

**ACADEMIC SCIENTIFIC  
JOURNAL OF CHEMISTRY**

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

**№1  
2026**

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



**ACADEMIC SCIENTIFIC  
JOURNAL OF CHEMISTRY**

**1 (466)**

**JANUARY – MARCH 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 Жұрынулы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ХҒАҚ 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 (Қарачи, 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/archiv>

© 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/author/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/author/detail.uri?authorId=7006153118>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/48648658>

**АГАБЕКОВ Владимир Еноквич** (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь), <https://www.scopus.com/author/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/author/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/author/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/author/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/author/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/author/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/author/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/author/detail.uri?authorId=55884056900>, <https://www.webofscience.com/wos/author/record/1796996>

**ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан), <https://www.scopus.com/author/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/author/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/author/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/author/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/author/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 № **KZ23VPYU00121156** 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

## Chemistry

<b>Assembayeva E. K., Beisekhan A., Bozhbanov A. Zh., Nurmukhanbetova D.E., Gabdullina E.Zh.</b> Effect of chia seeds ( <i>Salvia Hispanica</i> l.) on the physicochemical and mineral properties of low-fat cottage cheese.....	11
<b>Balkhashbay Sh.Zh., Azimbayeva G.E., Kudaibergenova G.N., Kamysbayeva A.K., Kurbanbayeva N.M.</b> Determination of biologically active compounds in morphological parts of medicinal plants.....	24
<b>Darmenbayeva A.S., Rajasekharan R.</b> Preparation and characterization of nanocellulose biocomposites from agro-waste of the Zhambyl region.....	39
<b>Demets O.V., Rakhimberlinova Zh.B., Zgardan V.V., Serykh N.V., Dyussekeyeva A.T.</b> Qualitative and quantitative analysis of amino acids in Kyrgyz birch bark extract.....	55
<b>Jumekeyeva A.I., Talgatov E.T., Auyezkhanova A.S., Kenzheyeva A.M., Naizabayev A.A.</b> Complex formation of palladium (II) ions with organic polymers of various nature.....	70
<b>Dmitriyeva E.A.</b> Electrolytes of lithium-ion batteries.....	83
<b>Yegemberdiyeva S., Abdurazova P., Turtabaev S., Shitybaev S., Kerimbayeva K.</b> Catalytic properties of Ru- and Rh-promoted skeletal nickel catalysts in the hydrogenation of butyraldehyde.....	97
<b>Yertayeva A.B., Adylbekova A.O., Toleubekova A.G.</b> Production of emulsions stabilized by bentonite clay particles.....	112
<b>Fischer D., Jumadilov T., Haponiuk J., Toilanbay G., Baishibekov A.</b> Interpolymer KU-2-8: AV-17-8 systems for selective sorption of rhenium, molybdenum and tungsten.....	129
<b>Zhanikulov N., Zhurgarayeva D.</b> Investigation of the quality of cement clinker obtained from heap leaching waste.....	148
<b>Zhoshybaeva A.A., Kozhanova K.K., Mombekov S.E., Barakova A.Sh.</b> Pharmaceutical development of a medicinal product containing an isocitrate lyase inhibitor.....	162
<b>Ivanov N.S., Abilmagzhanov A.Z., Nurtazina A.E., Adelbayev I.E., Kholkin O.S.</b> Sequential electrochemical processes for the treatment of magnesium leaching solutions.....	176

<b>Imangaliyeva B., Duzelbayeva S., Tolesinova I., Bukeykhan D., Turlanova A.</b> Chemical and agronomic assessment of the use of mineral wool and coconut fiber as a substrate in a greenhouse.....	190
<b>Kurmanaliev M.K., Shaikhova Zh.E., Abilkasova S.O., Kalimoldina L.M., Bugubaeva G.O.</b> Crown esters immobilized on polymeric supports as novel interfacial catalysts.....	207
<b>Mataev M.M., Ongarbek A.T., Sarsenbayeva Z.B., Nurbekova M.A., Abdraimova M.R.</b> Synthesis and morphology of perovskite-structured $\text{CaMnO}_{2.98}$ .....	221
<b>Medeuova G.Zh., Azimbayeva G.E., Kaliyeva A.N.*, Sadykova D.A., Anuarova L.E.</b> Determination of vitamins in <i>Polygonum Aviculare</i> L. using capillary electrophoresis.....	238
<b>Mukusheva G.K., Jalmakhanbetova R.I., Seilkhanov T.M., Bakibaev A.A., Aliyeva M.R.</b> Functional modification reactions at the nitrogen atom of salsolin and biological activity of the obtained derivatives.....	251
<b>Muldakhmetov Z.M., Zhakina A.Kh., Arnt O.V., Vassilets Ye.P., Zhakin A.M.</b> Composite materials modified with carbon filler.....	267
<b>Nazarbek U., Raiymbekov Y., Abdurazova P., Kambarova G.</b> Study on the efficiency of water treatment using nanostructured water.....	280
<b>Nauanova A.P., Kassenov R.Z., Davrenbekov S.Zh., Bolatbay A.N., Altynbekkyzy A.</b> Intensification of the process of extraction of humic substances from brown coal.....	295
<b>Nurlybayeva A.N., Zharlykapova R.B., Taubaeva R.S., Matniyazova G.K., Rustem E.I.</b> Study of physical, chemical and mechanical properties of acrylic terpolymer.....	309
<b>Uali A., Omirzak U., Titanov A., Abilkanova F., Kunarbekova M.</b> Waste biomass-derived Fe-modified biochar: structure and application in potentiometric analysis.....	323
<b>Khamitova A.S., Nurmukhanbetova N.N., Ostretsova I.B., Kassenova N.B., Kuderina B.T.</b> Synthesis of metal corrosion inhibitors based on ammonia.....	338

## МАЗМҰНЫ

### ХИМИЯ

- Асембаева Э.К., Бейсехан А., Божбанов А.Ж.,**  
 Чаи дәндерінің (*Salvia Hispanica L.*) майсыздандырылған сүзбенің физика-химиялық және минералдық көрсеткіштеріне әсері.....11
- Балқашбай Ш.Ж., Азимбаева Г.Е., Қудайбергенова Г.Н.,**  
**Қамысбаева А.К., Қурбанбаева М.**  
 Дәрілік өсімдіктердің морфологиялық мүшелеріндегі биологиялық белсенді заттарды анықтау.....24
- Дарменбаева А.С., Rajasekharan R.**  
 Жамбыл облысының агрокалдықты негізінде nanoцеллюлозалық биокөпозиттерді алу және олардың қасиеттерін зерттеу.....39
- Демец О.В., Рахимберлинова Ж.Б., Згардан В.В.\*, Серых Н.В.,**  
**Дюсекеева А.Т., 2026.**  
 Қырғыз қайың қабығының сығындысындағы аминқышқылдарының сапалық және сандық құрамын талдау.....55
- Джумекеева А.И., Талғатов Э.Т., Ауезханова А.С., Кенжеева А.М., Найзабаев А.А.**  
 Палладий (II) иондарының табиғаты әртүрлі органикалық полимерлермен кешен түзуі.....70
- Дмитриева Е.А.**  
 Литий-ионды аккумуляторлардың электролиттері.....83
- Егембердиева С.Ж., Абдуразова П., Туртабаев С.К., Шитыбаев С.А.,**  
**Керимбаева К.З.**  
 Ru және Rh промоторланған қаңқалы никель катализаторларының май альдегидін гидрлеу реакциясындағы каталитикалық қасиеттері.....97
- Ертаева А.Б., Адильбекова А.О., Төлеубекова А.Ғ.**  
 Бентонит сазының бөлшектерімен тұрақтандырылған эмульсияларды алу.....112
- Фишер Д., Джумадилов Т., Хапонюк Ю., Тойланбай Г., Байшибеков А.**  
 Рений, молибден және вольфрамды селективті сорбциялауға арналған KU-2-8:AV-17-8 интерполимерлі жүйелері.....129
- Жаникулов Н., Жургараева Д.**  
 Үйінді шаймалау қалдықтарынан алынған цемент клинкерінің сапасын зерттеу.....148
- Жошыбаева А.А., Кожанова К.К., Момбеков С.Е., Баракова А.Ш.**  
 Изоцитратлиаза ингибиторын қамтитын дәрілік препаратты фармацевтикалық әзірлеу.....162

