

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



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ
НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»
ЧФ «Халық»

N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF
THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
«Halyk» Private Foundation

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

3 (456)

JULY – SEPTEMBER 2023

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK



ЧФ «ХАЛЫҚ»

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halysk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в Astana IT University, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «USTEM Robotics» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «Almaty Digital Ustaz».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится

работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

**С уважением,
Благотворительный Фонд «Халык»**

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

АГАБЕКОВ Владимир Енокович (бас редактордың орынбасары), химия ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, Чехия ғылым академиясының Эксперименттік ботаника институтының зертхана меңгерушісі (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БҮРКІТБАЕВ Мұхамбетқали, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың бірінші проректоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, Сегед университетінің Фармацевтика факультетінің Фармакогнозия кафедрасының меңгерушісі, Жаратылыстану ғылымдарының пәнаралық орталығының директоры (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, PhD докторы, Миссисипи университетінің Өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу ұлттық орталығы, Фармация мектебінің профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, философия докторы (PhD, фармацевт), Рединг университетінің профессоры (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛТАЕВ Бағдат Бұрханбайұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі (Алматы, Қазақстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдар университетінің Шығыс медицина факультеті (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серік Драхметұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Органикалық синтез және көмір химиясы институты директорының ғылыми жұмыстар жөніндегі орынбасары (Қарағанды, Қазақстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробекқызы, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қырғызстан ҰҒА академигі, ҚР ҰҒА Химия және химиялық технология институты (Бішкек, Қырғызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, химия ғылымдарының докторы, профессор, Тәжікстан ҒА академигі, В.И. Никитин атындағы Химия институты (Душанбе, Тәжікстан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджидоглы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҰҒА академигі (Баку, Әзірбайжан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, философия докторы (PhD, химия), Халықаралық таза және қолданбалы химия одағының Химия және қоршаған орта бөлімінің президенті (Лондон, Англия) Н = 15

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы»

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

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

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19

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

© «Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ, 2023

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

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

АГАБЕКОВ В ладимир Енокович (заместитель главного редактора), доктор химических наук, профессор, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) Н = 13

СТРНАД Мирослав, профессор, заведующий лабораторией института Экспериментальной ботаники Чешской академии наук (Оломоуц, Чехия) Н = 66

БУРКИТБАЕВ Мухамбеткали, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, Первый проректор КазНУ имени аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н = 11

ХОХМАНН Джудит, заведующий кафедрой Фармакогнозии Фармацевтического факультета Университета Сегеда, директор Междисциплинарного центра естественных наук (Сегед, Венгрия) Н = 38

РОСС Самир, доктор PhD, профессор Школы Фармации национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 35

ХУТОРЯНСКИЙ Виталий, доктор философии (Ph.D, фармацевт), профессор Университета Рединга (Рединг, Англия) Н = 40

ТЕЛЫГАЕВ Багдат Бурханбайулы, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, Министерство Индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 13

ФАРУК Асана Дар, профессор колледжа Восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет Восточной медицины университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и углехимии (Караганда, Казахстан) Н = 6

ЖОРОБЕКОВА Шарипа Жоробековна, доктор химических наук, профессор, академик НАН Кыргызстана, Институт химии и химической технологии НАН КР (Бишкек, Кыргызстан) Н = 4

ХАЛИКОВ Джурабай Халикович, доктор химических наук, профессор, академик АН Таджикистана, Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ (Душанбе, Таджикистан) Н = 6

ФАРЗАЛИЕВ Вагиф Меджид оглы, доктор химических наук, профессор, академик НАНА (Баку, Азербайджан) Н = 13

ГАРЕЛИК Хемда, доктор философии (Ph.D, химия), президент Отдела химии и окружающей среды Международного союза чистой и прикладной химии (Лондон, Англия) Н = 15

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

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

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

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19

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

© РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан», 2023

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

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of NAS RK, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich (deputy editor-in-chief) doctor of chemical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the international Scientific and production holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

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) H = 13

STRNAD Miroslav, head of the laboratory of the institute of Experimental Botany of the Czech academy of sciences, professor (Olomouc, Czech Republic) H = 66

BURKITBAYEV Mukhambetkali, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, first vice-rector of al-Farabi KazNU (Almaty, Kazakhstan) H = 11

HOHMANN Judith, head of the department of pharmacognosy, faculty of Pharmacy, university of Szeged, director of the interdisciplinary center for Life sciences (Szeged, Hungary) H = 38

ROSS Samir, Ph.D., professor, school of Pharmacy, national center for scientific research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 35

KHUTORYANSKY Vitaly, Ph.D., pharmacist, professor at the University of Reading (Reading, England) H = 40

TELTAYEV Bagdat Burkhanbayuly, doctor of technical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, ministry of Industry and infrastructure development of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 13

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid college of Oriental medicine. faculty of Oriental medicine, Hamdard university (Karachi, Pakistan) H = 21

FAZYLOV Serik Drakhmetovich, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, deputy director for institute of Organic synthesis and coal chemistry (Karaganda, Kazakhstan) H = 6

ZHOROBEKOVA Sharipa Zhorobekovna, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Kyrgyzstan, Institute of Chemistry and chemical technology of NAS KR (Bishkek, Kyrgyzstan) H = 4

KHALIKOV Jurabay Khalikovich, doctor of chemistry, professor, academician of the academy of sciences of Tajikistan, institute of Chemistry named after V.I. Nikitin AS RT (Tajikistan) H = 6

FARZALIEV Vagif Medzhid ogly, doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Azerbaijan (Azerbaijan) H = 13

GARELIK Hemda, PhD in chemistry, president of the department of Chemistry and Environment of the International Union of Pure and Applied Chemistry (London, England) H = 15

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

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty).

The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. **KZ66VPY00025419**, issued 29.07.2020.

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

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 3. Number 456 (2023), 50–60

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.176>

UDK 615.322

IRSTI 61.45.36

© **M.D. Dauletova**^{1*}, **A.K. Umbetova**¹, **G.Sh. Burasheva**¹, **M.I. Chaudhari**²,
N.Zh. Gemedieva³ 2023

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

²Pakistan, Karachi, University of Karachi;

³RSE on the REM "Institute of Botany and Phytointroduction" FWC of the Ministry
of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan

Almaty, Kazakhstan.

