

**ACADEMIC SCIENTIFIC
JOURNAL OF CHEMISTRY**

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

**№2
2026**

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



ACADEMIC SCIENTIFIC JOURNAL OF CHEMISTRY

2 (467)

APRIL – JUNE 2026

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of IAAS and NAS RK, General Director of the Research Institute of Petroleum Refining and Petrochemicals (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 JSC "Phytochemistry Research and Production Center" (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, (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>

ZHOROBEKOVA 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>

ACADEMIC SCIENTIFIC JOURNAL OF CHEMISTRY

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: «Central Asian Academic Research Center» LLP (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan № **KZ23VPY00121156**, issued 05.06.2025

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

Periodicity: 4 times a year.

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

© «Central Asian Academic Research Center» LLP, 2026

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ХФАҚ және ҚР ҰҒА академигі, Мұнай өңдеу және мұнай-химиясы ғылыми-зерттеу институтының бас директоры (Алматы, Қазақстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=66021779606>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, "Фитохимия" ғылыми-өндірістік орталығы" АҚ 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, Жаңа 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), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, 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, (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, Хамдард 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>

«ACADEMIC SCIENTIFIC JOURNAL OF CHEMISTRY».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № KZ23VPY00121156, выданное 05.06.2025 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/arithv>

© ТОО «Центрально-азиатский академический научный центр», 2026

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик МАН и НАН РК, Генеральный директор НИИ нефтепереработки и нефтехимии (Алматы, Казахстан), <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602177960>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/2017489>

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор АО «Научно-производственного центра» 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 Мирослав, 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>

ТЕЛЫТАЕВ Багдат Бурханбайұлы, 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 углехимии (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>

«ACADEMIC SCIENTIFIC JOURNAL OF CHEMISTRY»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 05.06.2025 ж. берілген № KZ23VPY00121156 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/arhiv>

© «Орталық Азия академиялық ғылыми орталығы» ЖШС, 2026

CONTENTS

Akimbekova B.B., Karilkhan A., Zhorabek A.A., Bakyt Z.E. Selective flotation of sulfide copper ores.....	11
Assembayeva E.K., Dikhanbay S. Zh., Nurmukhanbetova D. E., Toktamyssova A.B., Tulegenova G. Physical, chemical, and biochemical properties of vegetable juices fermented by the <i>Lactobacillus plantarum</i> strain.....	23
Baidul M., Zhalgasbek N., Shybyray Ye., Muzaffarova N.Sh., Jenis J. Determination of antimicrobial activity and GC-MS analysis of <i>Artemisia scopiforme</i> extract.....	41
Baikenov Ye.A., Safarov R.Z., Shomanova Zh.K. TGA-DSC quantification of calcite with XRF cross-validation in Central Kazakhstan manganese ores.....	55
Baisalova G., Bauyrzhan A., Bakdaulet A., Taltenov A., Akpayeva K. Determination of sodium and potassium ion content in the plant common mallow by a potentiometric method with an ion-selective electrode.....	75
Duzelbayeva S.D., Kassenova B.A., Akhatova Z.S., Konuspayev S.R. The composition of wool fat and its physiological effect on living organisms.....	88
Erkinqyzy A., Zholdas M., Kudaibergenova B.M., Dyusebaeva M.A. Study of the pharmacognostic characteristics of <i>Maclura pomifera</i>	104
Yegissinova A.M., Nurlybayeva A.N., Taubayeva R.S., Seitkan A.S., Matniyazova G.K. Effect of ultrasound-treated cellulose filler on the morphology and intermolecular interactions of TPS matrix.....	118
Jumadilov T.K., Khimersen Kh., Imangazy A., Olzhabekova G. Study of the sorption capacity of an interpolymer system based on industrial ion exchangers KU-2-8 and AV-17-8 towards vanadium and molybdenum ions.....	131
Zamanbekova A.T., Talgatov E.T., Jumekeyeva A.I., Akhmetova S.N., Saryuisin S.N. Sorption properties of titanium dioxide toward polymer modifiers of different nature.....	143
Imangaliyeva B., Arynova K., Trenova A., Kozhabay D., Azamatkyzy A. Production of organic glue based on fish scales, study of properties.....	161
Kabdraisova A.Zh., Berganayeva A.E., Baiburkutova M.A., Sadvakas A.M., Bekesheva K.B. Molecular iodine from antiseptic iodophors: compatibility with pharmaceutical excipients and UV-Vis spectroscopic evaluation.....	176

Kanykeshova A.A., Kunarbekova M., Toktar M., Abdukhalikova Sh., Azat S. Hydrothermal and microwave synthesis of porous carbon materials from coffee grounds using KOH and H ₃ PO ₄ for activation.....	191
Kenzhaliev B., Koizhanova A., Abdyl daev N., Magomedov D., Yerdenova M. Study of the behavior of impurity elements during the chemical leaching of copper ore.....	209
Kipchakbayeva A.K., Tagabay A.K., Targyn A.B. Phytochemical analysis of extractive substances and biologically active compounds of <i>Verbascum thapsus</i> l.	223
Kuandykova A.B., Dzhiembaev B.Zh. Synthesis of dialkyl N-(2-phenylethyl)- and N-[2-(3,4-dimethoxyphenyl) ethyl] amidophosphates under todd-atherton reaction conditions.....	238
Omarova A.A., Nurzhanova S.B., Medetkyzy Z., Saidilda G.T., Abilmagzhanov A.Z. Production of high-octane gasoline by processing N-alkanes over a zeolite-containing catalyst.....	253
Orazbekova R.S., Tungatarova S.A., Baizhumanova T.S., Ilyassova O.S., Kassymkhan K. Steam reforming of bioethanol on a catalyst synthesized by the pechini method.....	272
Seitmagzimova G., Serikbayeva Zh., Serikbaeva B. The effect of phosphorite composition on the decomposition efficiency and filtration properties of phosphogypsum.....	286
Suleimenova M., Jumadilov T., Gražulevičius J. Selective sorption of gold and iron ions from cyanide solutions using Lewatit(h ⁺)–AV-17-8(OH ⁻) and Lewatit(Na ⁺)–AV-17-8(Cl ⁻) interpolymer systems.....	304
Taganov Zh., Kozhanova K., Mombekov S., Ewa P., Jumabayeva S. Stability evaluation of multi-polymer hydrogel bases intended for topical probiotic and postbiotic delivery systems.....	319
Taussarova B.R., Shaikhova Zh.E., Abilkasova S.O. Synthesis of silver nanoparticles to impart antimicrobial properties to biodegradable packaging materials.....	331
Tleuova S.T., Zhussipbek G.S., Raiymbekov Y., Nazarbek U., Pochitalkina I.A. Compositional and microstructural features of lignite deposits.....	347
Toleubekova A., Amantaiuly K., Toktassynov S.K., Toshtay K. Trans and saturated fatty acids in edible oils and fat-based products.....	359