- Иванов Н.С., Абиьмагжанов А.З., Нұртазина А.Е., Адельбаев И.Е., Холкин О.С.**  
Магнийді шаймалау ерітінділерін қайта өңдеу технологиясындағы дәйекті  
электрхимиялық процестер.....176
- Имангалиева Б., Дүзелбаева С., Төлесінова И., Букейхан Д., Тұрланова А.,**  
Жылыжайда минералды жүн мен кокос талшығын субстарт ретінде қолданудың  
химия-агрономиялық бағасы.....190
- Құрманалиев М.Қ., Шанхова Ж.Е., Әбілқасова С.О., Калимолдина Л.М.,**  
**Бугубаева Г.О.**  
Полимерлік тасымалдаушыларда иммобилизацияланған краун-эфирлер —  
жаңа фазааралық катализаторлар ретінде.....207
- Матаев М.М., Оңғарбек А.Т., Сарсенбаева З.Б., Нурбекова М.А., Абдраимова М.Р.**  
**Перовскит құрылымды  $\text{CaMnO}_{2.98}$  синтезі мен морфологиясы.....221**
- Медеуова Г.Дж., Азимбаева Г.Е., Калиева А.Н., Садыкова Д.А., Ануарова Л.Е.**  
*Polygonum Aviculare L.* өсімдігінің құрамындағы дәрумендерді капиллярлы  
электрофорез әдісімен анықтау.....238
- Мукушева Г.К., Джалмаханбетова Р.И., Сейлханов Т.М., Бакибаев А.А., Алиева М.Р.**  
Сольсолиннің азот атомы бойынша функционалдық модификация реакциялары  
және алынған туындылардың биологиялық белсенділігі.....251
- Мулдахметов З.М., Жакина А.Х., Арнт О.В., Василец Е.П., Жакин А.М.**  
Көміртекті толтырғышпен модификацияланған композициялық материалдар.....267
- Назарбек У., Райымбеков Е., Абдуразова П., Қамбарова Ғ.**  
Наноқұрылымданған суды қолдану арқылы суды тазарту тиімділігін зерттеу.....280
- Науанова А.П., Касенов Р.З., Давренбеков С.Ж., Болатбай А.Н., Алтынбекқызы Ә.**  
Қоңыр көмірден гуминдік заттарды бөліп алу процесін қарқындету.....295
- Нурлыбаева А.Н., Жарлыкапова Р.Б., Таубаева Р.С., Матниязова Г.К., Рустем Е.І**  
Акрил терполимердің физика-химиялық және механикалық қасиеттерін зерттеу.....309
- Уәли А., Өмірзақ Ұ., Титанов А., Абилканова Ф., Қунарбекова М.**  
Қалдық биомассадан алынған темірмен түрлендірілген биокөмір: құрылымы  
және потенциометриялық талдауда қолданылуы.....323
- Хамитова А.С., Нурмуханбетова Н.Н., Острцова И.Б., Касенова Н.Б., Кудерина Б.Т.**  
Аммиак негізінде металдар коррозиясының ингибиторларын синтездеу.....338

## СОДЕРЖАНИЕ

## ХИМИЯ

<b>Асембаева Э. К., Бейсехан А., Божбанов А.Ж., Нурмуханбетова Д.Е., Габдуллина Е.Ж.</b> Влияние семян чиа ( <i>Salvia Hispanica L.</i> ) на физико-химические и минеральные показатели обезжиренного творога.....	11
<b>Балкашбай Ш.Ж., Азимбаева Г.Е., Кудайбергенова Г.Н., Камысбаева А.К., Курбанбаева Н.М.</b> Определение биологически активных веществ в морфологических органах лекарственных растений.....	24
<b>Дарменбаева А.С., Rajasekharan R.</b> Получение и свойства наноцеллюлозных биокмполитов на основе агроотходов Жамбылской области.....	39
<b>Демец О.В., Рахимберлинова Ж.Б., Згардан В.В., Серых Н.В., Дюсекеева А.Т.</b> Качественный и количественный анализ аминокислот в экстракте коры берёзы киргизской.....	55
<b>Джумекеева А.И., Талгатов Э.Т., Ауезханова А.С., Кенжеева А.М., Найзабаев А.А.</b> Комплексообразование ионов палладия (II) с органическими полимерами различной природы.....	70
<b>Дмитриева Е.А.</b> Электролиты литий-ионных аккумуляторов.....	83
<b>Егембердиева С.Ж., Абдуразава П., Туртабаев С.К., Шитибаев С.А., Керимбаева К.З.</b> Каталитические свойства скелетных никелевых катализаторов, промотированных Ru и Rh, в реакции гидрирования масляного альдегида.....	97
<b>Ертаева А.Б., Адильбекова А.О., Төлеубекова А.Ғ.</b> Получение эмульсий, стабилизированных частицами бентонитовой глины.....	112
<b>Фишер Д., Джумадиллов Т., Хапонюк Ю., Тойланбай Г., Байшибеков А.</b> Интерполимерные системы KU-2-8:AV-17-8 для селективной сорбции рения, молибдена и вольфрама.....	129
<b>Жаникулов Н., Жургараева Д.</b> Исследование качества цементного клинкера, полученного из отходов кучного выщелачивания.....	148
<b>Жошыбаева А.А., Кожанова К.К., Момбеков С.Е., Баракова А.Ш.</b> Фармацевтическая разработка лекарственного препарата, содержащего ингибитор изоцитратлиазы.....	162

