

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Д.В. Сокольский атындағы
«Жанармай, катализ және электрохимия институты» АҚ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АО «Институт топлива, катализа и
электрохимии им. Д.В. Сокольского»

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
JSC «D.V. Sokolsky institute of fuel,
catalysis and electrochemistry»

SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

2 (455)

APRIL – JUNE 2023

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

Бас редактор:

ЖУРЫНОВ 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 Мынжасарұлы (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/arhiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 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
Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

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

ТЕЛЬГАЕВ 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 углеродной химии (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>

© 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 Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

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

ZHOROBKOVA 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 Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

(2023) NEWS

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

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 455 (2023), 33-42

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1491.161>

UDK 547.99. IRSTI 61.45.36

© M.D. Dauletova^{1*}, A.K. Umbetova¹, G.S. Burasheva¹, M.I. Chaudhari², 2023

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

²Pakistan, Karachi, University of Karachi.

E-mail: dmd_09@inbox.ru

COMPARATIVE STUDY OF THE ACID COMPOSITION OF KAZAKH PLANT SPECIES OF THE GENUS *ATRAPHAXIS*

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>.

Abstract. This article presents the results of a quantitative determination of the amino acid and fatty acid composition in the aerial parts of plants of the genus *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*), belonging to the Polygonaceae family, harvested in the Almaty region (Aksai Gorge, Bakanas district, Kokpek village). In five plant species of the genus *Atraphaxis*, by gas-liquid chromatography, it was found by quantitative content of 20 amino acids, of which 8 are essential. Among the identified amino acids, most belong to the aliphatic group, including those containing an oxy group and sulfur-containing compounds. g compounds. In two plant species of the genus *Atraphaxis* (*A.virgata*, *A.pyrifolia*), the capillary electrophoresis method determined the quantitative content of 13 amino acids, of which 7 are essential. In *A.pyrifolia*, the mass fraction of protein was determined by the titrimetric method, by detecting the quantitative content of total nitrogen on the Kjeldahl apparatus. Quantitative content of fatty acids in the aboveground part of *Atraphaxis* plants (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) was analyzed by gas-liquid chromatography. The content of 8 unsaturated fatty acids was obtained, where a relatively high content of oleic, linoleic and palmitic acid is manifested (C_{18:1}, C_{18:2} and C_{16:0}). Thus, it was revealed that unsaturated fatty acids predominate in the composition of vegetable raw materials. The analysis of the acid composition of raw materials was carried out by gas-liquid chromatography on the device "CARLO ERBA-4200" (Italy) and by electrophoresis on the capillary electrophoresis system "Drops".

Keywords: amino acids, fatty acids, curly hair, *Polygonaceae*, *Atraphaxis*, chromatography, electrophoresis

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

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

²Карачи университеті, Карачи, Пәкістан.

ATRAPHAXIS ТҰҚЫМДАС ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Бұл мақалада Алматы облысында (Ақсай шатқалы, Бақанас ауданы, Көкпек ауылы) дайындалған *Polygonaceae* тұқымдасына жататын *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) өсімдік түрлерінің жер үсті бөлігінің аминқышқылдары және май қышқылдары мөлшерінің сандық құрамын анықтау нәтижелері келтірілген. *Atraphaxis* тұқымдас бес өсімдік түрінен газ-сұйық хроматография әдісімен 20 аминқышқылының сандық құрамы анықталды, оның 8-і ағзадағы маңызды амин қышқылдарына жатады. Анықталған аминқышқылдарының көпшілігі алифаттық топқа жатады, соның ішінде құрамында окси тобы және құрамында күкірт бар қосылыстар. *Atraphaxis* (*A. virgata*, *A. pyrifolia*) тұқымдас өсімдіктің екі түрінде капиллярлық электрофорез әдісімен 13 амин қышқылының сандық құрамы анықталды, оның 7-і ағзадағы маңызды амин қышқылдарына жатады. *A. pyrifolia* өсімдік түрінен ақуыздың массалық үлесі Кьелдаль аппаратындағы жалпы азоттың сандық құрамын анықтау арқылы титриметриялық әдіспен анықталды. *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *atraxaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) өсімдік түрінің жер үсті бөлігіндегі май қышқылдарының сандық құрамы газ-сұйық хроматография әдісімен анықталды. Талдау нәтижелерінде 8 қанықпаған май қышқылының құрамы анықталды, онда олеин, линол және пальмитин қышқылының салыстырмалы түрде жоғары мөлшері бөлінді ($C_{18:1}$, $C_{18:2}$ және $C_{16:0}$). Осылайша, өсімдік шикізатының құрамында қанықпаған май қышқылдары басым екендігі анықталды. Шикізаттың қышқылдық құрамын талдау "Carlo ERBA-4200" (Италия) құрылғысында газ-сұйық хроматография әдісімен және "Капель" капиллярлық электрофорез жүйесінде электрофорез әдісімен жүзеге асырылды.