МАЗМҰНЫ

Акимбекова Б.Б., Карилхан А., Жорабек А.А., Бақыт З.Е. Сульфидті мыс кендерін селективті флотациялау.....	11
Асембаева Э.К., Диханбай С.Ж., Нурмуханбетова Д.Е., Токтамысова А.Б., Тулегенова Г.У. <i>Lactobacillus Plantarum</i> штаммымен ашытылған көкөніс шырындарының физика-химиялық және биохимиялық қасиеттері.....	23
Байдул М., Жалғасбек Н., Шыбырай Е., Музаффарова Н.Ш., Жеңіс Ж. <i>Artemisia Scopiforme</i> сығындысының микробқа қарсы белсенділігі мен GC-MS талдауы.....	41
Байкенов Е.А., Сафаров Р.З., Шоманова Ж.К. Орталық Қазақстан марганец кендеріндегі кальцитті ТГА-ДСК әдісімен сандық бағалау және РФА бойынша кросс-валидация.....	55
Байсалова Ғ., Бауыржан А., Бақдәулет А., А. Талтенов, Акпаева Қ. Орман құлқайыры өсімдігіндегі натрий және калий иондарының мөлшерін ионселективті электрод қатысында потенциометриялық әдіспен анықтау.....	75
Дүзелбаева С.Д., Қасенова Б.А., Ахатова З.С., Қонысбаев С.Р. Жүн майының құрамы және оның тірі организмге физиологиялық әсері.....	88
Еркинқызы А., Жолдас М., Қудайбергенова Б.М., Дюсебаева М.А. <i>Maclura Pomifera</i> өсімдігінің фармакогностикалық сипаттамаларын зерттеу.....	104
Егисинаова А.М., Нурлыбаева А.Н., Таубаева Р.С., Сейтқан А.С., Матниязова Г.К. Ультрадыбыстық өңделген целлюлоза толтырғышының ТПК матрицасының морфологиясы мен молекулааралық өзара әрекеттесуіне әсері.....	118
Джумадилов Т.К., Химэрсэн Х., Имангазы А., Олжабекова Г. КУ-2-8 және АВ-17-8 өндірістік иониттері негізіндегі интерполимерлі жүйенің ванадий және молибден иондарын сорбциялау қабілетін зерттеу.....	131
Заманбекова А.Т., Талғатов Э.Т., Джумекеева А.И., Ахметова С.Н., Сарыүйсін С.Н. Табиғаты әртүрлі полимерлік модификаторларға қатысты титан диоксидінің сорбциялық қасиеттері.....	143
Имангалиева Б., Арынова К., Тренова А., Қожабай Д., Азаматқызы А. Балық қабыршағы негізінде органикалық желім алу, қасиеттерін зерттеу.....	161
Кабдраисова А.Ж., Берганаева А.Е., Байбуркутова М.А., Садвақас Ә.М., Бекешева Қ.Б. Антисептикалық йодофорлардан алынған молекулалық йод: фармацевтикалық қосалқы заттармен үйлесімділігін уф-спектроскопия әдісімен зерттеу.....	176

Қаныкешова А.А., Қунарбекова М.С., Тоқтар М., Абдухаликова Ш., Азат С. КОН және H_3PO_4 қолдана отырып, кофе ұнтағынан кеуекті көміртекті материалдарды гидротермальды және микротолқынды синтездеу.....	191
Кенжалиев Б., Қойжанова А., Абдылдаев Н., Магомедов Д., Ерденова М. Мыс шикізатын химиялық шаймалау кезіндегі қоспа элементтерінің әрекетін зерттеу.....	209
Кипчакбаева А.К., Тағабай Ә.Қ., Тарғын А.Б. <i>Verbascum Thapsus</i> L. өсімдігінің экстрактивті заттары мен биологиялық белсенді қосылыстарының фитохимиялық талдауы.....	223
Қуандықова А.Б., Джиембаев Б.Ж. Тодд-атертон реакциясы жағдайында диалкил N-(2-фенилэтил)- және N-[2-(3,4-диметоксифенил)-этил]амидофосфаттардың синтезі.....	238
Омарова А.А., Нуржанова С.Б., Медетқызы З., Сайділді Ғ.Т., Абиьмагжанов А.З. Цеолитқұрамды катализаторда қ-алкандарды өндеп жоғары сапалы бензин алу.....	253
Оразбекова Р.С., Тунгатарова С.А., Байжұманова Т.С., Ильясова О.С., Қасымқан Қ. Печини әдісімен синтезделген катализаторда бумен биоэтанолды реформингтеу.....	272
Сейтмагзимова Г.М., Серікбаева Ж.С., Серикбаева Б.С., 2026. Фосфорит құрамының ыдырау тиімділігіне және фосфогипстің сүзу қасиеттеріне әсері.....	286
Сүлейменова М., Джумадилов Т., Гражулявичюс Ю. Цианидті ерітінділерден алтын мен темір иондарын Lewatit(h^+)–AV-17-8(OH^-) және Lewatit(Na^+)–AV-17-8(Cl^-) интерполимерлік жүйелерімен селективті сорбциялау.....	304
Таганов Ж., Кожанова К., Момбеков С., Ева Р., Жұмабаева С. Көпполимерлі гидрогельді негіздердің топикалық пробиотикалық және постбиотикалық жеткізу жүйелері үшін тұрақтылығын бағалау.....	319
Таусарова Б.Р., Шаихова Ж.Е., Әбілқасова С.О. Биоыдырайтын орама материалдарына антимикробтық қасиет беру үшін күміс нанобөлшектерін синтездеу.....	331
Тлеуова С., Жүсіпбек Г., Райымбеков Е., Назарбек У., Почиталкина И. Қоңыр көмір кен орындарының құрамдық және микроқұрылымдық ерекшеліктері.....	347
Төлеубекова А.Ғ., Амантайұлы Қ., Токтасынов С.К., Тоштай Қ. Сұйық майлар мен май негізіндегі өнімдердегі транс және қаныққан май қышқылдары.....	359

СОДЕРЖАНИЕ

Акимбекова Б.Б., Карилхан А., Жорабек А.А., Бакыт З.Е. Селективная флотация сульфидных медных руд.....	11
Асембаева Э.К., Диханбай С.Ж., Нурмуханбетова Д.Е., Токтамысова А.Б., Тулегенова Г.У. Физико-химические и биохимические свойства овощных соков, ферментированных штаммом <i>Lactobacillus plantarum</i>	23
Байдул М., Жалгасбек Н., Шыбырай Е., Музаффарова Н.Ш., Женис Ж. Определение антимикробной активности и ГХ-МС-анализ экстракта <i>Artemisia scopiforme</i>	41
Байкенов Е.А., Сафаров Р.З., Шоманова Ж.К. Количественная оценка калыцита методом ТГА-ДСК с кросс-валидацией по РФА в марганцевых рудах Центрального Казахстана.....	55
Байсалова Г., Бауыржан А., Бакдаулет А., Талтенов А., Акпаева К. Определение содержания ионов натрия и калия в растении лесная мальва потенциометрическим методом с ионселективным электродом.....	75
Дузелбаева С.Д., Касенова Б.А., Ахатова З.С., Конуспаев С.Р. Состав шерстного жира и его физиологическое действие на живой организм.....	88
Еркинқызы А., Жолдас М., Кудайбергенова Б.М., Дюсебаева М.А. Изучение фармакогностических характеристик <i>Maclura pomifera</i>	104
Егиснинова А.М., Нурлыбаева А.Н., Таубаева Р.С., Сейткан А.С., Матниязова Г.К. Влияние обработанного ультразвуком целлюлозного наполнителя на морфологию и межмолекулярные взаимодействия в матрице ТПК.....	118
Джумадилов Т.К., Химэрсэн Х., Имангазы А., Олжабекова Г. Исследование сорбционной способности интерполимерной системы на основе промышленных ионитов КУ-2-8 и АВ-17-8 по отношению к ионам ванадия и молибдена.....	131
Заманбекова А.Т., Талгатов Э.Т., Джумекеева А.И., Ахметова С.Н., Сарыүйсін С.Н. Сорбционные свойства диоксида титана по отношению к полимерным модификаторам различной природы.....	143
Имангалиева Б., Арынова К., Тренова А., Қожабай Д., Азаматқызы А. Получение органического клея на основе рыбной чешуи и изучение его свойств.....	161
Кабдраисова А.Ж., Берганаева А.Е., Байбуркутова М.А., Садвакас А.М., Бекешева К.Б. Молекулярный йод из антисептических иодофоров: исследование совместимости с фармацевтическими вспомогательными веществами методом УФ-спектроскопии.....	176