<b>Иванов Н.С., Абильмагжанов А.З., Нуртазина А.Е., Адельбаев И.Е., Холкин О.С.</b> Последовательные электрохимические процессы в технологии переработки растворов выщелачивания магнезия.....	176
<b>Имангалиева Б., Дүзелбаева С., Төлесінова И., Букейхан Д., Турланова А.</b> Химико-агрономическая оценка использования минеральной ваты и кокосового волокна в качестве субстрата в теплице.....	190
<b>Курманалиев М.К., Шаихова Ж.Е., Абилкасова С.О., Калимолдина Л.М., Бугубаева Г.О.</b> Краун-эфиры, иммобилизованные на полимерных носителях, как новые межфазные катализаторы.....	207
<b>Матаев М.М., Онгарбек А.Т., Сарсенбаева З.Б., Нурбекова М.А., Абдраимова М.Р.</b> Синтез и морфология перовскитной структуры $\text{CaMnO}_{2.98}$ .....	221
<b>Медсұова Г.Дж., Азимбаева Г.Е., Калиева А.Н., Садыкова Д.А., Ануарова Л.Е.</b> Определение витаминов, содержащихся в растении <i>Polygonum aviculare L.</i> , методом капиллярного электрофореза.....	238
<b>Мукушева Г.К., Джалмаханбетова Р.И., Сейлханов Т.М., Бакибаев А.А., Алиева М.Р.</b> Реакции функциональной модификации хлорида аммония по атому азота и биологическая активность полученных производных.....	251
<b>Мулдахметов З.М., Жакина А.Х., Арнт О.В., Василец Е.П., Жакин А.М.</b> Композитные материалы, модифицированные углеродным наполнителем.....	267
<b>Назарбек У., Райымбеков Е., Абдуразова П., Камбарова Г.</b> Исследование эффективности очистки воды с применением наноструктурированной воды.....	280
<b>Науанова А.П., Касенов Р.З., Давренбеков С.Ж., Болатбай А.Н., Алтынбекқызы А.</b> Интенсификация процесса выделения гуминовых веществ из бурого угля.....	295
<b>Нурлыбаева А.Н., Жарлыкапова Р.Б., Таубаева Р.С., Матниязова Г.К., Рустем Е.И.</b> Изучение физико-химических и механических свойств акрилового терполимера.....	309
<b>Уали А., Омирзак У., Титанов А., Абилканова Ф., Кунарбекова М.</b> Биоуголь, модифицированный железом, из отходов биомассы: структура и применение в потенциометрическом анализе.....	323
<b>Хамитова А.С., Нурмуханбетова Н.Н., Острцова И.Б., Касенова Н.Б., Кудерина Б.Т.</b> Синтез ингибиторов коррозии металлов на основе аммиака.....	338

© **Balkhashbay Sh.Zh.\***, **Azimbayeva G.E.**, **Kudaibergenova G.N.**,  
**Kamysbayeva A.K.**, **Kurbanbayeva N.M.**, 2026.

Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: [synarbalkasbaj@gmail.com](mailto:synarbalkasbaj@gmail.com)

## DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN MORPHOLOGICAL PARTS OF MEDICINAL PLANTS

**Azimbayeva Gulbaira** — candidate of chemical sciences, acting professor of the department of chemistry, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: [azimbaeva.g@qyzpu.edu.kz](mailto:azimbaeva.g@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0002-6558-8146>;

**Kudaibergenova Gulzira** — candidate of chemical sciences, Senior Lecturer of the department of chemistry, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: [kudaibergenova.g@qyzpu.edu.kz](mailto:kudaibergenova.g@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0009-0006-9888-8061>;

**Kamysbayeva Aliya** — master of pedagogical sciences, Senior Lecturer of the department of chemistry, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: [kamysbayeva.a@qyzpu.edu.kz](mailto:kamysbayeva.a@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0003-0092-4636>;

**Kurbanbayeva Nurzhamol** — master of natural sciences, lecturer of the department of chemistry, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: [knurzhamol@gmail.com](mailto:knurzhamol@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0008-3997-3375>;

**Balkhashbay Shynar** — master of pedagogical sciences, lecturer of the department of chemistry, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan,

E-mail: [synarbalkasbaj@gmail.com](mailto:synarbalkasbaj@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8755-3788>.

**Abstract.** Medicinal plants represent an important natural source of biologically active compounds. Among them, species from the Asteraceae family, together with several representatives of the Urticaceae family, have long been used in traditional medicine. In recent years, the growing demand for safe phytotherapeutic agents and functional food ingredients has considerably increased scientific interest in the investigation of their phytochemical composition and biological properties. The aim of this study was to determine the quantitative content of the main groups of biologically active substances in morphological parts of selected medicinal plants belonging to different families and to identify plant organs characterized by the highest accumulation of target compounds. Samples of *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines* and *Urtica dioica* were collected in the Almaty region and separated into aerial parts, including flowers, stems and leaves, for further analysis. Fiber content was determined by the gravimetric method. Vitamin C, pectin substances and tannins

were measured using titrimetric procedures. Flavonoids, polyphenols, anthocyanins, phenolic acids and carotenoids were quantified photocolometrically with calibrated standards. Total protein was evaluated by the Kjeldahl method, while fat and inulin contents were assessed according to standard analytical protocols. The results demonstrated that phytochemical composition varied considerably depending on plant species and organ. The stem of *Cichorium intybus* showed the highest fiber content, whereas its leaves accumulated larger amounts of inulin and carotene. Stems of *Dahlia evelines* were characterized by elevated levels of anthocyanins and polyphenols. *Urtica dioica* exhibited comparatively high concentrations of phenolic acids and tannins. In general, leaves contained higher levels of antioxidant phenolic compounds than flowers, reflecting organ-specific metabolic specialization. The obtained data confirm the pharmacological and functional potential of the studied plants and support their use as promising raw materials for phytopreparations and functional food ingredients, as well as for future phytochemical and pharmacological research.

**Keywords:** Asteraceae, Urticaceae, *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines*, *Urtica dioica*

*For citations: Balkhashbay Sh.Zh., Azimbayeva G.E., Kudaibergenova G.N., Kamysbayeva A.K., Kurbanbayeva N.M. Determination of biologically active compounds in morphological parts of medicinal plants. Academic Scientific Journal of Chemistry, 2026. — No.1. — P. 24–38. DOI: <https://doi.org/10.32014/2026.2518-1491.338>*

© Балқашбай Ш.Ж.\*, Азимбаева Г.Е., Кудайбергенова Г.Н.,  
Камысбаева А.К., Курбанбаева Н.М., 2026.

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан.  
E-mail: [synarbalkasbaj@gmail.com](mailto:synarbalkasbaj@gmail.com)

## ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ МҮШЕЛЕРІНДЕГІ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУ

**Азимбаева Гүлбайра** — х.ғ.к., профессор м.а., Химия кафедрасы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: [azimbaeva.g@qyzpu.edu.kz](mailto:azimbaeva.g@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0002-6558-8146>;

**Кудайбергенова Гүльзира** — х.ғ.к., аға оқытушы, Химия кафедрасы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: [kudaibergenova.g@qyzpu.edu.kz](mailto:kudaibergenova.g@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0009-0006-9888-8061>;

**Камысбаева Алия** — п.ғ.магистрі, аға оқытушы, Химия кафедрасы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: [kamysbayeva.a@qyzpu.edu.kz](mailto:kamysbayeva.a@qyzpu.edu.kz), <https://orcid.org/0000-0003-0092-4636>;

**Курбанбаева Нуржамол** — ж.ғ.магистрі, оқытушы, Химия кафедрасы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: [knurzhamol@gmail.com](mailto:knurzhamol@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0008-3997-3375>;

**Балқашбай Шынар** — п.ғ.магистрі, оқытушы, Химия кафедрасы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан,

E-mail: [synarbalkasbaj@gmail.com](mailto:synarbalkasbaj@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-8755-3788>.