E-mail: dmd_09@inbox.ru

**COMPARATIVE STUDY OF MINERAL COMPOSITION AND GOOD
QUALITY OF PLANTS OF THE GENUS *ATRAPHAXIS VIRGATA*,
*ATRAPHAXIS PYRIFOLIA***

Dauletova M.D. — PhD student, Faculty of Chemistry and Chemical Technologies, Al-Farabi Kazakh National University. Al-Farabi 71, 050040 Almaty, Kazakhstan

E-mail: dmd_09@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0969-6056>;

Umbetova A.K. — PhD, Senior Lecturer, Faculty of Chemistry and Chemical Technologies, Al-Farabi Kazakh National University. Al-Farabi 71, 050040 Almaty, Kazakhstan

E-mail: alma_0875@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9879-5398>;

Burasheva G.Sh. — Doctor of Chemical Sciences, Professor, Faculty of Chemistry and Chemical Technologies, Al-Farabi Kazakh National University. Al-Farabi 71, 050040 Almaty, Kazakhstan

E-mail: gauharbur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2935-3531>;

Chaudhary M.Iqbal — professor. International Center for Chemical and Biological Sciences, Karachi University, 75270 Karachi, Pakistan

E-mail: iqbal.choudhary@iccs.edu, <https://orcid.org/0000-0001-5356-3585>;

Gemejiyeva N. G — doctor of biological sciences (D. Sc.), Republican State Enterprise on the Right of Economic Management "Institute of Botany and Phytointroduction" of the Committee of Forestry and Wildlife of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan. Almaty, Kazakhstan

E-mail: ngemed58@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7317-2685>.

Abstract. The article presents the data of research of elemental composition and good quality of plants of *Atraphaxis* genus (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*), belonging to the family *Polygonaceae*, harvested in Almaty region (Aksai gorge, Bakanas district, Kokpek village). According to the generally accepted standard methods of the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan carried out harvesting, primary processing and determined pharmacopoeial parameters of plant raw materials.

The established indicators of weight loss during drying of *Atraphaxis virgata* plants harvested during the fruiting period in three different geo-locations of Almaty region, the results of which vary (7,63–8,05 %), total ash (3,59–8,94 %) correspond to the norms required for quality plant raw materials. Various polar and non-polar organic extractants were used to detect the extractive content. The highest amount of substances were extracted with 70 % (29.27; 19.22; 20.78 %) water-alcohol solvent compared to water (26.59, 17.55, 14.25 %), 30 % water-alcohol solution (17.38, 15.96, 16.31 %) and 50 % water-alcohol solution (27.26, 18.88, 17.59 %). The index of mass loss on drying (moisture content) of *Atraphaxis pyrifolia* harvested during fruiting period in Kokpek village and Bakanas district consists of the following values 5.23–5.90 %, total ash (4.58, 7.52 %). The mineral composition, quantitative content of macro- and -microelements in the above-ground part (leaves, stems, flowers) of medicinal plant raw materials were studied by the atomic absorption method. Plants contain potassium, sodium, calcium, magnesium in comparatively large quantities, the quantitative content of other elements varies within insignificant limits. The content of toxic elements - lead, cadmium and essential elements — copper, zinc, manganese was studied. The benignity of the turmeric plant was determined for parameters such as: moisture content, total ash, sulfate ash, ash insoluble in 10% hydrochloric acid. Due to its geographical and climatic peculiarities, the flora of Kazakhstan is strongly affected by negative environmental factors, including transboundary ones, especially due to the fragility of arid and mountainous ecosystems and limited water resources. In view of this, the study of chemical and mineral composition of plants of the flora of Kazakhstan is the most important direction.

Keywords: macro-and-microelements, turmeric, Polyganaceae, *Atraphaxis*, atomic absorption spectrometry, essential elements

© М.Д. Даулетова^{1*}, А.К. Үмбетова¹, Г.Ш. Бурашева¹, М.И. Чаудхари²,
Н.Г. Гемеджиева³ 2023

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

²Карачи университеті, Карачи, Пәкістан;

³ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК,
Алматы, Қазақстан.

E-mail: dmd_09@inbox.ru

***ATRAPHAXIS VIRGATA*, *ATRAPHAXIS PYRIFOLIA* ТЕКТЕС ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ШЫНАЙЫЛЫҒЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ**

Даулетова М.Д. — Phd студенті. Химия және химиялық технология факультеті. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ. Әл-Фараби 71, 050040 Алматы, Қазақстан

E-mail: dmd_09@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0969-6056>;

Үмбетова А.К. — х.ғ.к., аға оқытушы, Химия және химиялық технология факультеті. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ. Әл-Фараби 71, 050040 Алматы, Қазақстан

E-mail: alma_0875@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9879-5398>;

Бурашева Г.Ш. — х.ғ.д., профессор, Химия және химиялық технология факультеті. Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ. Әл-Фараби 71, 050040 Алматы, Қазақстан

E-mail: gauharbur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2935-3531>;

Чаудхари М. Икбал — профессор. Халықаралық химия және биология ғылымдары орталығы. Карачи университеті, 75270 Карачи, Пәкістан

E-mail: iqbal.choudhary@iccs.edu, <https://orcid.org/0000-0001-5356-3585>.

Гемеджиева Н.Г. — биология ғылымдарының докторы. Қазақстан Республикасының Экология және табиғи ресурстар министрлігі Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің "Ботаника және фитоинтродукция институты" шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны. Алматы, Қазақстан

E-mail: ngemed58@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7317-2685>.