Каныкешова А.А., Кунарбекова М.С., Тоқтар М., Абдухаликова Ш., Азат С. Гидротермальный и микроволновый синтез пористых углеродных материалов из кофейного жмыха с применением КОН- и H_3PO_4 -активации.....	191
Кенжалиев Б., Койжанова А., Абдылдаев Н., Магомедов Д., Ерденова М. Исследование поведения примесных элементов при химическом выщелачивании медного сырья.....	209
Кипчакбаева А.К., Тагабай А.К., Таргын А.Б. Фитохимический анализ экстрактивных веществ и биологически активных соединений растения <i>Verbascum thapsus</i> L.....	223
Куандыкова А.Б., Джиембаев Б.Ж. Синтез диалкил N-(2-фенилэтил)- и N-[2-(3,4-диметоксифенил) этил] амидофосфатов в условиях реакции Тодда–Аттертона.....	238
Омарова А.А., Нуржанова С.Б., Медеткызы З., Сайділдә Ғ.Т., Абиьмагжанов А.З. Получение высокооктанового бензина путём переработки n-алканов на цеолитсодержащем катализаторе.....	253
Оразбекова Р.С., Тунгатарова С.А., Байжуманова Т.С., Ильясова О.С., Касымқан К. Паровой риформинг биоэтанола на катализаторе, синтезированном методом Печини.....	272
Сейтмагзимова Г.М., Серикбаева Ж.С., Серикбаева Б.С. Влияние состава фосфорита на эффективность разложения и фильтрующие свойства фосфогипса.....	286
Сулейменова М., Джумадилов Т., Гражулявичюс Ю. Селективное извлечение ионов золота и железа из цианидных растворов интерполимерными системами Lewatit(H^+)–AV-17-8(OH^-) и Lewatit(Na^+)–AV-17-8(Cl^-).....	304
Таганов Ж., Кожанова К., Момбеков С., Poleszak E., Жумабаева С. Оценка стабильности многополимерных гидрогелевых основ, предназначенных для топических пробиотических и постбиотических систем доставки.....	319
Таусарова Б.Р., Шаихова Ж.Е., Абилкасова С.О. Синтез наночастиц серебра для придания антимикробных свойств биоразлагаемым упаковочным материалам.....	331
Тлеуова С., Жусипбек Г., Райымбеков Е., Назарбек У., Почиталкина И. Составные и микроструктурные особенности залежей бурого угля.....	347
Толеубекова А.Г., Амантайулы К., Токтасынов С.К., Тоштай К. Транс- и насыщенные жирные кислоты в пищевых маслах и жировых продуктах.....	359

© **Baidul M.^{1,2}, Zhalgasbek N.^{1,2}, Shybyray Ye.¹, Muzaffarova N.Sh.³,
Jenis J.^{1,2*}, 2026.**

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

²Research Institute for Natural Products & Technology, Almaty, Kazakhstan;

³Department of Medical and Biological Chemistry, Termez branch of Tashkent
Medical Academy, Termez, Uzbekistan.

E-mail: janarjenis@kaznu.kz

DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND GC-MS ANALYSIS OF *ARTEMISIA SCOPIFORME* EXTRACT

Baidul Medet — scientific researcher, Research Center for Medicinal Plants, Al Farabi Kazakh National University; Research Institute for Natural Products & Technology, Almaty, Kazakhstan,
E-mail: baidul.medet@bk.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8793-9258>;

Zhalgasbek Nurmaue — scientific researcher, Research Center for Medicinal Plants, Al Farabi Kazakh National University; Research Institute for Natural Products & Technology Almaty, Kazakhstan,
E-mail: nurmaue@bk.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3631-8271>;

Shybyray Yergazy — PhD, Leading Researcher, Research Center for Medicinal Plants, Al Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,
E-mail: erhazi88@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9716-2417>;

Muzaffarova Nazokat — teacher, Department of Medical and Biological Chemistry, Termez branch of Tashkent Medical Academy, Termez, Uzbekistan,
E-mail: hilolanazokat2010@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9419-2300>;

Jenis Janar — PhD, Professor, Director of the Research Center for Medicinal Plants, Al Farabi Kazakh National University; Research Institute for Natural Products & Technology, Almaty, Kazakhstan,
E-mail: janarjenis@kaznu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7148-7253>.

Abstract. The petroleum ether extract and dichloromethane extract of *Artemisia scopiforme* from Almaty, detailed chemical constituents of this herb has not been investigated yet, were systematically explored by GC-MS analysis. As a results totally 88 compounds from petroleum ether extract were identified, the major contents are 1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis (2-ethylhexyl) ester (1.03%), 3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyanisole (1.8%), 3-allyl-6-methoxyphenol (3.42%), of which scoparone (19.63%) and methyl eugenol (38.55%) are the most prominent and abundant compounds. The dichloromethane extract was characterized by a more complex and diverse chemical composition and contained 129 compounds, the main constituents are

9h-thioxanthen-9-one, 2-(1-methylethyl) (1.36%), eugenol (1.48%), *n*-hexadecanoic acid (1.29%), *p*-dimethylaminobenzylidene (4.09%), 3,6-acridinediamine, 2,7-dimethyl- (4.72%). Additionally, the antimicrobial activities of ethanol extract of *Artemisia scopiforme* and Rotocan plant extract were screened comparatively. As a results, the tested sample of *Artemisia scopiforme* has bactericidal activity and inhibits the growth of ATCC strains of *Escherichia coli* (8739) and *Pseudomonas aeruginosa* (9027), both gram-negative bacterial at dilution 1:1. It is active against Gram-positive strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Enterococcus hirae* ATCC 10541 in dilution 1:2, and against *Candida albicans* ATCC 10231 and *Candida utilis*, it inhibits growth in dilution 1:3. Rotocan plant extract exhibits antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 and *Candida albicans* ATCC 10231 in dilutions 1:1 and 1:4, respectively. It has no antimicrobial activity against *Escherichia coli* strains ATCC 8739, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Enterococcus hirae* ATCC 10541, and *Candida utilis*.

Keywords: *Artemisia scopiforme*, antimicrobial activity, chemical constituents, ethanol extract, GC-MS

Acknowledgements

This work was financially supported by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP 19676281) and through an international collaboration with the Central Asia Center of Drug Discovery and Development, Chinese Academy of Sciences (Grant No. CAM202404).