**Аннотация.** Дәрілік өсімдіктер биологиялық белсенді қосылыстардың маңызды табиғи көзі болып табылады. Олардың ішінде Asteraceae тұқымдасына жататын өсімдіктер, сондай-ақ Urticaceae тұқымдасының кейбір өкілдері халық медицинасында кеңінен қолданылады. Соңғы жылдары қауіпсіз фитотерапиялық құралдарға және функционалдық тағамдық ингредиенттерге сұраныстың артуы олардың фитохимиялық құрамын ғылыми тұрғыдан зерттеуге деген қызығушылықты арттырды. Зерттеудің мақсаты – Әртүрлі тұқымдастарға жататын таңдалған өсімдіктердің морфологиялық бөліктеріндегі биологиялық белсенді заттардың негізгі топтарының сандық құрамын анықтау және мақсатты қосылыстардың ең көп жинақталуымен ерекшеленетін өсімдік мүшелерін айқындау. *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines* және *Urtica dioica* өсімдіктерінің үлгілері Алматы қаласында жиналып, кейінгі талдау үшін жер үсті бөліктеріне (гүлдері, сабақтары және жапырақтары) бөлінді. Өсімдік құрамындағы клечатка мөлшері гравиметриялық; С дәрумені, пектиндік заттар және таниндер титриметриялық; флавоноидтар, полифенолдар, антоцианиндер, фенол қышқылдары мен каротиноидтар калибрлеу стандарттарын қолдана отырып фотоколориметриялық әдістермен анықталды. Ақуыздың мөлшері Кьельдаль әдісімен, май мен инулин мөлшері стандартты әдістемелерге сәйкес бағаланды. Зерттеу нәтижелері өсімдіктердің фитохимиялық құрамы түріне және морфологиялық бөлігіне байланысты өзгеретінін көрсетті. *Cichorium intybus* сабақтарында клечатка мөлшері ең жоғары болса, жапырақтарында инулин мен каротиннің жоғары деңгейі байқалды. *Dahlia evelines* сабақтары антоцианиндер мен полифенолдардың жоғары концентрациясымен ерекшеленді. *Urtica dioica* құрамында фенол қышқылдары мен таниндердің айтарлықтай жоғары деңгейі анықталды. Жалпы, жапырақтарда гүлдермен салыстырғанда фенолдық антиоксиданттардың көбірек жиналуы органға тән метаболикалық маманданудың айқын көрінісі болып табылады. Алынған сандық деректер зерттелген өсімдіктердің фармакологиялық және функционалдық әлеуетін дәлелдейді, фитопрепараттар мен функционалдық тағамдық өнімдерді өндіру үшін ең перспективалы өсімдік шикізаты мен мүшелерін таңдауға ғылыми негіз береді. Ұсынылған нәтижелер өсімдік шикізатын мақсатты түрде жинауды оңтайландыруға және фитохимиялық өнімдердің қайта өндірілу тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді.

**Түйін сөздер:** Asteraceae, Urticaceae, *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines*, *Urtica dioica*

© Балкашбай Ш.Ж. \*, Азимбаева Г.Е., Кудайбергенова Г.Н.,  
Камысбаева А.К., Курбанбаева Н.М., 2026.

Казахский национальный женский педагогический университет,  
Алматы, Казахстан.

E-mail: synarbalkasbaj@gmail.com

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОРГАНАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Азимбаева Гулбайра — кандидат химических наук, и.о. профессора, кафедра химии, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

E-mail: azimbaeva.g@qyzpu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-6558-8146>;

Кудайбергенова Гульзира — кандидат химических наук, старший преподаватель, кафедра химии, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

E-mail: kudaibergenova.g@qyzpu.edu.kz, <https://orcid.org/0009-0006-9888-8061>;

Камысбаева Алия — магистр педагогических наук, старший преподаватель, кафедра химии, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

E-mail: kamysbayeva.a@qyzpu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0003-0092-4636>;

Курбанбаева Нуржамол — магистр естественных наук, преподаватель, кафедра химии, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

E-mail: knurzhamol@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-3997-3375>;

Балкашбай Шынар — магистр педагогических наук, преподаватель, кафедра химии, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан,

E-mail: synarbalkasbaj@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8755-3788>.

**Аннотация.** Лекарственные растения являются важным природным источником биологически активных соединений, широко применяемых в фармакологии и пищевой промышленности. Особый интерес представляют растения семейств Asteraceae и Urticaceae, активно используемые в народной медицине. В условиях растущего спроса на безопасные фитотерапевтические средства возрастает необходимость научного анализа их фитохимического состава. Целью исследования является количественная оценка содержания основных групп биологически активных веществ в различных морфологических органах лекарственных растений и выявление органов с максимальным накоплением целевых соединений. Объектами исследования служили *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines* и *Urtica dioica*, собранные в Алматинской области. Растительное сырьё было разделено на надземные органы (цветки, стебли и листья). Содержание клетчатки определяли гравиметрическим методом; витамин С, пектиновые вещества и дубильные соединения - титриметрически; флавоноиды, полифенолы, антоцианы, фенольные кислоты и каротиноиды - фотоколориметрически с использованием калибровочных стандартов. Общее содержание белка определяли методом Кьельдаля, а содержание жиров и инулина - по стандартным методикам. Все измерения проводились в повторностях, что обеспечивало достоверность результатов. Результаты показали, что фитохимический состав существенно варьирует в зависимости от вида растения и его морфологической части. Стебли *Cichorium intybus* характеризуются

высоким содержанием клетчатки, тогда как листья содержат больше инулина и каротиноидов. Для *Dahlia evelines* установлены повышенные концентрации антоцианов и полифенолов в стеблях. В *Urtica dioica* выявлено высокое содержание фенольных кислот и дубильных веществ. В целом листья демонстрируют более высокую концентрацию фенольных антиоксидантов по сравнению с цветками. Полученные результаты подтверждают высокий фармакологический потенциал исследованных растений и могут быть использованы при выборе сырья для получения фитопрепаратов и функциональных пищевых ингредиентов

Ключевые слова: Asteraceae, Urticaceae, *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines*, *Urtica dioica*

**Введение.** Семейство Asteraceae (Compositae) относится к числу крупнейших и наиболее химически разнообразных групп цветковых растений, включающих более 25 000 видов, широко распространённых в различных климатических и экологических зонах. Представители данного семейства встречаются в умеренных, субтропических и тропических регионах, выполняя важные экологические функции и обладая значительной экономической ценностью. Многие виды издавна используются в традиционной медицине, пищевой практике и сельском хозяйстве благодаря богатому содержанию биологически активных соединений. В последние десятилетия возросший интерес к природным лекарственным средствам и функциональным пищевым ингредиентам стимулировал активизацию исследований фитохимического состава и биологических свойств растений данного таксономического таксона.

Растения семейства Asteraceae являются ценным источником полифенолов, флавоноидов, каротиноидов, фенольных кислот, полисахаридов и других биологически активных веществ, обладающих антиоксидантными, противовоспалительными, антимикробными и иммуномодулирующими свойствами. Эти соединения играют важную роль в поддержании здоровья человека, способствуя снижению оксидативного стресса, профилактике хронических заболеваний и поддержанию метаболического равновесия. Особый интерес вызывают природные антиоксиданты растительного происхождения, способные нейтрализовать активные формы кислорода и уменьшать клеточные повреждения, связанные со старением и метаболическими нарушениями. Кроме того, ряд представителей данного семейства накапливает инулин - фруктанный полисахарид, известный как природный пребиотик, который способствует развитию полезной кишечной микрофлоры, улучшает усвоение минеральных веществ и способствует нормализации углеводного обмена.

Несмотря на значительный объём фитохимических исследований, особенности распределения биологически активных соединений в различных морфологических органах растений остаются недостаточно изученными. Накопление метаболитов в листьях, стеблях, цветках и подземных органах может существенно различаться в зависимости от видовых особенностей метаболизма, условий произрастания и физиологических функций тканей. Так, листья, подвергаясь

воздействию ультрафиолетового излучения и окислительного стресса, часто характеризуются более высоким содержанием антиоксидантных соединений, тогда как запасные углеводы преимущественно накапливаются в специализированных органах хранения. Понимание органоспецифических закономерностей распределения метаболитов имеет важное значение для оптимизации использования растительного сырья, повышения эффективности экстракции и обеспечения стандартизации фитофармацевтических и нутрицевтических продуктов.