Аннотация. Мақалада Алматы облысы маңынан жиналған (Ақсай шатқалы, Бақанас ауданы, Көкпек ауылы) *Polygonaceae* тұқымдасына жататын *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*) тұқымдас өсімдіктердің элементтік құрамы мен шынайылығын зерттеу деректері келтірілген. Қазақстан Республикасы Мемлекеттік Фармакопеясының жалпы қабылданған стандартты әдістеріне сәйкес өсімдік шикізатын дайындау, алғашқы өңдеуі жүргізілді және фармакопеялық параметрлері анықталды. Алматы облысының үш түрлі геолокациясында жеміс беру кезеңінде жиналған *Atraphaxis virgata* өсімдіктерін кептіру кезінде салмақ жоғалтудың белгіленген көрсеткіштері келесідей мәнде анықталды (7,63–8,05 %), жалпы күлділік (3,59–8,94 %) мәндері жоғары сапалы өсімдік шикізатына талап етілетін стандарттарға сәйкес келеді. Экстрактивті заттардың құрамын анықтау үшін әртүрлі полярлы және полярсыз органикалық экстрагенттер пайдаланылды. Экстрактивті заттардың ең көп шығымы сумен (26,59, 17,55, 14,25 %), 30 % сулы-спирт ерітіндісімен (17,38, 15,96 %) және 50 % сулы-спирт ерітіндісімен (27,26, 18,88, 17,59 %) салыстырғанда 70 % (29,27; 19,22; 20,78 %) сулы-спирт еріткішінде көбірек бөлінді. Бақанас ауданы Көкпек ауылында жеміс беру кезеңінде жиналған *Atraphaxis pyrifolia* кептіру кезіндегі салмақ жоғалту көрсеткіші (ылғалдылық) келесі мәндерді құрады 5,23–5,90 %, жалпы күлділік (4,58, 7,52 %). Экстрактивті заттардың ең көп мөлшері сумен, 30 және 50% сулы-спирт ерітіндісімен салыстырғанда 70 % сулы-спирт еріткішінде (28, 37,66 %) көбірек бөлінді. Дәрілік өсімдік шикізатының жер үсті бөлігіндегі (жапырақ, сабақ, гүлдері) минералдық құрамы, макро- және микроэлементтердің сандық мөлшерін анықтау үшін атомдық абсорбция әдісі қолданылды. Зерттеліп отырған үлгілердің компоненттік құрамын анықтау барысында өсімдік шикізатының жер үсті бөлігінде он бірден аса макро және микроэлементтер бар екендігі анықталды. Өсімдіктерде салыстырмалы түрде көп мөлшерде калий, натрий, кальций және магний бар, басқа элементтердің сандық мөлшері шамалы шектерде өзгереді. Жабайы өсімдік шикізаты құрамынан уытты элементтер қатарынан – қорғасын, кадмий және маңызды элементтер – мыс, мырыш, марганец анықталды. *Atraphaxis* өсімдік құрамының шынайылығы анықталды, соның ішінде: ылғалдылық, күлділік, сульфатты күлділік, 10 % хлорсутекті қышқылда ерімейтін күлділік. Қазақстанның флорасы өзінің географиялық-климаттық ерекшеліктеріне байланысты теріс экологиялық факторлардың, соның ішінде

траншекаралық факторлардың әсеріне, әсіресе, құрғақ және таулы экожүйелердің көрсеткіштеріне, су ресурстарының тапшылығына өте сезімтал болып келеді. Осы мәселелерді ескере отырып, Қазақстан флорасындағы өсімдіктердің химиялық және минералдық құрамын зерттеу ең маңызды бағыт болып табылады.

Түйін сөздер: макро және микроэлементтер, *Polygonaceae*, *Atraphaxis*, атомно-абсорбционды спектрометрия, эссенциалды элементтер

© М.Д. Даулетова^{1*}, А.К. Умбетова¹, Г.Ш. Бурашева¹, М.И. Чаудхари²,
Н.Г. Гемеджиева³, 2023

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

²Пакистан, Карачи, Университет Карачи;

³РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭГПР РК,
Алматы, Казахстан.

E-mail: dmd_09@inbox.ru

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ РАСТЕНИЙ РОДА *ATRAPHAXIS VIRGATA*, *ATRAPHAXIS PYRIFOLIA*

Даулетова М.Д. — Phd студент, факультет химии и химической технологий, КазНУ имени аль-Фараби. Аль-Фараби 71, 050040 Алматы, Казахстан

E-mail: dmd_09@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0969-6056>;

Умбетова А.К. — к.х.н., старший преподаватель, факультет химии и химической технологий, КазНУ имени аль-Фараби. Аль-Фараби 71, 050040 Алматы, Казахстан

E-mail: alma_0875@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9879-5398>;

Бурашева Г.Ш. — д.х.н., профессор, факультет химии и химической технологий, КазНУ имени аль-Фараби. Аль-Фараби 71, 050040 Алматы, Казахстан

E-mail: gauharbur@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2935-3531>;

Чаудхари М.Икбал — профессор. Международный центр химических и биологических наук, Университет Карачи, 75270 Карачи, Пакистан

E-mail: iqbal.choudhary@iccs.edu, <https://orcid.org/0000-0001-5356-3585>;

Гемеджиева Н.Г. — доктор биологических наук. РГП на ПХВ “Институт ботаники и фитоинтродукции”. Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Алматы, Казахстан

E-mail: ngemed58@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7317-2685>.

Аннотация. В статье приведены сравнительные данные исследования элементного состава и доброкачественности растений рода *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*), принадлежащего к семейству *Polygonaceae*, заготовленных в Алматинской области (Аксайское ущелье, Баканаский район, село Кокпек). По общепринятым стандартным методикам Государственной Фармакопеи Республики Казахстан осуществлена заготовка, первичная обработка и определены фармакопейные параметры растительного сырья. Установленные показатели потери массы при высушивании растений *Atraphaxis virgata* заготовленных в период плодоношения в трех разных георасположениях Алматинской области, результаты которой варьируются (7,63–8,05 %), общие

золы (3,59–8,94 %) соответствуют нормам предъявляемым качественному растительному сырью. Для выявления содержания экстрактивных веществ использовали различные полярные и неполярные органические экстрагенты. Наибольшее количество веществ извлекались 70 %-ным (29,27; 19,22; 20,78 %) водно-спиртовым растворителем по сравнению с водой (26,59, 17,55, 14,25 %), 30 %-м водно-спиртовым раствором (17,38, 15,96, 16,31 %) и 50 %-м водно-спиртовым раствором (27,26, 18,88, 17,59 %). Показатель потери массы при высушивании (влажность) *Atraphaxis pyrifolia* заготовленных в период плодоношения в селе Кокпек и Баканасском районе состоит из следующих значений 5,23-5,90 %, общей золы (4,58, 7,52 %). Наибольшее количество экстрактивных веществ извлекались 70 %-ным водно-спиртовым растворителем (28, 37,66 %) по сравнению с водой, с 30 и 50 % водно-спиртовым раствором. Атомно-абсорбционным методом изучен минеральный состав, количественное содержание макро- и -микроэлементов в надземной части (листья, стебли, цветы) лекарственного растительного сырья. Определение компонентного состава исследуемых образцов позволило выявить присутствие более одиннадцати макро и -микроэлементов. Сравнительно в большом количестве в растениях содержится калий, натрий, кальций, магний, количественное содержание других элементов варьируется в незначительных пределах. Изучено содержание токсичных элементов - свинца, кадмия и эссенциальных элементов - меди, цинка, марганца. Флора Казахстана из-за своих географических и климатических особенностей сильно подвержена влиянию отрицательных экологических факторов, в том числе трансграничных, особенно в связи с хрупкостью аридных и горных экосистем и ограниченностью водных ресурсов. В виду этого изучение химического и минерального состава растений флоры Казахстана является важнейшим направлением.