For citations: Baidul M., Zhalgasbek N., Shybyray Ye., Muzaffarova N.Sh., Jenis J. Determination of antimicrobial activity and GC-MS analysis of artemisia scopiforme extract. Academic Scientific Journal of Chemistry, 2026. — No.2. — P. 41–54. DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1491.362>

© Байдул М.^{1,2}, Жалғасбек Н.^{1,2}, Шыбырай Е.¹, Музаффарова Н.Ш.³, Жеңіс Ж.^{1,2*}, 2026.

¹Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

²Табиғи өнімдер мен технологиялар ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан;

³Ташкент медицина академиясы, Термез филиалының медициналық және биологиялық химия кафедрасы, Термез, Өзбекстан.

E-mail: janarjenis@kaznu.kz

ARTEMISIA SCOPIFORME СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ МИКРОБҚА ҚАРСЫ БЕЛСЕНДІЛІГІ МЕН GC-MS ТАЛДАУЫ

Байдул Медет — ғылыми қызметкер, Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; Табиғи өнімдер мен технологиялар ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: baidul.medet@bk.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8793-9258>;

Жалғасбек Нұрмауе — ғылыми қызметкер, Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті; Табиғи өнімдер мен технологиялар ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан,

E-mail: nurmaue@bk.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-3631-8271>;

Шыбырай Ергазы — PhD, жетекші ғылыми қызметкер, Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығы, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: erhazi88@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9716-2417>;

Мұзаффарова Назокат — оқытушы, Ташкент медицина академиясы, Термез филиалының медициналық және биологиялық химия кафедрасы, Термез, Өзбекстан,

E-mail: hilolanazokat2010@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9419-2300>;

Жеңіс Жанар — PhD, профессор, Дәрілік өсімдіктерді ғылыми зерттеу орталығының директоры, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: janarjenis@kaznu.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7148-7253>.

Аннотация. Алматы өңірінен жиналған *Artemisia scopiforme* мұнай эфирі сығындысы мен дихлорметан сығындысының химиялық құрамын газ-хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) әдісімен жүйелі түрде талдау жүргізілді, *A. scopiforme* өсімдіктің химиялық құрамы осыған дейін егжей-тегжейлі толық зерттелмеген. Талдау нәтижесінде мұнай эфирі сығындысынан жалпы 88 қосылыс анықталды, олардың ішінде мөлшері көбірек негізгі қосылыстардан 1,3-бензолдикарбон қышқылының бис (2-этилгексил) эфирі (1,03%), 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол (1,8%), 3-аллил-6-метоксифенол (3,42%), және метилевгенол (38,55%) мен скопарон (19,63%) ең көп мөлшерде кездесетін құрамдастар ретінде анықталды. Дихлорметан сығындысы күрделі және әртүрлі химиялық құрамымен сипатталды және құрамында 129 қосылыс анықталды, оның негізгі компоненттері: 9Н-тиоксантен-9-он, 2-(1-метилэтил) (1,36%), эвгенол (1,48%), н-гексадекан қышқылы (1,29%), п-диметиламинобензилиден (4,09%), 2,7-диметил-3,6-акридиндиамин (4,72%) болды. Сонымен қатар, *Artemisia scopiforme* этанол және Ротокан өсімдік сығындыларының антимикробтік белсенділігі салыстырмалы түрде бағаланды. Зерттеу нәтижесінде *Artemisia scopiforme* үлгісі бактерицидтік белсенділікке ие екені анықталды және грамтеріс бактериялардың *Escherichia coli* (ATCC 8739) және *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027) ATCC штаммдарының өсуін 1:1 сұйылтқанда тежейді. *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 және *Enterococcus hirae* ATCC 10541 грам — позитивті штаммдарына қарсы белсенділік 1:2 қатынаста сұйылтуда, ал *Candida albicans* ATCC 10231 және *Candida utilis* үшін 1:3 қатынаста сұйылтқанда байқалды. Ротокан өсімдік сығындысы *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027-ге қатысты 1:1 сұйылтқанда, ал *Candida albicans* ATCC 10231-ге қатысты 1:4 сұйылтқанда антимикробтік әсер көрсетті. Ол *Escherichia coli* ATCC 8739, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Enterococcus hirae* ATCC 10541 және *Candida utilis* штаммдарына қатысты антимикробтік белсенділікке ие емес.

Түйін сөздер. *Artemisia scopiforme*, микробқа қарсы белсенділік, химиялық құрамдас бөліктер, этанол сығындысы, GC-MS

© Байдул М.^{1,2}, Жалгасбек Н.^{1,2}, Шыбырай Е.¹, Музаффарова Н.Ш.³,
Женис Ж.^{1,2*}, 2026.

¹ Научно-исследовательский центр лекарственных растений, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

² Научно-исследовательский институт природных продуктов и технологий, Алматы, Казахстан;

³ Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, Термез, Узбекистан
E-mail: janarjenis@kaznu.kz

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ И ГХ-МС-АНАЛИЗ ЭКСТРАКТА *ARTEMISIA SCOPIFORME*

Байдул Медет — научный сотрудник, Научно-исследовательский центр лекарственных растений, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: baidul.medet@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0002-8793-9258>;

Жалгасбек Нурмае — научный сотрудник, Научно-исследовательский центр лекарственных растений, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: nurmaue@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-3631-8271>;

Шыбырай Ергазы — PhD, преподаватель кафедры медицинской и биологической химии, Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, Термез, Узбекистан,
E-mail: erhazi88@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9716-2417>;

Музаффарова Назокат — преподаватель кафедры медицинской и биологической химии, Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, Термез, Узбекистан,
E-mail: hilolanazokat2010@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9419-2300>;

Женис Жанар — PhD, профессор, директор Научно-исследовательского центра лекарственных растений, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан,
E-mail: janarjenis@kaznu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-7148-7253>.

Аннотация. Методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС) проведён систематический анализ химического состава экстрактов *Artemisia scopiforme*, полученных с использованием петролейного эфира и дихлорметана. Данный вид и его экстракты ранее изучались ограниченно, что определяет актуальность исследования их фитохимического состава и биологической активности. В результате ГХ-МС-анализа в петролейно-эфирном экстракте идентифицировано 88 соединений. К основным компонентам отнесены бис(2-этилгексиловый) эфир 1,3-бензолдикарбоновой кислоты (1,03 %), 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол (1,8 %), 3-аллил-6-метоксифенол (3,42 %), метилэвгенол (38,55 %) и скопарон (19,63 %). Наибольшую долю в составе экстракта составляли метилэвгенол и скопарон. Дихлорметановый экстракт характеризовался более сложным и разнообразным химическим составом: в нём идентифицировано 129 соединений. Среди доминирующих компонентов выявлены 9Н-тиоксантен-9-он, 2-(1-метилэтил)- (1,36 %), эвгенол (1,48 %), н-гексадекановая кислота (1,29 %), п-диметиламинобензилиден (4,09 %) и 2,7-диметил-3,6-акридиндиамин (4,72 %). Дополнительно проведена сравнительная оценка антимикробной активности этанольного экстракта *Artemisia scopiforme* и растительного препарата «Ротокан». Установлено, что исследуемый

экстракт проявляет выраженную бактерицидную активность, подавляя рост *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 при разведении 1:1. В отношении грамположительных бактерий *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Enterococcus hirae* ATCC 10541 активность отмечена при разведении 1:2, тогда как в отношении *Candida albicans* ATCC 10231 и *Candida utilis* — при разведении 1:3. Препарат «Ротокан» проявил ограниченную антимикробную активность и оказался менее эффективным по сравнению с исследуемым экстрактом. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейшего изучения *Artemisia scopiforme* как источника биологически активных соединений с антимикробным потенциалом.