Среди многочисленных представителей семейства Asteraceae особый научный интерес вызывают такие виды, как *Cichorium intybus*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines* и *Urtica dioica*. Эти растения широко распространены и обладают выраженной фармакологической и пищевой ценностью. *Cichorium intybus* характеризуется высоким содержанием инулина и фенольных соединений, способствующих антиоксидантному и гепатопротекторному эффекту. *Helianthus tuberosus* рассматривается как перспективный источник функциональных углеводов и пребиотиков и активно изучается в контексте разработки функциональных пищевых продуктов. Представители рода *Dahlia* отличаются богатым пигментным составом, включающим антоцианины и полифенолы, обладающие выраженной антиоксидантной активностью. *Urtica dioica* характеризуется высоким содержанием белка, минеральных веществ и фенольных соединений, что определяет её значительную пищевую и лечебную ценность.

Несмотря на значительную практическую ценность указанных растений, сравнительные исследования распределения биологически активных соединений в различных морфологических органах остаются ограниченными. Подобные исследования необходимы для выявления органов растений с наибольшей концентрацией целевых соединений и рационального использования растительных ресурсов.

Цель настоящего исследования заключалась в количественном определении основных групп биологически активных соединений в различных морфологических частях выбранных представителей семейства Asteraceae, произрастающих в условиях юго-восточного Казахстана, а также в выявлении органов растений, характеризующихся наибольшим накоплением целевых компонентов. Полученные результаты направлены на научное обоснование рационального использования растительного сырья, повышение эффективности извлечения биологически активных веществ и расширение возможностей применения исследуемых растений в фармацевтической, пищевой и биотехнологической отраслях. Кроме того, выявление закономерностей органоспецифического распределения метаболитов может способствовать разработке стандартизированных фитохимических продуктов и обеспечению устойчивого использования растительных ресурсов.

**Обзор литературы.** Среди представителей отечественной флоры до сих пор продолжают исследования растений *Cichorium intybus*, *Urtica dioica*, *Helianthus tuberosus*, *Dahlia evelines*. Причина в том, что эти растения содержат

много биологически активных веществ, необходимых человеческому организму. *Helianthus tuberosus*-многолетнее травянистое растение, относящееся к семейству сложноцветных, достигающее до 4 метров в высоту. Его цветы по запаху напоминают подсолнухи, а корневые клубни большие, сочные и используются в качестве питательной пищи (Kamysbayeva et al., 2024). *Helianthus tuberosus*, выращиваемый в течение многих лет как ценное съедобное растение с сильными лечебными свойствами, богат биологически активными веществами. В народной медицине листья используются для лечения переломов костей и облегчения боли. Клубни *Helianthus tuberosus*, похожие на клубни, полны инулина, белка и других биологически активных компонентов и используются для производства функциональных пищевых ингредиентов (Sawicka et al., 2020). По химическому составу клубни *Helianthus tuberosus* похожи на картофель и превосходят большинство овощей по питательности. Клубни *Helianthus tuberosus* содержат до 3% белка, все незаменимые аминокислоты, клетчатку, пектин, органические кислоты, жиры, фруктозу, 2-4% азотистых веществ. Клубни богаты микроэлементами (K, Ca, Si, Mg, Na, F, Cr), особенно селен, который значительно превосходит другие корнеплоды по содержанию железа. Кроме того, его состав богат витаминами: B1, B2, B6, C, PP и каротиноидами (Safarova et al., 2024).

По последним данным, род георгины объединяет от 4 до 24 видов, распространенных в горных районах Мексики, Гватемалы, Колумбии. Сортовой сорт георгины в Великобритании включает более 15 000 сортов, которые соответствуют классификации, разработанной Королевским садоводческим обществом (NDS classification) и систематизации голландского и американского (The Ads classification Guide). Георгины состоят из 12 основных групп: немахровые, анемоподобные, воротниковые, пионовидные, декоративные, шаровидные, помпонные, кактусовые, полукактусовые, орхидные, нимфы. Крупнейшие в мире коллекционные запасы породы находятся в Нидерландах, Великобритании, Франции, Австралии, США и Канаде (Muzychuk and Doroshenko, 2006). Георгины – это вид цветковых растений, богатых биологически активными веществами, особенно эфирными маслами, которые распространены в основном в Мезоамерике. Испанский ученый Чиччо Хосе Ф. изучал химический состав эфирных масел, полученных из хлопьев и соцветий георгинов, дикорастущих в Коста-Рике. В результате исследования выявлено 131 соединение. Его основными масляными компонентами являются  $\beta$ -пинен (35, 2 %),  $\alpha$ -феландрен (21, 9%),  $\alpha$ -пинен (18, 0%), П-цимен (8, 3%), лимонен (4, 3 %) и  $\gamma$ -мууролен (3, 9 %). Основными масляными компонентами цветка являются  $\beta$ -пинен (27, 7 %),  $\alpha$ -феландрен (26, 2%),  $\alpha$ -пинен (12, 4 %),  $\beta$ -феландрен (6, 6%), лимонен (5, 6%), (E) -  $\beta$ -оцимен (2, 9 %) и гермакрен D (2,2 %) (José et al., 2023). В отделе исследований чистых технологий Индонезийского института науки Вауан Косасих, Шри Приатни, Диах Патнаниграм провели исследования по улучшению извлечения инулина из *Dahlia evelines*. Перемешивают клубни *Dahlia evelines* в соотношении 1:1 с добавлением горячей воды. Экстракт инулина испаряется и настаивается при комнатной температуре в течение 24 часов с 95% этанолом. Инулин разделяется

и сушится при температуре 50°C в течение 24 часов. Результаты показали, что соотношение экстракта инулина и этанола составляет 1:2, причем наибольшее количество порошка инулина было получено из 30,0% экстракта инулина Брикса. Кроме того, пришли к выводу, что инулин, относящийся к новым георгиновым травам, по весу выхода составляет 6,0-9,5% (Kosasih et al., 2015).

*Cichorium intybus*-растение, принадлежащее к роду *Cichorieae* из семейства Астровых. Он характеризуется наличием молочного латекса и гомогамной тростниковой головки и включает в себя таких известных родственников, как салат-латук и сад-сад (Das et al., 2016; Petersen et al., 2009). Цикорий (*Cichorium intybus* L.) использование в качестве лекарственного растения восходит к Древнему Египту (4000 лет назад). Египтяне использовали растение для очищения крови и печени, а также для лечения сердечных заболеваний (Bernard et al., 2020). *Cichorium intybus* L. растение обладает многими биологическими свойствами: антиоксидантной, гепатопротекторной, воспалительной, противодиабетической и антимикробной, противоотечной активностью (Pouillea et al., 2020; Hozayen et al., 2016; Hassan et al., 2010). Специфические метаболиты, такие как инулин, гидроксикоричные кислоты, кумарины, флавоноиды и сесквитерпеновые лактоны, содержащиеся в различных частях растения, ответственны за эти биологические свойства (Birsa et al., 2023). Производные гидроксикоричной кислоты, особенно гидроксикоричные эфиры, широко распространены в растительном мире (Melissa et al., 2024). Эти фенольные соединения, известные своими антиоксидантными свойствами, играют важную роль в профилактике многих заболеваний, связанных с окислительным стрессом (Bischoff et al., 2004).