Ключевые слова: макро и-микроэлементы, курчавка, *Polygonaceae*, *Atraphaxis*, атомно-абсорбционная спектрометрия, эссенциальные элементы

Введение

Лекарственные растения являются лучшими природными источниками макро и -микроэлементов т.к. в растениях они образуют металлоорганические соединения, что определяет их функциональную активность и способствует лучшей усвояемости организмом человека. Однако минеральные элементы обычно составляют небольшую часть общего состава большинства растительного сырья и общей массы тела. Они, тем не менее, обладают большим физиологическим значением при обмене веществ в организме. Их действие связано с концентрацией и зарегистрированным диапазоном наблюдений от состояния дефицита до роли биологически важных компонентов дисбаланса, возникающего, когда избыток одного из них мешает функции другой при фармакологической деятельности (Ibragimov, 2022). Микроэлементы играют также важную роль в биогенезе биологически активных веществ (БАВ) (Shilova, 2002). В знак признания важной роли, которую основные и микроэлементы играют в здоровье и заболеваний человеческого организма, в явлениях роста и восстановления, наблюдалось, что

за последние 20 лет в этой области здравоохранения произошел значительный прогресс науки. Исследования элементов определенно были частью этого взрыва научных достижений (Alyaa Majid, 2023). Впечатляющие разработки в области минеральных элементов имели место в химических, биохимических и иммунологических областях исследований. В последние годы ученые и диетологи начали верить в терапевтическую роль металлов в здоровье человека (Bahadur, 2011).

Объектом исследования является надземная часть растений *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*), произрастающих в Алматинской области.

Растения рода *Курчавка* относятся к семейству Гречишные (*Polygonaceae*) лекарственные свойства которых лечат с глубокой древности. *Polygonaceae* — космополитическое семейство двудольных покрытосеменных растений, также известное как спорыш семейная или семейство гречишных. Название семейства основано на «типовом роде» *Polygonum*, и впервые был использован Антуаном Лораном де Жюссье в 1789 году в его книге *Genera Plantarum*. Имя происходит от греческих слов «поли» (означает «много») и «гони» (означает колено или сустав) (Srivastava, 2014). Представители *Polygonaceae*, насчитывающие 30 родов и 1000 видов, к ним относят некоторые хорошо известные растения, включая гречку (*Fagopyrum spp*) и ревень (*Rheum rhabarbarum*), а также некоторые из наиболее проблемных инвазивных сорняков Северной Америки, включая виды *Persicaria* *Rumex* (например, овечий щавель) и *Polygonum* (например, японский спорыш) (Martha Hoopes, 2010). Среди 113 видов *Polygonum* в Китае (Lu, 2011).

Род *Atraphaxis* встречается главным образом в гравийных степях, песчаных холмах и каменистых склонах или в пустыне, и лишь несколько видов встречаются на лугах и в долинах рек. В Китае встречаются две секции и одиннадцать видов (в том числе три разновидности), которые распространены главным образом на северо-западе, с небольшими количествами на северо-востоке и севере. Судя по распространению, род *Atraphaxis* произрастает и в Казахстане, встречается не только большинство видов, но и наиболее примитивные виды, такие как *A. Muchketovii*, по мнению А.Н. Краснова. Центральная Азия считается центром распространения и происхождения рода *Atraphaxis* (Бао Во-цзян, 1993).

Род включает около 25 видов, распространенных преимущественно в Северной Африке, Западной и Центральной Азии (Бао Во-цзян и др., 1993., Zhang и др., 2014). В засушливом северном Китае *Atraphaxis* - один из наиболее представительных и разнообразных родов растений, насчитывающий около 11 видов (*laetevirem*, *irtyschensis*, *pungens*, *pyrifolia*, *decipiens*) ((Бао Во-цзян, 1993) распространен в пустынях северо-западного Китая, а также простирается на восток в полузасушливый муссонный регион восточного Китая. В Казахстане род *Atraphaxis* встречается в Прибалхашье, на Алтае и Тарбагатае, в Джунгарском, Заилийском и Кунгей Алатау, в Чу-Илийских горах, Каратау, в Западном Тянь-Шане (Akzhigitova, 1982).

Целью исследования является сравнительное изучение доброкачественности и минерального состава надземной части растений рода *Atraphaxis*, в зависимости от места распространения.

Материалы и методы

Для проведения исследований доброкачественности и минерального состава надземную часть *Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia* в фазу цветения-начало плодоношения Аксайском ущелий, перевала Кокпек Алматиснской области. Растительное сырье до воздушно-сухого состояния и измельчали до размера частиц 2–4 мм.

Доброкачественность растительных объектов определены по общепринятым методикам 1-го издания Государственной Фармакопеи РК (1-таблица) (State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan 2008, 2009).

Исследование минерального состава экстракта растения выполняли после озоления образцов в муфельной печи при температуре 450–500°C. Подготовка образцов и определение макро- и микроэлементов проведены в соответствии с ГОСТ 30178–96 «Сырье и продукты пищевые. Атомноабсорбционный метод определения токсичных элементов», а также по методическим указаниям по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье на Analyst 200. Определение кальция и магния выполнено по Р 4.1.1672–2003 «Комплексонометрический метод определения кальция и магния» титриметрическим методом.

Результаты и обсуждение

Доброкачественность растительных объектов определены по общепринятым методикам 1-го издания Государственной Фармакопеи РК. В таблице 1 и 2 приведены показатели доброкачественности *Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia* согласно месту распространения.

Таблица 1 –Доброкачественность растений *Atraphaxis virgata*

Название растения, место распространения	Показатели доброкачественности					
	Влажность, %	Общая зола, %	Экстрактивные вещества, %			
			Вода	Этиловый спирт 30 %	Этиловый спирт 50 %	Этиловый спирт 70 %
<i>A. virgata</i> , Аксай	8,02	8,94	26,59	17,38	27,26	29,27
<i>A. virgata</i> , Баканас	7,63	8,89	17,55	15,96	18,88	19,22
<i>A. virgata</i> , Кокпек	8,05	3,59	14,25	16,31	17,59	20,78