Ключевые слова. *Artemisia scopiforme*, антимикробная активность, химические компоненты, этанольный экстракт, ГХ-МС, метилэвгенол, скопарон

Introduction. *Artemisia* genus, also known as “Wormwood”, is a member of the *Asteraceae* family. There are more than 500 species in this genus distributing in North America, Africa, Asia, Australia and Mediterranean area. In 81 species of *Artemisia*, 19 endemic growing in Kazakhstan (Nurlybekova et al., 2022; Kurmanbayeva, 2018). Plants of this species have been used as well-known medicinal herb in the traditional medicines. They have the treatments of influenza, liver diseases, nervous disorders, wounds, diarrhea, increasing appetite, bronchial asthma, rheumatism, dermatitis, malaria, tuberculosis, cardiovascular diseases, headaches and toothaches in Kazakh and other folk medicine (Jenis, 2020; Zibae et al., 2010; Zant et al., 2014; Yang et al., 2017; Ha et al., 2014; Elfawal et al., 2012). Plants from the *Artemisia* family, like wormwood, have so many benefits, including protecting nerve cells (neuroprotective), reducing fever (antipyretic), stopping excessive bleeding (antihemorrhagic), relieving heart pain (antianginal), and preventing cell damage (antioxidant), healing stomach ulcers (antiulcer), fighting malaria, cancer, varuses, and blood clots (Sailike et al., 2022; Akzhigitova et al., 2018; Abilova et al., 2019; Vallès et al., 2011; Ferreira et al., 2013). These plants contain natural chemicals, or we can call them active compounds like essential oils, terpenes, esters, and flavonoids, in addition to phenolic compounds, lignans, sesquiterpenoids, coumarins, glycosides, caffeoylquinic acids, sterols, polyacetylenes, and others that give them medical properties (Abad et al., 2012; Koul et al., 2017).

Artemisia scopiforme is an endemic plant belongs to the genus *Artemisia* of the family *Asteraceae*. This is a rare species in Kazakhstan, which the Chu-Ili Mountains and Karatau deserts. It grows to a height of 20 to 50 cm in sandy and clay soils. Its stems are erect, occasionally branched, and characterized by grayish or greenish-gray bark. The leaves are arranged alternately, pinnately dissected, and composed of small segments. The flowers are small, yellowish to greenish in color, and grouped in inflorescences. This plant has not been studied much yet.

For the aim of investigating the chemical constituents of this plant, our research group previously analyzed the hexane and chloroform extracts of *Artemisia scopiforme* by Gas Chromatography and Mass Spectroscopy (GC-

MS) technique, and discovered various bioactive compounds, they are methyl eugenol, butyl 4,7,10,13,16,19-docosahexaenoate, 4H-1,2,4-Triazole-3-thiol, 4-(2-fluorophenyl)-5-(1-methylethyl), hexadecanoic acid, ethyl ester, hexasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11-dodecamethyl, *p*-Dimethylaminobenzylidene *p*-anisidine (Bopi et al., 2019).

In the present study, in order to further obtain more information of chemical constituents and biological investigations of *Artemisia scopiforme* which grown in Almaty region of Kazakhstan. The petroleum ether and dichloromethane extracts from this species were analysed by GC-MS and the antimicrobial activity of ethanol extract of *Artemisia scopiforme* were tested.

Materials and methods. *Plant material.* We collected the leaves, stems, and other above-ground parts of *Artemisia scopiforme* plants from the Almaty region in Kazakhstan, and authenticated by Prof. Janar Jenis from the Medicinal Plants Research Center at Al-Farabi Kazakh National University. The plants *Artemisia scopiforme* were stored at room temperature, crushing the air-dried ground parts.

Extraction and partition of the crude extract. Dried 2 kg stems and leaves (aerial parts) of *A. scopaeformis* in the air, ground them into powder, and soaked/extracted them in 90% ethyl alcohol (1:1 using equal amounts of plant material and alcohol). This soaking/extracting process was repeated five times, with each round lasting seven days (one week) at room temperature. The dried ethanol crude extract of *A. scopiforme* was suspended in water and successively extracted with petroleum ether, dichloromethane, ethyl acetate and *n*-butanol, respectively. Petroleum ether extraction, dichloromethane extraction, ethyl acetate extraction and *n*-butanol extraction were obtained by rotational evaporation.

Study samples. The studied samples were ethanol extract of *Artemisia scopiforme* and Rotocan plant extract. The ethanol extract of *Artemisia scopiforme* is dark brown, with a specific odor. Rotocan plant extract was used to compare the activity (Figure 1).



Artemisia scopaeformis.



Rotocan

Figure 1 — Samples under study

Test strains of microorganisms. The following reference strains recommended for evaluating the antimicrobial activity of various agents were used as test strains [17-19]:

1) *Escherichia coli* ATCC 8739 – a reference strain for the determination of antimicrobial activity obtained from the American Type Culture Collection (ATCC), USA;

2) *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 – a reference strain for the determination of antimicrobial activity obtained from the American Type Culture Collection (ATCC), USA;

3) *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P – a standard strain used for antibiotic testing. Source: Republic Collection of Microorganisms (Astana, PKZ);

4) *Enterococcus hirae* ATCC 10541 – a reference strain for antimicrobial studies. Obtained from the American Type Culture Collection (ATCC), USA;

5) *Candida albicans* ATCC 10231 – a standard fungal strain used to test antifungal treatments. The test culture was obtained from the American Type Culture Collection (ATCC), USA;

6) *Candida utilis* – Test culture for testing fungicidal activity. Clinical isolate strain.

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) determination. We analyzed the Petroleum ether (PE) and Dichloromethane (DCM) parts of the extract of *A. scopiforme* using advanced chemical analysis (GC-MS system 7890A/5975C). The system was operated with Agilent software that:

- Controls the instrument;
- Records the data;
- Helps analyze the results.

For identification of compounds:

- Measured how long each component took to pass through the system (retention time);

- Calculated the amount of each component (peak area);

- Compared the chemical fingerprints (mass spectra) against two major reference databases (Wiley 7th and NIST'02) containing over 550000 chemical profiles.

Nutrient media and reagents. Mueller-Hinton agar (Himedia, India); Mueller-Hinton broth (Himedia, India); sodium chloride, x.h., (Mikhailovsky plant of chemical reagents, Russia); ethanol ("Talgar Spirt", Kazakhstan); purified water.

Results. The antimicrobial activities of the ethanol extract of *Artemisia scopaeformis* and the Rotocan plant extract were comparatively evaluated. The results demonstrated that the *Artemisia scopaeformis* extract exhibited pronounced bactericidal activity, inhibiting the growth of the Gram-negative bacteria *Escherichia coli* ATCC 8739 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 at a dilution of 1:1. The extract was also active against the Gram-positive strains *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Enterococcus hirae* ATCC 10541 at a dilution of 1:2, while growth inhibition of *Candida albicans* ATCC 10231 and *Candida utilis* was observed at a dilution of 1:3. The Rotocan plant extract demonstrated antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 and *Candida albicans* ATCC 10231 at dilutions of 1:1 and 1:4, respectively (Figure 2-3).