*Cichorium intybus* L. входит в число важных культур из-за высокого содержания пищевых волокон. Помимо инулина, в его корнях есть интересные вторичные метаболиты с биологически активными свойствами. Волосатые корни-это дифференцированные культуры растительных клеток, которые являются биотехнологическими хозяевами для производства нескольких молекул растительного происхождения. Экстракты горячей воды волосатых корней обладают антимикробной активностью, присутствующей в организме человека. Интересно, что в отношении метициллин-резистентного золотистого стафилококка была обнаружена значительная антимикробная активность экстрактов горячей воды волосатых корней цикория, что указывает на высокий потенциал волосатых корней в качестве хозяев для производства противомикробных препаратов. В связи с этим С.Т. Хаккинен, К. Канкар, л. Нохинек, Дж. Ван Аркель, М. Лорел, К.-М. Оксман-Калдентей, В. Ван Дрогенбрук исследовал фитохимический состав, а также антимикробные свойства растения цикория, начиная с характеристик роста волосатых корней. Исследование показало, что наиболее эффективным способом извлечения антимикробных ингредиентов из корней волосатого цикория является экстракция горячей водой. В результате эти экстракты устойчивы к метициллину S. было обнаружено, что *aureus* обладает значительной активностью против роста, и это продемонстрировало их потенциал в качестве источника ценных антимикробных агентов (Peña-Espinoza et al., 2018).

*Urtica dioica* L. - это многолетнее травянистое растение, известное веками, широко распространенное дикорастущее растение и принадлежащее к семейству *Urticaceae*, широко распространено во всем мире. В том числе в Северной Африке, некоторых регионах Азии, Европе, Северной Америке (Grauso et al., 2020; Engelhardt et al., 2022).

Его лакунарная колленхима покрывает каждый угол высокого зеленого квадратного стебля. Может быть от 12 до 20 сосудисто-волоконистых Пучков. Максимальная высота этого растения достигает двух метров. Листья расположены напротив друг друга, форма листа сердцевидная, округло-овальная или овальная, с острым концом, верхняя часть темно-зеленая, а нижняя часть бледная. Кусачущие трихомы на стеблях и листьях выполняют функцию транспорта жидкости, богатой гистамином, ацетилхолином и серотонином. Каждую весну, с мая по сентябрь, распускаются маленькие двудомные цветки, цвет которых варьируется от коричневого до постепенно зеленого. Они растут в виде кистей на верхних листовых касательных (пазухах) и имеют различные мужские и женские соцветия. Имеет корневище и двудольные корни. Плоды крапивы имеют сферическую форму и состоят из крошечных семян темно-коричневого или черного цвета. Корневая система крапивы, позволяющая ей расти, состоит из ее корней и мелких корневищ (Subba and Pradhan, 2022).

Крапива (*Urtica dioica* L.), родиной которых является Северная Америка. Это растение съедобно и обладает питательными и лечебными свойствами. Его листья как питательное вещество (можно готовить и есть) - также можно использовать в фитотерапии (Pant, 2019). Это связано с некоторыми химическими веществами, содержащимися в растении: лигнаном, секолигнаном, норлигнаном, алкалоидом, сесквитерпеноидом, флавоноидом, тритерпеноидом, сфинголипидом и стеролом (Singh and Kali, 2019).

Согласно различным исследованиям, крапива содержит биологически активные химические вещества, такие как фенолы и флавоноиды, которые помогают уменьшить образование свободных радикалов, вызванных современными условиями образа жизни (Abdeltawab et al., 2012).

Корень крапивы используется для лечения проблем с мочеиспусканием, связанных с доброкачественной гиперплазией простаты, а листья используются для лечения артрита, ревматизма и аллергического ринита. Его листья богаты клетчаткой, минералами, витаминами и антиоксидантными соединениями, такими как полифенолы и каротиноиды.

Крапива обладает антипролиферативными, противовоспалительными, антиоксидантными, болеутоляющими, противомикробными, гипотензивными и противоязвенными свойствами, а также предотвращает сердечно-сосудистые заболевания во всех частях растения (листья, стебли, корни и семена). Крапива улучшила репродуктивную функцию рыбы, что делает ее экономичным растением для аквакультуры. В настоящее время из растений можно производить удобрения и инсектициды (Bhusal et al., 2022).

**Материалы и методы исследования.** В качестве объектов исследования были

использованы растения семейства **Asteraceae**, собранные в горной зоне Медеу (г. Алматы). Количественное определение основных биологически активных соединений, содержащихся в исследуемом растительном сырье, проводилось с применением стандартизированных аналитических методов. Содержание клетчатки определяли гравиметрическим методом в соответствии с требованиями ГОСТ 13496.2-91. Определение пектиновых веществ выполнялось по методике Плешкова (Pleshkov, 1976). Содержание витамина С (аскорбиновой кислоты) анализировали титриметрическим методом, а дубильные вещества определяли по методике Мамановой и Музыкиной (Mamanova and Muzykina, 2008).

Общее содержание сахаров и растворимых углеводов определяли фотоколориметрически. Флавоноиды анализировали по методу Гейссмана, антоцианы — по методике Деминой, тогда как полифенолы, фенолкарбоновые кислоты и каротиноиды, включая каротин, определяли фотоколориметрическим методом согласно рекомендациям Ермаковой и соавт. (Ermakova et al., 1987). Измерения проводили с использованием фотоколориметров КФК-2 и КФК-3 на соответствующих длинах волн. Подготовка проб осуществлялась в соответствии со стандартными методиками с применением калибровочных растворов. Общее содержание белка определяли методом Кьельдаля, включающим кислотное разложение органического вещества с последующей дистилляцией и титрованием аммиака для определения общего азота и его пересчёта на белок с использованием соответствующего коэффициента.

Следует отметить, что витамин А в растительных организмах, как правило, отсутствует. Однако растения содержат каротиноиды, прежде всего β-каротин, являющийся провитамином А. В организме животных β-каротин при окислительном расщеплении образует две молекулы витамина А, тогда как α- и γ-каротины обеспечивают образование одной молекулы ретинола. Каротин нерастворим в воде, но хорошо растворяется в органических растворителях, таких как хлороформ, эфир, бензин и ацетон, и ограниченно растворим в спирте. Подобно витамину А, каротиноиды чувствительны к воздействию света и кислорода воздуха, что необходимо учитывать при подготовке и хранении образцов.

**Результаты.** Исследование показало, что состав растений семейства **Asteraceae** богат антоцианами, флавоноидами, полифенолами, белками, клетчаткой, жирами, каротином, витамином С, пектиновыми веществами, фенольными кислотами, дубильными веществами и инулинами. Результаты содержания биологически активных веществ представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Содержание биологически активных веществ в растениях семейства Asteraceae.