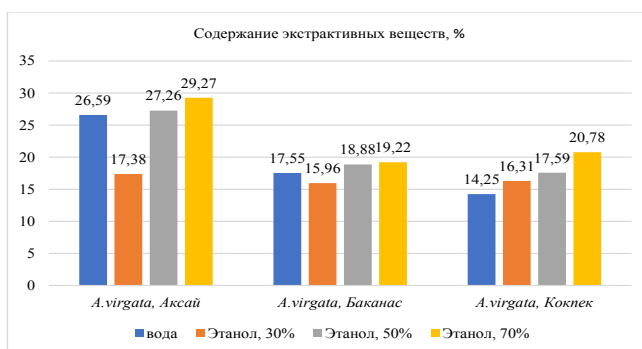
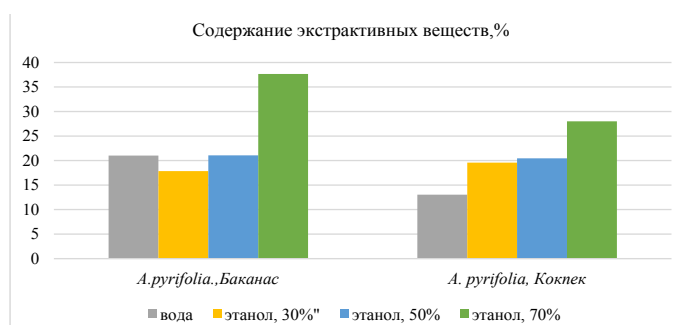


Рисунок 1 Сумма экстрактивных веществ *A. virgata*

Из рисунка 1 и данных таблицы 1 следует, что при влажности 8,02 % (*A. virgata*, Аксай), 7,63 % (*A. virgata*, Баканас), 8,05 % (*A. virgata*, Кокнек) количественное содержание экстрактивных веществ для растений рода *Atraphaxis virgata* оптимальным является 70 % этанол. Таким образом, для осуществления процесса получения условного фитопрепарата по выбранной нами технологии был выбран 70 % этиловый спирт в качестве экстрагента, так как он извлекает больше 20–30 % БАВ от веса сухого сырья. Для исследуемых растений определена зольность, которая колеблется от 3,59 % до 8,94 %.

Таблица 2 –Доброкачественность растений *Atraphaxis pyrifolia*

Название растения, место распространения	Показатели доброкачественности					
	Влажность, %	Общая зола, %	Экстрактивные вещества, %			
			Вода	Этиловый спирт 30 %	Этиловый спирт 50 %	Этиловый спирт 70 %
<i>A. pyrifolia</i> , Баканас	5,90	7,52	21,02	17,84	21,06	37,66
<i>A. pyrifolia</i> , Кокнек	5,23	4,58	13,04	19,58	20,46	28,0

Рисунок 2 Сумма экстрактивных веществ *A. pyrifolia*

Из данных таблицы 2 и рисунка 2 следует, что при влажности 5,90 % (*A. pyrifolia*, Баканас), 5,23 % (*A. pyrifolia*, Кокнек), содержание экстрактивных веществ больше в 70% водно-этиловом экстракте, находится в пределах от 28,0 до 37,66 %. Для исследуемых растений определена зольность, которая колеблется от 4,58 % до 7,52 %. Таким образом, для осуществления процесса получения условного фитопрепарата по выбранной нами технологии был выбран 70 % этиловый спирт в качестве экстрагента.

Подготовка образцов и определение макро- и микроэлементов проведены в соответствии с ГОСТ 30178–96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», а также по методическим указаниям по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье на Analyst 200. Определение кальция и магния выполнено по Р 4.1.1672–2003 «Комплексонометрический метод определения кальция и магния» титриметрическим методом. Минеральный состав и содержание токсичных элементов растений рода *Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia* приведены в таблице 3, 4.

Таблица 3 – Минеральный состав и содержание токсичных элементов *Atraphaxis virgata*

Название растения, место распространения	Содержание, мг/100г										
	K	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Pb	Cd
<i>A. virgata</i> , Аксай	699	1396	2897	2224	22,8	2,5	7,8	0,70	0,40	0,070	0,02
<i>A. virgata</i> , Баканас	985	1198	1789	992	100,9	1,05	0,20	0,24	0,036	0,087	0,005
<i>A. virgata</i> Кокпек	594	1566	2925	1986	39,2	0,13	0,20	0,03	0,035	0,062	0,002

Таблица 4 – Минеральный состав и содержание токсичных элементов *Atraphaxis pyrifolia*

Название растения, место распространения	Содержание, мг/100г										
	K	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu	Ni	Pb	Cd
<i>A. pyrifolia</i> , Баканас	260	1611	479	21	9,15	33,9	1,38	0,09	0,22	0,23	0,09
<i>A. pyrifolia</i> , Кокпек	579	1235	512	39	174	8,3	3,17	0,94	0,33	0,20	0,05

Результаты исследования представленные в виде таблицы, которые показывают, изменчивость и варьирование элементного состава свойственно растением и определяется совокупностью факторов в каждом конкретном случае, отражая специфику геохимической обстановки мест произрастания. Но, не смотря на различия, существуют общие закономерности распределения элементов. В исследуемых образцах лекарственно растительного сырья содержание токсичных тяжелых металлов (кадмий, свинец) не превышает рекомендованных нормативов.

При обработке надземной части растения в получаемом экстракте накапливаются калий, натрий, кальций, магний, в максимальной концентрации. Железо, цинк, марганец, медь, никель – микро- и ультрамикроэлементы, которые представляют также большую часть зольного остатка фармакологически активного экстракта и, предположительно, характерны для данных видов. Элементы, которые представлены в ряду далее и содержатся в экстракте в меньших концентрациях, вероятно, отражают геохимическую специфику (природную) среды произрастания растения (Shilova, 2019). На уровне предела обнаружения указанным методом в золе выявлены свинец (0,02, 0,005, 0,002 мг/100 г - *A. virgata*; 0,09, 0,05 мг/100 г - *A. pyrifolia*), кадмий (0,02, 0,005, 0,002 мг/100 г - *A. virgata*; 0,09, 0,05 мг/100 г - *A. pyrifolia*). Макро и -микроэлементы оказывают существенное влияние на обменные процессы, сердечно-сосудистую систему, а также являются составной частью ферментов. Так на молекулу церулоплазмينا приходится 16 атомов Cu, обуславливающих оксидазную активность этого белка, защищающего компоненты крови от токсического действия активных форм кислорода (Rasulova M.O, 2022). Металлоферменты (оксидоредуктаза, трансферазы, супероксиддисмутазы, гидроксилазы) содержат Zn, нейротропный витамин B₁₂-Co. Mg-обязательный участник синтеза всех нейропептидов в головном мозге, он входит в состав 13 металлопротеинов, более 300 ферментов (Neiva, 2018).