The petroleum ether (PE) and dichloromethane (DCM) parts of the extract of *A. scopiforme* analysed by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). According

to our expected results, totally 88 compounds from the PE part (Figure 4) and 129 compounds from the DCM part (Figure 5) were identified.

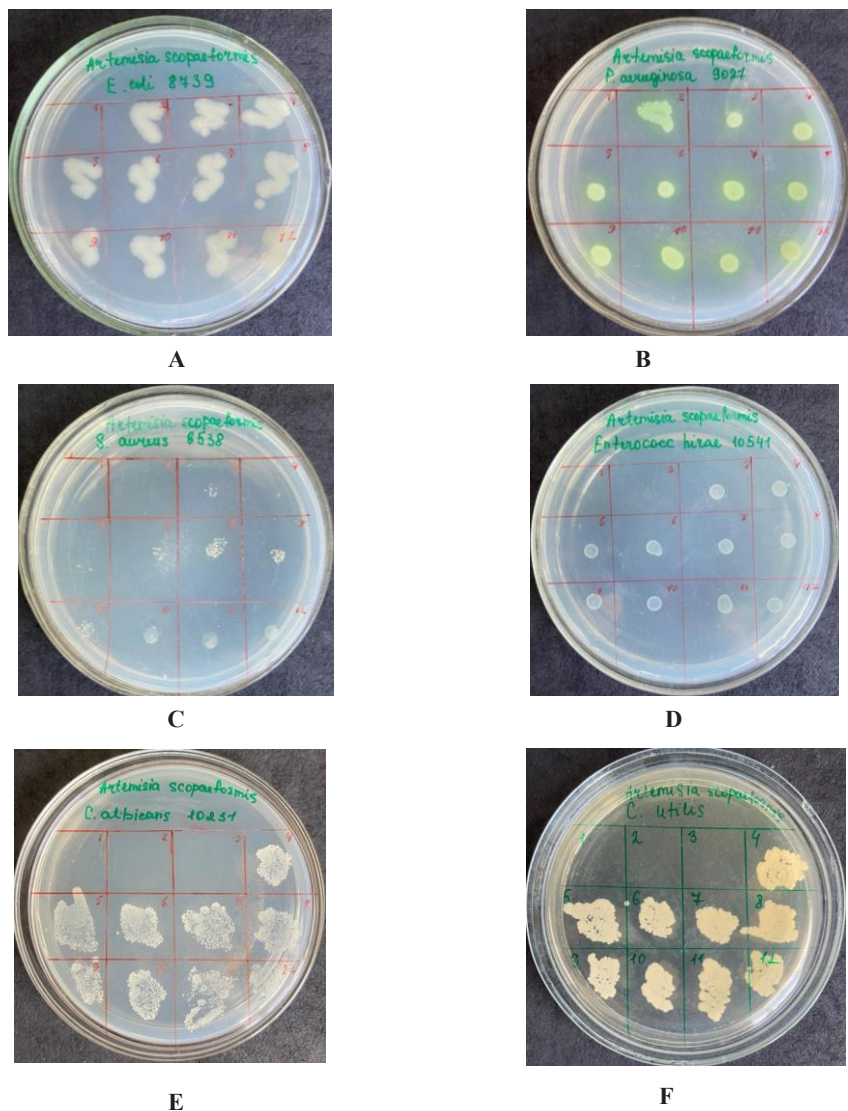
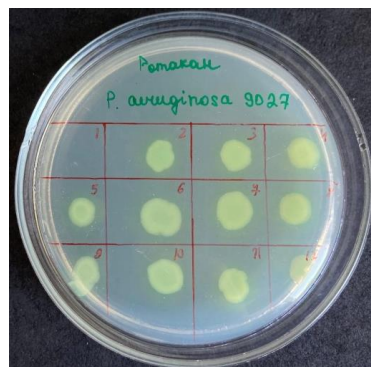


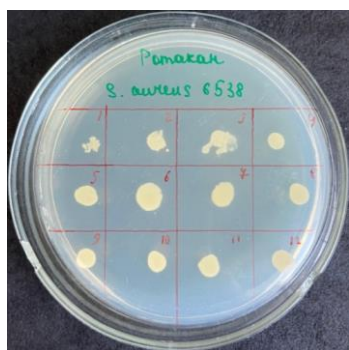
Figure 2 – Results of testing the antimicrobial activity of *Artemisia scopiformis*
A – *Escherichia coli* ATCC 8739; B – *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027;
C – *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P; D – *Enterococcus hirae* ATCC 10541;
E – *Candida albicans* ATCC 10231; F - *Candida utilis*.



