -Glucosidase Activity from *Arctium lappa* L. *Journal of Oleo Science*. — 2005. - Vol 54. - № 11. — P. 589-594. <https://doi.org/10.5650/jos.54.589>

Olofinsan K., Abrahamse H., George B. P. (2023) Therapeutic role of alkaloids and alkaloid derivatives in cancer management. *Molecules*. — 2023. — Vol. 28. — №. 14. — P. 5578. <https://doi.org/10.3390/>

molecules28145578

Parvathi K., Kandeepan C., Sabitha M., Senthilkumar N., Ramya S., Boopathi N. M., ... & Jayakumararaj R. (2022) *In-silico* absorption, distribution, metabolism, elimination and toxicity profile of 9, 12, 15-octadecatrienoic acid (ODA) from *Moringa oleifera*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. — 2022. — Vol. 12. — № 2-S. — P. 142-50. <http://dx.doi.org/10.22270/jddt.v12i2-s.5289>

Pugina V. A., Vasil'cova I. V., Koval' Ju. I. (2022) Lopuh bol'shoj kak istochnik biologicheski aktivnyh veshhestv. *Himija i zhizn'*. — P. 129-136. https://elibrary.ru/download/elibrary_48727180_36604440.pdf (in Russian)

Shyam M, Sabina E.P. (2024) Harnessing the power of *Arctium lappa* root: a review of its pharmacological properties and therapeutic applications. *Nat Prod Bioprospect*. — 2024. — Vol. 20. - №14(1). — P. 49. <https://doi.org/10.1007/s13659-024-00466-8>

Skowrońska W., Granica, S., Dziedzic, M., Kurkowiak, J., Ziaja, M., Bazyłko, A. (2021) *Arctium lappa* and *Arctium tomentosum*, Sources of *Arctii radix*: Comparison of Anti-Lipoxygenase and Antioxidant Activity as well as the Chemical Composition of Extracts from Aerial Parts and from Roots. *Plants*. — 2021. — Vol. 10. — № 1. — P. 78 <https://doi.org/10.3390/plants10010078>

Sychev I. A., Kokina D. G. (2024) Dejstvie polisaharida list'ev lopuha bol'shogo na gemopojez zdorovyh zhivotnyh i zhivotnyh s zhelezodeficitnoj anemiej [The effect of burdock leaf polysaccharide on hematopoiesis in healthy animals and animals with iron deficiency anemia]. *Dostizhenija nauki i obrazovanija* — 2024. — №1(92). — S.5-10. <https://doi.org/10.17513/spno.32048> (in Russian)

Vasfilova E. S. (2021) Fruktozosoderzhashhie uglevody rastenij: biologicheskaja aktivnost' i ispol'zovanie v medicine (Obzor) [Fructose-Containing Carbohydrates of Plants: Biological Activity and Use in Medicine (Review)] *Rastitel'nye resursy*. — 2021. — T. 57. - №3. — S. 195-210. <https://new.ras.ru/upload/iblock/87c/husjj0fkk4sok83e9qsdut00pzwtki.pdf> (in Russian)

WHO Traditional Medicine (2013). Report by the Secretariat of a WHO. Geneva, WHO, 2013, EB134/24

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 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 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 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 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 сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>

ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)

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 20.06.2025.

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

13,5 п.л. Заказ 2.