Многие микроэлементы входят в состав протеолитических групп ферментов, в частности, супероксиддисмутазы (Zn, Cu, Mn), каталазы (Fe), играющих ключевые роли в антиоксидантной защите клеток и тканей. В функциональной деятельности нервной системы МЭ принадлежит также важное значение. Так, соли Cu, Mn, Co, Zn, взятые в биотических концентрациях, оказывают существенное влияние на

функциональное состояние центральных и периферических нервных образований (Magalhães, Fernanda do Costac, 2016; In Min Hwang, 2019). Li активно подавляет патологическую эмоциональную активность и возбуждение в психологических заболеваниях. Li, Cu, Zn способствуют значительному снижению стрессорной реакции в стадии тревоги; Pb усиливает защитноприспособительные реакции организма, предупреждает развитие истощения в стадии резистентности, способствует восстановлению функций нервной, иммунной, эндокринной, и сердечно-сосудистой систем (Aníbal de, 2016).

Cd, Co, Fe, Zn, Cu оказывают влияние на течение основных нервных процессов коркового возбуждения и торможения в коре больших полушарий головного мозга. Mn длительное время воспроизводит и поддерживает возбудимость нерва. Доказано усиление действия многих нейротропных средств под влиянием микроэлементов.

Кроме того, микроэлементы, входя в состав ферментов, участвуют в качестве активатора в биосинтезе ряда БАВ.

Заключение

В результате сравнительного исследования минерального состава и доброкачественности двух видов растений рода *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*), принадлежащего к семейству *Polyganaceae*, заготовленных в Алматинской области (Аксайское ущелье, Баканаский район, село Кокпек), позволило выявить присутствие более одиннадцати макро и -микроэлементов. Сравнительно в большом количестве в растениях содержится калий, натрий, кальций, магний, количественное содержание других элементов варьируется в незначительных пределах. Изучено содержание токсичных элементов - свинца, кадмия и эссенциальных элементов - меди, цинка, марганца. Была определена доброкачественность растения курчавки, на такие показатели как: влажность, общая зола, сульфатная зола, зола нерастворимая в 10%-ной хлороводородной кислоте.

Работа выполнена по теме: «Разработка эффективных технологий получения, переработки и хранения продукции из растительного сырья агропромышленного комплекса Казахстана»

REFERENCES

- Alyaa Majid, Hadeel Rashid Faraj (2023). A review Study of The Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Alstonia scholaris* linn. *Pak. J. Pl. Sci.*, №1: 81–86. DOI:10.32792/utq/utjsci/v10i1.934/ (In Eng).
- Ali Bahadur, Zubeda Chaudhry, Gul Jan, Mohammad Danish, Atta ur Rehman, Rafiq Ahmad, Aman khan, Shah Khalid, Irfan ullah , Zahir Shah, Farman Ali, Tahira Mushtaq, Farzana Gul Jan (2011). Nutritional and elemental analyses of some selected fodder species used in traditional medicine, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 5. 1157–1161. DOI: 10.5897/AJPP11.205. (In Eng).
- Akzhigitova N.I. Halophilic vegetation of Central Asia and its indicator properties. - Tashkent: Fan, 1982. - 192 p. (In Rus)
- Aníbal de F. Santos Júnio. A.B. Rafael A. Matos,a Ebersson M.J. Andrade, B. Walter N.L. dos Santos B.C. Hemerson I.F. Magalhães, D. Fernanda do N. Costac. Maria das Graças A. Korn (2016) Multielement Determination of Macro and Micro Contents in Medicinal Plants and Phytomedicines from Brazil by ICP OES, *Journal of the Brazilian Chemical Society*. Vol. 28. No. 2. 376–384. DOI:10.5935/0103-5053.20160187 (In Eng).

Bao Bo□jian, Li An□jen (1993). A Study of the Genus *Atraphaxis* in China and the System of *Atraphaxideae* (Polygonaceae)[J]. *J Syst Evol*, 31(2): 127–139. (In Eng).

Ibragimov A., Dusalieva S., Turgunboev Sh. (2022) Investigation of the mineral composition of the plant *Cydonia oblonga* Mill. By the ICP-MS method, *Bioorganic chemistry № 11*: 58–61. DOI: 10.32743/UniChem.2022.101.11.14407 (in Rus).

In Min Hwang, Sera Jung, Ji Young Jeong, Min Ji Kim, H-Young Jang, Jong-Hee Lee (2019). Elemental Analysis of Kimchi Cabbage Leaves, Roots, and Soil and Its Potential Impact on Human Health. *J Sci Food Adiculture № 99* (4): 1870–1879. Doi: 10.1021/acsomega.3c01672. (In Eng).

Lu Y., Xie B.-B., Chen C.-X., Ni W., Hua Y., Liu, H.-Y. Ypsilactosides A (2011). Two New C22-Steroidal Lactone Glycosides from *Ypsilandra thibetica*, *Helvetica Chimica Acta*. Vol. 94. № 1. – Pp. 92–97. DOI:10.1002/hlca.201000134. (In Eng).

Martha F. Hoopes (2010). Tredici. Wild Urban Plants of the Northeast: A Field Guide, *BioOne № 112*(952): 447-450. DOI: 10.3119/0035-4902-112.952.447(In Eng).

Neiva A.M., Sperança M.A., Costa V.C., Jacinto M.A.C., Pereira-Filho E.R. (2018). Determination of toxic metals in leather by wavelength dispersive X-ray fluorescence (WDXRF) and inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP OES) with emphasis on chromium. *Environ Monit Assess* 190(10):618 (In Eng).

Rasulova M.O., Nazarov O.M., Amirova T.Sh. Determination of the content of macro- and microelements in various types of skin using inductively coupled plasma mass spectrometry (2022). *Universum: chemistry and biology: electron. scientific magazine*.6(96). Pp.18–22. DOI: 10.1002/jsfa.9382. (In Rus).

Shilova I.V., Krasnov E.A., Baranovskaya N.V., Pyak A.I., Nekratov N.F. (2002). Amino acid and mineral composition of the aerial parts of *Atragene Speciosa Weinm*, *Chemical-Pharmaceutical Journal № 11*:36–38. DOI:10.1023/A:1022621516701 (in Rus).

Srivastava R.C. (2014). FAMILY *POLYGONACEAE* IN INDIA. *Indian Journal of Plant Sciences* Vol. 3, 112-150. DOI:10.5138/09750185.1908. (In Eng).

State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan (2008, 2009) (in Rus).

Shilova I.V., Baranovskaya N.V., Mustafin R.N., Suslov N.I. (2019). FEATURES OF THE ELEMENTAL COMPOSITION OF *ALFREDIA* EXTRACT *CERNUA* WITH PSYCHOTROPIC ACTION, *Chemistry of plant raw materials №4*: 191–192. DOI: 10.14258/jcprm.2019045422 (in Rus).