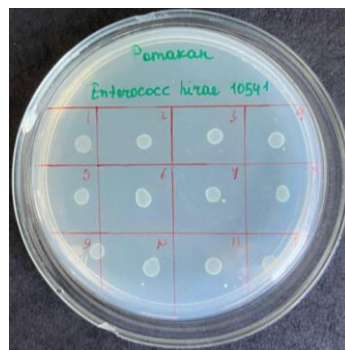
A



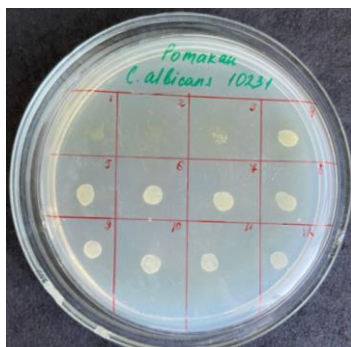
B



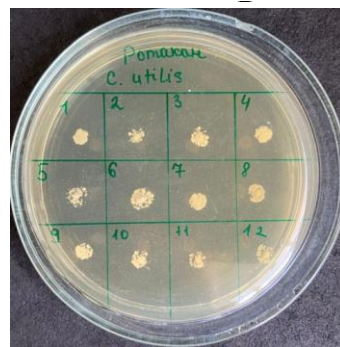
C



D



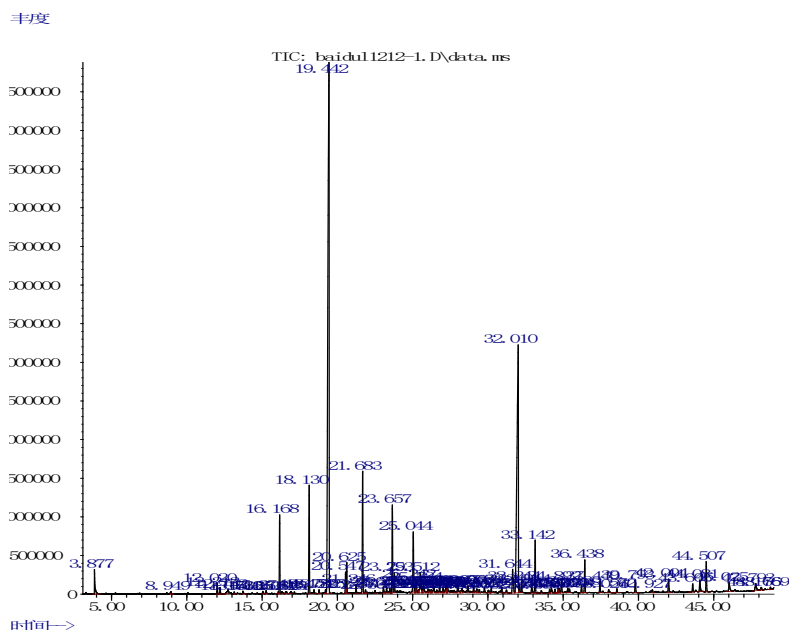
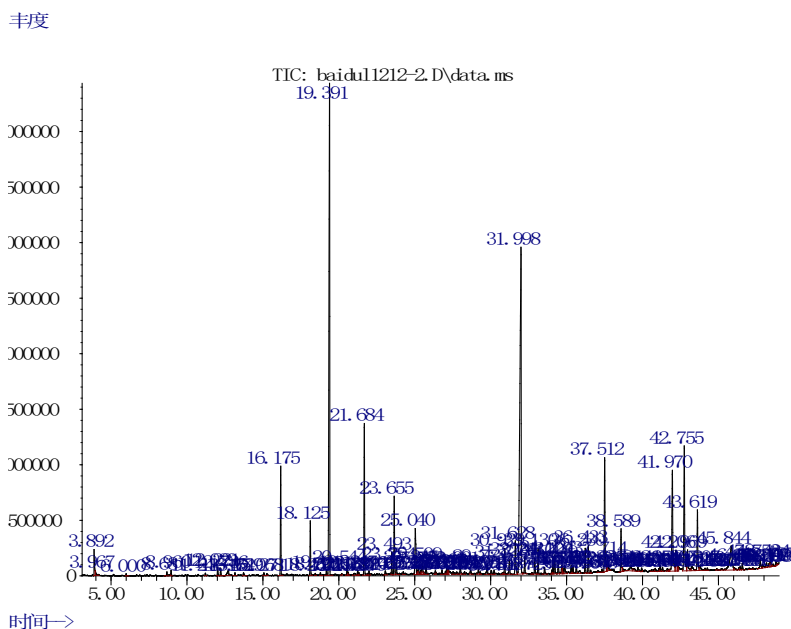
E



F

Figure 3 — Rotocan antimicrobial activity test results

A – *Escherichia coli* ATCC 8739; B – *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027;
C – *Staphylococcus aureus* ATCC 6538-P; D – *Enterococcus hirae* ATCC 10541;
E – *Candida albicans* ATCC 10231; F - *Candida utilis*.

Figure 4 — Chromatogram of Petroleum ether part of the extract of *A. scopiforme*Figure 5 — Chromatogram of Dichloromethane part of the extract of *A. scopiforme*

Discussion. *Determination of antimicrobial activity.* Microorganism suspension preparation: The direct suspension method was employed. Using a sterile bacteriological loop, 24-hour colonies grown on solid medium were collected and transferred into a test tube containing 10 ml of sterile sodium chloride solution. The mixture was

thoroughly homogenized to obtain a uniform turbid suspension. For concentration standardization, optical density was measured using a densitometer (per SOP-EQ-029), and cell concentration was adjusted to 0.5 McFarland units ($\sim 1.5 \times 10^8$ CFU/ml). After that working suspension was prepared by 100-fold dilution with saline ($\sim 1.5 \times 10^6$ CFU/ml).

Antimicrobial activity testing, inoculation: 150 μ l Mueller-Hinton broth was dispensed into designated wells of a 96-well plate. The next part is serial dilution: 150 μ l test sample was added to the first well, after thorough mixing, 150 μ l was transferred to the second well. This created a two-fold dilution series (each subsequent well contained half the concentration).

Table 1 — Ratio of extract to Mueller-Hinton solution

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ratio	1:1	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048

After dilution of the suspension, 20 μ l of bacterial suspension was added to each well. To check the purity and viability of the test strains, control wells were prepared, where Mueller-Hinton broth and bacterial suspension were added (Table 1).

The plate thus prepared was incubated in MB-INC-01 thermostat at 37 ± 1.0 degrees and the plate with *Candida utilis* culture was placed in MB-INC-02 at 22 ± 1.0 degrees for 18-24 hours. The next day the obtained suspension was seeded on solid agar in Petri dishes labeled according to twofold dilutions of bacteriological suspensions.

The nutrient medium and cultures were seeded in a separate dish for purity determination.

We recorded whether bacteria grew or did not grow in each marked section of the agar plate. The outcomes were recorded based on the presence of visible microbial colonies in specific areas of the solid growth medium. Data were collected by observing which squares showed bacterial growth and which remained clear.

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) determination. To determine the chemical compositions of petroleum ether and dichloromethane fractions of *A. scopiforme* by GC-MS, with 1 mL of each parts were injected for analysis. Methyl eugenol (38.55%), the most abundant constituent identified from PE extract of *A. scopiforme*, has been reported to have anesthetic, antinociceptive, anti-epileptic, hypothermic and myorelaxant effects. It also used to treat toothache and different disorders (Wang et al., 2015). Scoparone (19.63%) is a second major constituent analyzed from petroleum ether extract of *A. scopiforme*, which exhibits anti-inflammatory, anti-allergic, antioxidant, immunosuppressive, vasodilation, lipid lowering and anti-tumor activities (Choi et al., 2009). *n*-Hexadecanoic acid (1.29%), also found from dichloromethane extract of *A. scopiforme*, is a saturated fatty acid. According to the previous studies, fatty acids has a variety of biological activities such as antibacterial, antimicrobial and antifungal properties (Vasudevan et al., 2012). Eugenol (1.48%) is a member of phenols. It is used to treat toothache and pulpitis in dentistry, also used as a flavoring agent in cosmetics and food products. Eugenol illustrated have anti-inflammatory,

neuroprotective, antipyretic, anti-oxidant, antifungal and analgesic properties (Yukio et al., 2003).

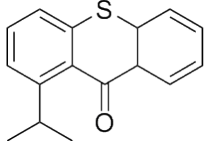
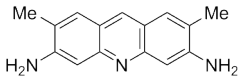
Compounds with a percentage content greater than 1% are considered as the main compounds. Their retention time, molecular formula, molecular weight as well as percentage content are listed in Table 2 and Table 3 respectively.

Table 2 — Main compounds identified in Petroleum ether extract of *A. scopiforme* by GC-MS

№	t_R (min)	Compounds	Molecular Formula	MW	Structure	Content, %
1	8.12	3-Allyl-6-methoxyphenol	$C_{10}H_{12}O_2$	164		3.42
2	9.44	Methyl eugenol	$C_{11}H_{14}O_2$	178		38.55
3	32.01	Scoparone	$C_{11}H_{10}O_4$	206		19.63
4	33.14	3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyanisole	$C_{10}H_{12}O_2$	236		1.8
5	44.51	1,3-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	$C_{24}H_{38}O_4$	390		1.03

Table 3 — Main compounds identified in Dichloromethane extract of *A. scopiforme* by GC-MS

№	t_R (min)	Compounds name	Molecular Formula	MW	Structure	Content, %
1	8.12	Eugenol	$C_{10}H_{12}O_2$	164		1.48
2	1.62	<i>n</i> -Hexadecanoic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	256		1.29
3	37.51	<i>p</i> -Dimethylaminobenzylidene <i>p</i> -anisidine	$C_{16}H_{18}N_2O$	254		4.09

4	38.58	9H-Thioxanthen-9-one, 2-(1-methylethyl)	C ₁₆ H ₁₄ OS	254		1.36
5	41.96	3,6-Acridinediamine,2,7-dimethyl	C ₁₅ H ₁₅ N ₃	237		4.72

Conclusion. In summary, the petroleum (PE) ether extract and dichloromethane (DCM) extracts of *Artemisia scopiforme*, collected from Kazakhstan's Almaty region, were analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). According to the analysis results, 88 identifiable compounds were found in the petroleum extract, and 129 distinct constituents were found in the dichloromethane extract of *A. scopiforme*. And ethanol extract of *Artemisia scopiforme* was revealed to have antimicrobial activity against two standard gram-negative pathogens, *Escherichia coli* ATCC 8739 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 at dilution 1:1, gram-positive strains of *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Enterococcus hirae* ATCC 10541 in dilution 1:2, *Candida albicans* ATCC 10231 and *Candida utilis* in dilution 1:3. For comparison, Rotocan plant extract displayed antimicrobial activity against *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 in dilutions 1:1 and *Candida albicans* ATCC 10231 1:4, respectively. Based on the research results, it can be provided that chemical composition of *Artemisia scopiforme* is a rich source of bioactive complexes with good prospects and beneficial effects in the future.