Наименование сырья	Антоцианы, %	Флавоноиды, %	Полифенолы, %	Веток, %	Клетчатка, %	Жир, %	Каротин, мкг/100г	Витамин С, мг/%	Кислотность, %	Пектиновые вещества, %	Фенольные кислоты		Количество сахара		Дубильные вещества, %	Инулин, %
											Галловая кислота	Кофейная кислота	Моносахара	Сахара		
<i>Sichorium inuibus</i> (Цикорий)	Цветки	0,35	2,33	0,06	16,75	31,70	12,45	283,00	5,40	0,30	-	-	-	-	-	33,40
	Стебель	0,04	0,58	0,06	6,50	61,30	1,060	106,00	3,20	0,10	0,096	3,06	3,37	-	-	14,00
	Лист	0,09	1,06	0,07	16,19	31,40	1,950	345,00	4,70	0,25	0,545	11,03	12,13	-	-	16,00
<i>Helianthus tuberosus</i> (Топинамбур)	Цветки	0,16	1,30	0,30	4,56	13,30	0,79	0,0765	6,00	0,40	42,39	0,33	0,65	0,30	-	0,98
	Стебель	0,23	1,00	0,85	1,58	12,70	0,28	0,0018	3,46	0,32	53,81	5,50	5,90	-	-	2,40
	Лист	0,06	2,40	2,15	7,53	3,39	1,02	0,0321	4,90	0,72	28,13	6,50	5,40	-	-	3,08
<i>Dahlia evelines</i> (Георгин)	Цветки	0,6	1,60	1,01	15,24	1,29	1,09	0,001	4,60	0,18	40,61	0,21	-	0,60	-	1,92
	Стебель	2,25	1,30	1,09	2,45	0,56	0,22	0,004	6,50	0,14	50,12	0,05	-	-	-	0,95
	Лист	1,44	2,10	2,09	0,86	1,58	0,81	0,040	5,40	0,70	28,62	0,01	-	-	-	1,57
<i>Urtica dioica</i> (Двудомная крапива)	Лист	0,193	2,21	3,21	20,69	21,00	6,8	20,2	38,65	0,49	11,00	5,40	5,20	1,58	0,10	9,40
	Стебель	0,047	1,03	3,41	8,87	35,00	0,80	10,00	12,90	0,22	2,90	1,60	2,20	1,21	0,03	5,94

Проведённый количественный фитохимический анализ выявил выраженную межвидовую и органоспецифическую вариабельность распределения биологически активных соединений у исследованных представителей семейства Asteraceae. Определяемые показатели включали содержание клетчатки, белка, каротиноидов, флавоноидов, полифенолов, фенольных кислот, дубильных веществ, пектинов, инулина, витамина С и сахаров, что позволяет комплексно оценить пищевую, фармакологическую и функциональную ценность растительного сырья.

*Cichorium intybus*. Среди всех исследованных образцов стебли *Cichorium intybus* характеризовались наибольшим содержанием клетчатки - 61,30%, что почти вдвое превышает показатели листьев (31,40%) и цветков (31,70%). Это подтверждает их структурную функцию как опорной ткани растения. Наибольшее содержание каротина выявлено в листьях (345,00 мкг/100 г), что значительно выше, чем в цветках (283,00 мкг/100 г) и стеблях (106,00 мкг/100 г), указывая на интенсивный синтез фотосинтетических пигментов. Распределение инулина между органами оказалось неоднородным: максимальные значения отмечены в цветках (33,40%), тогда как в листьях содержалось 16,00%, а в стеблях - 14,00%. Содержание белка варьировало от 6,50% в стеблях до 16,75% в цветках, что отражает высокую метаболическую активность репродуктивных тканей.

*Helianthus tuberosus*. Для *Helianthus tuberosus* характерен специфический биохимический профиль, связанный с накоплением пектиновых веществ. Их содержание в стеблях достигало 53,81%, тогда как в цветках составляло 42,39%, а в листьях - 28,13%. Это свидетельствует о значительном запасе структурных полисахаридов. Листья характеризовались наибольшим содержанием флавоноидов (2,40%) и повышенным уровнем фенольных кислот (до 6,50%), что указывает на выраженный антиоксидантный потенциал. Максимальные концентрации инулина обнаружены в цветках (38,20%), тогда как в листьях они были минимальными (11,00%), что свидетельствует о органоспецифическом накоплении запасных углеводов.

*Dahlia evelines*. У *Dahlia evelines* стебли отличались повышенным содержанием полифенолов (1,09%) и значительным накоплением антоцианов. Цветки характеризовались высоким уровнем флавоноидов (1,60%) и каротиноидов, тогда как листья содержали значительно меньше белка (0,86%) по сравнению с цветками (15,24%). Содержание пектинов в стеблях достигало 50,12%, что подтверждает их роль в обеспечении структурной устойчивости и удержании влаги.

*Urtica dioica*. Листья *Urtica dioica* отличались максимальным содержанием белка среди всех исследованных образцов (20,69%), а также высокими концентрациями фенольных кислот (5,40%) и дубильных веществ (9,40%). Содержание флавоноидов в листьях достигало 3,21%, что является одним из наибольших показателей в исследуемой выборке. Стебли характеризовались повышенным содержанием клетчатки (35,00%), превышающим показатели листьев (21,00%).

**Общие закономерности.** В целом листья всех исследованных видов содер-

жали более высокие средние концентрации фенольных антиоксидантов (примерно 3–6%) по сравнению с цветками и стеблями. Напротив, стебли характеризовались максимальным содержанием структурных углеводов - клетчатки и пектинов (до 50–61%). Цветки часто демонстрировали повышенные уровни инулина и пигментов, что отражает их репродуктивную и метаболическую роль.

**Обсуждение.** Полученные результаты свидетельствуют о значительной вариабельности фитохимического состава представителей семейства Asteraceae, отражающей органоспецифическую метаболическую специализацию, физиологические функции и адаптационные стратегии растений.

Исключительно высокое содержание клетчатки в стеблях *Cichorium intybus* (61,30%) подтверждает их структурную и механическую функцию. Структурные полисахариды обеспечивают прочность тканей и повышают устойчивость растений к механическим нагрузкам. В то же время повышенные концентрации каротина и инулина в листьях свидетельствуют об активных метаболических процессах, связанных с фотосинтезом и запасанием углеводов. Подобное распределение соединений согласуется с данными литературы, указывающими на преимущественную локализацию каротиноидов и резервных углеводов в метаболически активных тканях.

Высокое содержание пектинов в стеблях *Helianthus tuberosus* (53,81%) указывает на их перспективность как источника растительных гидроколлоидов. Пектиновые вещества широко известны своими технологическими и функциональными свойствами, включая гелеобразование, стабилизацию и роль пищевых волокон. Как отмечается в фитохимических исследованиях, высокий уровень пектинов повышает как структурную устойчивость тканей, так и их функциональную ценность для пищевой и фармацевтической промышленности. Преобладание флавоноидов и фенольных кислот в листьях дополнительно подтверждает их защитную антиоксидантную функцию.

Повышенное содержание антоцианов и полифенолов в стеблях *Dahlia evelines* может свидетельствовать о развитии защитных механизмов против ультрафиолетового излучения и окислительного стресса. Антоцианины рассматриваются как мощные антиоксиданты и фотопротекторные соединения, и их накопление может отражать адаптационные реакции растений к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Фитохимический профиль *Urtica dioica* подтверждает её широко известную лекарственную ценность. Высокие уровни фенольных кислот, танинов и белка в листьях свидетельствуют о выраженном антиоксидантном, противовоспалительном и антимикробном потенциале. Согласно фармакогностическим исследованиям, фенольные соединения играют ключевую роль в терапевтической активности, тогда как повышенное содержание белка увеличивает питательную ценность растения.

Преобладание фенольных антиоксидантов в листьях по сравнению с цветками и стеблями отражает органоспецифическую метаболическую специализацию. Листья подвергаются прямому воздействию ультрафиолетового излучения и

активных форм кислорода, что требует усиленных антиоксидантных защитных механизмов. Это наблюдение согласуется с ранее опубликованными данными, демонстрирующими более высокую антиоксидантную активность листовых тканей по сравнению с репродуктивными органами.