МАЗМҰНЫ

А.Б. Абдрахманова, А.Н. Сабитова, Н.М. Омарова ЛИТИЙ-ИОНДЫ АККУМУЛЯТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН ЭЛЕКТРОЛИТТИК ЖҮЙЕЛЕРГЕ ШОЛУ.....	7
С. Айт, Ж.Ж. Тілепберген, У. Сұлтанбек, М. Жұрынов, А.Ф. Мифтахова α -САНТОНИННЫҢ Pt ЭЛЕКТРОДЫНДА ЭТАНОЛ ЖӘНЕ АЦЕТОНИТРИЛДІ ОРТАДА ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ТОТЫҒУЫН ЗЕРТТЕУ.....	22
Р.С. Алибеков, Г.Э. Орымбетова, М.К. Касымова, Э.М. Орымбетов, Ж.А. Абиш УЫТ ҚОСЫЛҒАН ҚАЙНАТЫЛҒАН ШҰЖЫҚТЫ ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ ҚАУІПТІ ФАКТОРЛАРДЫ ТАЛДАУ.....	37
М.Д. Даулетова, А.К. Үмбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари, Н.Г. Гемеджиева <i>ATRAPHAXIS VIRGATA, ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i> ТЕКТЕС ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ МИНЕРАЛДЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ШЫНАЙЫЛЫҒЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ.....	50
С.Д. Дузелбаева, Б.А. Касенова, З.С. Ахатова, С.Р. Конуспаев ЖҮН МАЙЫНЫҢ ҚҰРАМЫНА КІРЕТІН МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ТАЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ.....	61
М. Жылқыбек, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, М.К. Еркибаева, Г.Г. Ксандопуло МЕТАННЫҢ ТЕРЕҢ ТОТЫҒУЫНДАҒЫ ОКСИДТІ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІ КОМПОНЕНТІНІҢ ФАЗАСЫН ТҰРАҚТАНДЫРУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ.....	71
Е. Ихсанов, Ю. Шевелева, Ю. Литвиненко <i>DATURASTRA MONIUM</i> -НЫҢ КЕЙБІР ҚОСЫЛЫСТАРЫН ЖӘНЕ БАКТЕРИЦИДТІК БЕКЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	84
Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, М.М. Абдибаева РЕГЕНЕРАТТЫҢ РЕЗИНА ҚОСПАЛАРЫ МЕН ОЛАРДЫҢ ВУЛКАНИЗАТТАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	96
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, А.Ж. Иманбаев, Г.Э. Орымбетова, М. Алтаева ВЕТЧИНА ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА ЖИДЕНІ ҚОЛДАНУ.....	105
А.К. Койжанова, А.Н. Бакраева, М.Б. Ерденева, Д.Р. Магомедов ҚАЗАҚСТАННЫҢ БАЛАНСТАН ТЫС МЫС КЕН ОРЫНДАРЫН ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....	117
О.В. Рожкова, Муздыбаева Ш.А., К.Б. Мұсабеков, Д.М-К. Ибраимова, В.И. Рожков, М.Т. Ермеков ТАБИҒИ НАНОҚҰРЫЛЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІ МИНЕРАЛДАР-БЕНТОНИТТИ ЗЕРТТЕУ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ ТАЗARTU ҮШІН.....	138
Э.Т. Талғатов, Ф.У. Бухарбаева, А.М. Кенжеева, Г.Ф. Әбдігапбарова, Т.А. Аубакиров ФЕНИЛАЦЕТИЛЕНДІ ГИДРЛЕУДЕГІ ТИТАН ДИОКСИДІ МЕН МАГНИТТІК ТЕМІР ОКСИДІНЕ ОТЫРҒЫЗЫЛҒАН ПАЛЛАДИЙ КАТАЛИЗАТОРЛАРЫ: ТАСЫМАЛДАУШЫНЫҢ ФОТОКАТАЛИТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӘСЕРІ.....	157
А.С. Тукибаева, А. Баешов, Р.Абжалов, Д. Асылбекова, А. Есентаева ҚЫШҚЫЛ ОРТАДА ФОСФИННІҢ АНОДТЫ ТОТЫҒУ ПРОЦЕСІНЕ МЫС (II) ИОНДАРЫНЫҢ РӨЛІ.....	175
С. Тұрғанбай, С.Б. Айдарова, К.Б. Мусабеков, А.Б. Исаева, Д.А. Аргимбаев ИОНДЫҚ ЖӘНЕ ИОНСЫЗ БЕТТІК АКТИВТІ ЗАТТАРДЫҢ КҮКІРТ БЕТІНЕ ЖҰҒУ ӘСЕРІ.....	187
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, Я. Катона, А.А. Бабаев, Г.М. Мадыбекова, Р. Сарсембекова ЗЕИН/КАНИФОЛЬДІҢ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ КОЛЛОИДТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ pH ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	199