References

- Abad M.J., Bedoya L.M., Apaza L., Bermejo P. (2012) The *Artemisia* L. Genus: A Review of Bioactive Essential Oils. *Molecules*, vol.17. — P. 2542–2566. <https://doi.org/10.3390/molecules17032542> (in English).
- Abilova Zh., Yuan J., Janar J., Tang Ch. P., Ye Y. (2019) Monomeric and dimeric sesquiterpene lactones from *Artemisia heptapotamica*. *Chin. J. Nat. Med.*, vol.17 (10). — P. 785– 791 (in English).
- Akzhigitova Zh.Zh., Baiseitova A.M., Ye Y., Jenis J. (2018) Investigation of chemical constituents of *Artemisia absinthium*. *Int. j. biol. chem.*, vol. 11(2). — P. 169 (in English).
- Bopi A.K., Kudaibergen A.A., Dyusebaeva M.A., Feng Y., Jenis J. (2019) Chemical composition of hexane and chloroform extracts from *Artemisia scopaeformis*. *Int. j. biol. chem.*, vol.12 (2). — P. 122-128 (in English).
- Choi Y.H., Yan G.H. (2009) Anti-allergic effects of scoparone on mast cell-mediated allergy model. *Phytomedicine*, vol.16. — P. 1089-1094. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2009.05.003> (in English).
- Elfawal M.A., Towler M.J., Reich N.G., Golenbock D., Weathers P.J., Rich S.M. (2012) Dried whole plant *Artemisia annua* as an antimalarial therapy. *PLoS ONE*, vol. 7(12). — P. 1-7 (in English).
- Ferreira M.P., Gendron F., Kindscher K. (2013) Bioactive prairie plants and aging adults: Role in health and disease. In *Bioactive Prairie Plants and Aging Adults. Bioactive Food as Dietary Interventions for the Aging Population*. — P. 263–275. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397155-5.00032-5> (in English).
- Ha H., Lee H., Seo C.S. (2014) *Artemisia capillaris* inhibits atopic dermatitis-like skin lesions in Dermatophagoides farinae-sensitized Nc/Nga mice. *BMC Complement Altern. Med.*, vol.14, PP. 100. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-100> (in English).
- Jenis J. (2020) *Bioactive Natural Products from Medicinal Plants*, Almaty: Qazaq University.162p. ISBN 978-601-04-4903-9 (in English).

Koul B., Taak P., Kumar A., Khatri T., Sanyal I. (2017) The *Artemisia* Genus: A Review on Traditional Uses, Phytochemical Constituents, Pharmacological Properties and Germplasm Conservation. *J. Glycom. Lipidom.*, vol.7. — P.142–149. <https://doi.org/10.4172/2153-0637.1000142> (in English).

Kurmanbayeva A., Shynykul Zh., Ye Y., Dyusebaeva M.A., Jenis J. (2018) Chemical Constituents of *Artemisia sublessingiana*. *Int. j. biol. chem.*, vol. 11(2). — P. 117-123 (in English).

Nurlybekova A.K., Kudaibergen A.A., Kazymbetova A., Amangeldi M., Aisa H., Jenis J., et al. (2022) Traditional Use, Phytochemical Profiles and Pharmacological Properties of *Artemisia* Genus from Central Asia. *Molecules*, vol. 27 (16). — P. 31-38. <https://doi.org/10.3390/molecules27165128> (in English).

Sailike B., Omarova Zh., Jenis J., Adilbayev A., Akbay B., Askarova S., et al. (2022) Neuroprotective and Anti-Epileptic Potentials of Genus *Artemisia* L. *Frontiers in Pharmacology*, vol.13. — P. 1-13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1021501> (in English).

Vallès J., García S., Hidalgo O., Martín J., Pellicer J., Sanz M., et al. (2011) Biology, Genome Evolution, Biotechnological Issues and Research Including Applied Perspectives in *Artemisia* (Asteraceae). *Adv. Bot. Researc.*, vol.60. — P. 349–419. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385851-1.00015-9> (in English).

Vasudevan A., Kalarickal V. D., Pradeep K. M., Ponnuraj K., Chittalakkottu S., Madathilkovilakathu H. (2012) Anti-Inflammatory Property of n-Hexadecanoic Acid: Structural Evidence and Kinetic Assessment. *Chem. Biol. Drug. Des.*, vol.80. — P. 434–439. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0285.2012.01418.x> (in English).

Wang Z.J., Tabakoff. B., Levinson S.R., Heinbockel T. (2015) Inhibition of Nav1.7 channels by methyl eugenol as a mechanism underlying its antinociceptive and anesthetic actions. *Acta Pharmacologica Sinica*. — P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/aps.2015.26> (in English).

Yang M., Guo M.Y., Luo Y., Yun M.D., Yan J., Liu T., et al. (2017) Effect of *Artemisia annua* extract on treating active rheumatoid arthritis: A randomized controlled trial. *Chin. J. Integr. Med.*, vol. 23. — P. 496–503. <https://doi.org/10.1007/s11655-016-2650-7> (in English).

Yukio M., Masao Sh., Shigemasa H., Shoji T., Seiichiro F. (2003) Preventive effect of bis-eugenol, a eugenol ortho dimer, on lipopolysaccharide-stimulated nuclear factor kappa B activation and inflammatory cytokine expression in macrophages. *Biochemical Pharmacology* vol.66. — P. 1061–1066. [https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(03\)00419-2](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(03)00419-2) (in English).

Zant D., Gubler D.A. (2014) The presence of eucalyptol in *Artemisia australis* validates its use in traditional Hawaiian medicine. *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 4. — P. 520–522. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014C1112> (in English).

Zibae A., Bandani A.R. (2010) Effects of *Artemisia annua* L. (Asteracea) on the digestive enzymatic profiles and the cellular immune reactions of the Sunn pest, *Eurygaster integriceps* (Heteroptera: Scutellaridae), against *Beauveria bassiana*. *Bull. Entomol. Res.*, vol.100. — P. 185–196. <https://doi.org/10.1017/S0007485309990149> (in English).

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the «Central Asian Academic Research Center» LLP (Almaty)**

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.

Requirements for articles design for publication in the journal are available on the websites:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

*Managing Editor: A.Shormakova
Editors: D.S. Alenov, T. Apendiev
Computer layout: G.D. Zhadyranova*

Signed for print: June 30, 2026

Format: 70×90 1/16. 24.0 printed sheets. Order No. 2