Кроме того, различия в распределении биологически активных соединений между органами растений подчёркивают важность целенаправленных стратегий сбора сырья. Выбор конкретных частей растений способен значительно повысить выход целевых соединений и улучшить стандартизацию сырья. Такой подход имеет решающее значение для обеспечения воспроизводимости и контроля качества в производстве фитотерапевтических и нутрицевтических продуктов.

В целом выявленные закономерности распределения биологически активных веществ подтверждают фармакологический и функциональный потенциал исследованных растений. Их богатый состав фенольных соединений, полисахаридов, каротиноидов и белков позволяет рассматривать их как перспективные источники природных антиоксидантов, пищевых волокон и биологически активных ингредиентов. Полученные результаты создают научную основу для выбора оптимальных органов растений при экстракции и стандартизации и способствуют дальнейшей разработке фитопрепаратов и функциональных пищевых продуктов.

Кроме того, выявленная количественная вариабельность подчёркивает значимость экологических и физиологических факторов, влияющих на накопление метаболитов. Понимание этих закономерностей может способствовать дальнейшим исследованиям адаптационных механизмов растений и оптимизации условий выращивания и сбора для максимального накопления биологически активных соединений.

**Заключение.** По результатам проведённого исследования установлено, что изученные лекарственные растения являются перспективным источником биологически активных соединений. В надземных органах исследованных видов выявлены значительные количества инулина, клетчатки, белка и пектиновых веществ. Высокое содержание указанных соединений обуславливает их выраженную фармакологическую ценность и расширяет возможности практического использования.

Биологически активные вещества, содержащиеся в данных растениях, играют важную роль в создании лекарственных препаратов благодаря своим фармакологическим свойствам и экологической безопасности. В связи с этим данные растения находят широкое применение в традиционной медицине, фармацевтической практике, пищевой промышленности и сельском хозяйстве.

Существенное значение имеет их положительное влияние на функции пищеварительной системы, обусловленное наличием противовоспалительных, антиоксидантных, антибактериальных, иммуномодулирующих и желчегонных соединений. В последние годы особое внимание исследователей привлекает *Helianthus tuberosus* (топинамбур). Экспериментальные исследования на животных моделях свидетельствуют о высоком потенциале данного растения

в медицинской и фармацевтической практике. Установлено его положительное влияние на снижение уровня глюкозы в плазме крови, общего холестерина и триглицеридов. Кроме того, топинамбур рассматривается как перспективный источник природных пребиотиков.

### References

- Abdeltawab A.A., Ullah Z., Al-Othman A.M., Ullah R., Hussain I., Ahmad S., & Talha M. (2012) Evaluation of the chemical composition and element analysis of *Urtica dioica*. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(21)7. — P. 1555–1558. <https://doi.org/10.5897/AJPP12.268> (in Eng.)
- Bernard G., Dos Santos H.A., Etienne A., Samaillie J., Neut C., Sahnaz S., Hilbert J.-L., Gagneul D., Jullian N., & Tahrioui A. (2020) MeJA elicitation of chicory hairy roots promotes accumulation of 3,5-diCQA. *Antibiotics*, 9, 659 (in Eng.)
- Birsa M.L., & Sarbu L.G. (2023) Health benefits of key constituents in *Cichorium intybus*. *Nutrients*, 15, — 1322 p. <https://doi.org/10.3390/nu15061322> (in Eng.)
- Bischoff T.A., Kelley C.J., Karchesy Y., Laurantos M., Nguyen-Dinh P., & Arefi A. G. (2004) Antimalarial activity of lactucin and lactucopicrin from *Cichorium intybus*. *Journal of Ethnopharmacology*, 95. — P. 455–457. (in Eng.)
- Bhusal K K., Magar S.K., Thapa R., Lamsal A., Bhandari S., Maharjan R., Shrestha S., & Shrestha J. (2022) Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (*Urtica dioica* L.): A review. *Heliyon*, 8, e09717. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09717> (in Eng.)
- Ciccio J.F., & Chaverri C. (2022) Chemical composition of essential oils of *Dahlia imperialis*. *Journal of the Mexican Chemical Society*, 66(4). <https://doi.org/10.29356/jmcs.v66i4.1785> (in Eng.)
- Das S., Vasudeva N., & Sharma S. (2016) *Cichorium intybus*: Ethnomedicinal and phytopharmacological aspects. *Drug Development and Therapeutics*, 7. — P. 1–12. (in Eng.)
- Engelhardt L., Pöhl T., & Neugart S. (2022) Antioxidants in edible wild vegetables *Urtica dioica* affected by processing. *Plants*, 11, 2710. <https://doi.org/10.3390/plants11202710> (in Eng.)
- Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P., et al. (1987) *Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy* [Methods of biochemical investigation of plants]. Leningrad: Agropromizdat. (in Russian)
- Grauso L., de Falco B., Lanzotti V., & Motti R. (2020) Stinging nettle (*Urtica dioica*): Botanical and pharmacological overview. *Phytochemistry Reviews*, 19. — P. 1341–1377. <https://doi.org/10.1007/s11101-020-09680-x> (in Eng.)
- Hassan H.A., & Yousef M.I. (2010) Chicory-supplemented diet protects against liver injury. *Food and Chemical Toxicology*, 48. — P.2163–2169. (in Eng.)
- Hozayen W.G., El-Desouky M.A., Soliman H.A., Ahmed R.R., & Khaliefa A.K. (2016) Antiosteoporotic effect of *Cichorium intybus*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 16. — 165 p. (in Eng.)
- Kosasih W., Pudjiraharti S., Ratnaningrum D., & Priatni S. (2015) Preparation of inulin from dahlia tubers. *Procedia Chemistry*, 16. — P. 190–194. (in Eng.)
- Mamanova L.K., & Muzykina R.A. (2008) *Vvedenie v fitokhimicheskie issledovaniya* [Introduction to phytochemical research]. Almaty. (in Russian)
- Pant V. (2019) Himalayan stinging nettle: Rich source of protein and minerals. *Journal of Ethnobiology and Traditional Medicine*, 130. — P.1532–1548. (in Eng.)
- Peña-Espinoza M., Valente A. H., Thamsborg S.M., Simonsen H.T., Boas U., Enemark H.L., López-Muñoz R., & Williams A. R. (2018). Antiparasitic activity of chicory and its compounds. *Parasites & Vectors*, 11. — 475 p. (in Eng.)
- Pleshkov B.P. (1976) *Praktikum po biokhimii rasteniy* [Practicum on plant biochemistry]. Moscow: Kolos. (in Russian)
- Sawicka B., Skiba D., Pszczółkowski P., Aslan I., Sharifi-Rad J., & Krochmal-Marczak B. (2020) Jerusalem artichoke as a medicinal plant. *Cellular and Molecular Biology*, 66(4). (in Eng.)
- Singh M., & Kali G. (2019) Morpho-anatomical characterization of *Urtica dioica*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3). — P. 4325–4331. (in Eng.)
- Subba S., & Pradhan K. (2022) Review on medicinal properties of *Urtica dioica*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 10(6). — P. 87–91. (in Eng.)

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

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

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

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

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

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

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

The Editorial Board of the Central Asian Academic Research Center LLP will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

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

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

Ответственный редактор *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Т. Апендиев*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 31.03.2026.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

22,0 п.л. Заказ 1.

---

*«Central Asian Academic Research Center» LLP*

*Алматы, Қонаев к-сі, 142*