СОДЕРЖАНИЕ

А.Б. Абдрахманова, А.Н. Сабитова, Н.М. Омарова ОБЗОР НА ЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.....	7
С. Айт, Ж.Ж. Тилепберген, У. Султанбек, М. Журинов, А.Ф. Мифтахова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ α -САНТОНИНА НА Pt-ЭЛЕКТРОДЕ В СРЕДЕ ЭТАНОЛА И АЦЕТОНИТРИЛА.....	22
Р.С. Алибеков, Г.Э. Орымбетова, М.К. Касымова, Э.М. Орымбетов, Ж.А. Абиш АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ СОЛОДА.....	37
М.Д. Даулетова, А.К. Умбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И Чаудхари, Н.Г. Гемеджиева СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА И ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТИ РАСТЕНИЙ РОДА <i>ATRAPHAXIS VIRGATA</i> , <i>ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i>	50
С.Д. Дузелбаева, Б.А. Касенова, З.С. Ахатова, С.Р. Конуспаев АНАЛИЗ ЖИРНЫХ КИСЛОТ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ШЕРСТНОГО ЖИРА И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	61
М. Жылкыбек, Т.С. Байжуманова, С.А. Тунгатарова, М.К. Еркибаева, Г.Г. Ксандопуло ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТАБИЛИЗАЦИИ ФАЗЫ АКТИВНОГО КОМПОНЕНТА ОКСИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В ГЛУБОКОМ ОКИСЛЕНИИ МЕТАНА.....	71
Е. Ихсанов, Ю. Шевелева, Ю. Литвиненко ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СОЕДИНЕНИЙ И БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ <i>DATURASTRA MONIUM</i>	84
Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, В.И. Трусов, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, М.М. Абдибаева ВЛИЯНИЕ РЕГЕНЕРАТА НА СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И ИХ ВУЛКАНИЗАТОВ.....	96
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, А.Ж. Иманбаев, Г.Э. Орымбетова, М. Алтаева ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЖИДА В ТЕХНОЛОГИИ ВЕТЧИНЫ.....	105
А.К. Койжанова, А.Н. Бакраева, М.Б. Ерденова, Д.Р. Магомедов ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАБАЛАНСОВЫХ МЕДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА.....	117
О.В. Рожкова, Ш.А. Муздыбаева, К.Б. Мусабеков, Д.М-К. Ибраимова, В.И. Рожков, М.Т. Ермеков ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВИРОВАННЫХ ПРИРОДНЫХ НАНОСТРУКТУРНЫХ МИНЕРАЛОВ- БЕНТОНИТА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	138
Э.Т. Талгатов, Ф.У. Бухарбаева, А.М. Кенжеева, Г.Ф. Әбдігапбарова, Т.А. Аубакиров ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ, НАНЕСЕННЫЕ НА ДИОКСИД ТИТАНА И МАГНИТНЫЙ ОКСИД ЖЕЛЕЗА, В ГИДРИРОВАНИИ ФЕНИЛАЦЕТИЛЕНА: ВЛИЯНИЕ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОСИТЕЛЯ.....	157
А. Тукибаева, А. Башов, Р. Абжалов, Д. Асылбекова, А. Есентаева РОЛЬ ИОНОВ МЕДИ (II) В ПРОЦЕССЕ АНОДНОГО ОКИСЛЕНИЯ ФОСФИНА В КИСЛОЙ СРЕДЕ.....	175
С. Турганбай, С.Б. Айдарова, К.Б. Мусабеков, А.Б. Исаева, Д.А. Аргимбаев ВЛИЯНИЕ ИОННЫХ И НЕИОННЫХ ПАВ НА СМАЧИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СЕРЫ.....	187
А.А. Шарипова, А.Б. Исаева, Я. Катона, А.А. Бабаев, Г.М. Мадыбекова, Р. Сарсембекова ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ PH НА КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ ЗЕИН/КАНИФОЛЬ.....	199

CONTENTS

A.B. Abdrakhmanova, A.N. Sabitova, N.M. Omarova A REVIEW ON ELECTROLYTIC SYSTEMS FOR LITHIUM-ION BATTERIES.....	7
S. Ait, Zh.Zh. Tilebergen, U. Sultanbek, M. Zhurinov, A.F. Miftakhova STUDY OF THE ELECTROCHEMICAL OXIDATION OF α -SANTONINE ON A Pt-ELECTRODE IN ETHANOL AND ACETONITRILE MEDIUM.....	22
R.S. Alibekov, G.E. Orymbetova, M.K. Kassymova, E.M. Orymbetov, Zh.A. Abish ANALYSIS OF HAZARDOUS FACTORS IN THE PRODUCTION OF BOILED SAUSAGE WITH ADDED MALT.....	37
M.D. Dauletova, A.K. Umbetova, G.Sh. Burasheva, M.I. Chaudhari, N.Zh. Gemedieva COMPARATIVE STUDY OF MINERAL COMPOSITION AND GOOD QUALITY OF PLANTS OF THE GENUS <i>ATRAPHAXIS VIRGATA</i> , <i>ATRAPHAXIS PYRIFOLIA</i>	50
S. Duzelbayeva, B. Kassenova, Z. Akhatova, S. Konuspayev ANALYSIS OF FATTY ACIDS INCLUDED IN WOOL FAT AND THEIR DISCUSSION.....	61
M. Zhylykybek, T.S. Baizhumanova, S.A. Tungatarova, M.K. Erkibaeva, G.G.Xanthopoulou REGULARITIES OF STABILIZATION OF THE ACTIVE COMPONENT OF OXIDE CATALYSTS IN DEEP OXIDATION OF METHANE.....	71
Y. Ikhsanov, A.S. Shevchenko, Yu. Litvinenko STUDY OF SOME COMPOUNDS AND BACTERICIDAL ACTIVITY OF <i>DATURA STRA</i> <i>MONIUM</i>	84
G.N. Kalmatayeva, G.F. Sagitova, V.I. Trusov, S.A. Sakibayeva, D.D. Asylbekova, M.M. Abdibayeva THE EFFECT OF REGENERATE ON THE PROPERTIES OF RUBBER COMPOUNDS AND THEIR VULCANIZATES.....	96
M.K. Kassymova, R.S. Alibekov, A.Zh. Imanbayev, G. Orymbetova, M. Altayeva USE OF JIDA IN HAM TECHNOLOGY.....	105
A. Koizhanova, A. Bakrayeva, M. Yerdenova, D. Magomedov INVESTIGATION OF THE EFFICIENCY OF HYDROMETALLURGICAL PROCESSING OF OFF-BALANCE COPPER DEPOSITS IN KAZAKHSTAN.....	117
O.V. Rozhkova, Sh.A. Muzdybayeva, K.B. Musabekov, D.M-K. Ibraimova, V.I. Rozhkov, M.T. Yermekov RESEARCH OF ACTIVATE NATURAL NANOSTRUCTURAL MINERALS-BENTONITE USED FOR WASTEWATER TREATMENT.....	138
E.T. Talgatov, F.U. Bukharbayeva, A.M. Kenzheyeva, G.G. Abdigapbarova, T.A. Aubakirov PALLADIUM CATALYSTS DEPOSITED ON TITANIUM DIOXIDE AND MAGNETIC IRON OXIDE IN THE HYDROGENATION OF PHENYLACETYLENE: INFLUENCE OF PHOTOCATALYTIC PROPERTIES OF THE SUPPORT.....	157
A. Tukibayeva, A. Bayeshov, R. Abzhalov, D.D. Asylbekova, A. Yessentayeva THE ROLE OF COPPER (II) IONS IN THE PROCESS OF ANODIC OXIDATION OF PHOSPHINE IN AN ACIDIC MEDIUM.....	175
S. Turghanbay, S.B. Aidarova, K.B. Musabekov, A.B. Issayeva, D. Argimbayev EFFECT OF IONIC AND NONIONIC SURFACTANTS ON WETTING OF SULFUR SURFACE.....	187
A.A. Sharipova, A.B. Issayeva, J. Katona, A.A. Babayev, G.M. Madybekova, R. Sarsembekova INVESTIGATION OF THE PH EFFECT ON THE COLLOIDAL-CHEMICAL PROPERTIES OF COMPOSITE ZEIN/ROSIN NANOPARTICLES.....	199

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

Подписано в печать 30.09.2023.

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

11,0 п.л. Тираж 300. Заказ 3.