Түйін сөздер: амин қышқылдары, май қышқылдары, курчавка, *Polygonaceae* *Atraphaxis*, хроматография, электрофорез

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

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

²Университет Карачи, Пакистан, Карачи.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНОГО СОСТАВА КАЗАХСТАНСКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА *ATRAPHAXIS*

Аннотация. В данной статье представлены результаты количественного определения аминокислотного и жирно кислотного состава в надземной части растений рода *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*), принадлежащего к семейству *Polygonaceae*, заготовленных в Алматинской области (Ақсайское ущелье, Бақанаский район, село Көкпек). В пяти видах растений рода *Atraphaxis* методом газожидкостной хроматографии было обнаружено по количественному содержанию 20 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми. Среди идентифицированных аминокислот большинство относятся к группе алифатических, в том числе содержащими окси группу и серосодержащие соединения. В двух видах растений рода *Atraphaxis* (*A. virgata*, *A. pyrifolia*) методом капиллярного электрофореза определено по количественному содержанию 13 аминокислот, из которых 7 являются незаменимыми. В *A. pyrifolia* массовую долю белка определили титриметрическим методом, за счет выявления количественного содержания общего азота на аппарате Кьелдаля. Количественное содержание жирных кислот в надземной части растений *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) анализировали методом газожидкостной хроматографии. Получены содержание 8 ненасыщенных жирных кислот, где проявляется относительно высокое содержание, олеиновой, линолевой и пальмитиновой кислоты ($C_{18:1}$, $C_{18:2}$ и $C_{16:0}$). Таким образом, выявлено, что в составе растительного сырья преобладают ненасыщенные жирные кислоты. Анализ кислотного состава сырья осуществлен методом газожидкостной хроматографии на приборе «CARLO ERBA-4200» (Италия) и методом электрофореза на системе капиллярного электрофореза "Капель".

Ключевые слова: аминокислоты, жирные кислоты, курчавка, *Polygonaceae* *Atraphaxis*,

хроматография, электрофорез

Введение

Виды растений рода *Atraphaxis* не были подвергнуты систематическому исследованию, в связи с этим изучение химического состава, разработка методов выделения потенциально биологически активных веществ, исследование биологической активности и разработка новых лекарственных средств и фитопрепаратов является актуальным.

Растения рода Курчавка относятся к семейству Гречишные (Polygonaceae) лекарственные свойства которых лечат с глубокой древности.

В народной медицине имеет большое применение Ревень тангутский (*Rheum palmatum L.*), который также является представителем семейства Гречишных и используют как слабительное средство. Из этого растения готовят препарат хризорбин для лечения кожных заболеваний.

Ценное противоязвенное средство получают из черешков листьев ревеня волнистого (*R. undulatum*), их ткани содержат витамины С, Е, В2 и каротин. Среди гречишных есть также красильные растения. Горец красильный (*Polygonum tinctorium*) дает 4–5 % индиго, корень спорыша также дает синюю краску. Желтую краску получают из корней шавеля конского (*Rumex confertus*), краску горчичного цвета — из шавеля каиегра. В бассейне реки Конго (Заир) культивируют шавель абиссинский (*R. abyssinicus*), дающий красную краску.

Среди гречишных есть ценные пищевые растения. Широко известной крупяной культурой является гречиха посевная. Плоды гречихи дают крупу — высококалорийный продукт, который содержит ценные для организма человека белки, углеводы, жиры, органические кислоты, витамины. Из гречихи промышленным способом получают рутин, который назначают при атеросклерозе и гипертонии. Среди гречишных есть ценные медоносы: гречиха, горец змеиный (*Polygonum bistorta*) и др. Гречишный мед имеет тонкий вкус и темно-коричневый цвет.

В справочном издании «Растительные ресурсы СССР» представлена качественная и количественная характеристика растений семейства *Polygonaceae*.

М.К. Кукуновым и М.М. Мухамедьяровой впервые было проведено исследование Казахских видов растения рода *Atraphaxis*. Ими была дана биоэкологическая характеристика, принадлежащая данному роду, с целью выявления новых флавоноидных растений. Было выявлено что растения рода *Atraphaxis* богаты флавоноидами.

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 (Oscapov и др., 2018; Aitkulova и др., 2018; Aqzhigitova, 1982).

Химическое исследование видов *Atraphaxis* привели к выделению различных типов компонентов, включая фенольные соединения (Odonbayar и др., 2016), фенилпропаноиды, дубильные вещества (Aynelchi и др., 1981), 4-антрахиноны (Minghe Luo и др., 2017), флавоноиды (Odonbayar и др., 2016), флавоноидные гликозиды (Odonbayar и др., 2016), 7-β-ситостерин, бензоиды.

Казахскими учеными Умбетовой А.К., Бурашевой Г.Ш. был исследован химически состав *Atraphaxis virgata*, где был определен количественный состав полисахаридов 1,12 %, органических кислот 3,45 %, танинов 3,59 %, флавоноидов 5,5 % (Umbetova A.K и др., 2018). В работе Умбетовой А.К при исследований *Atraphaxis spinosa* методом хромато-масс-спектрологии установлено содержание липофильных компонентов – 26 органических соединений, где доминирует ди – (2-этилгексил) фталат (54,66 %) и β-ситостерол (13,11 %) (Umbetova и др., 2020).

Аминокислоты — органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбок-сильные и аминные группы. Это вещества первичного синтеза, они присутствуют во всех органах всех растений. Аминокислоты подразделяются на α, β, γ, σ и др. аминокислоты, в зависимости от расположения amino- и карбоксигрупп. Из них наиболее распространены α, β и γ. α-аминокислоты L-конфигурации — важнейшие составные части пептидов и белков. Также, в растениях могут содержаться одноосновные диамино- и двухосновные моноаминокислоты.

Вещества первичного синтеза, они присутствуют во всех органах всех растений. Все аминокислоты, при низком значении рН, проявляют свойства кислот, при высоком — оснований, а в изоэлектрической точке — как цвиттер ион. В связи с этим аминокислоты являются амфолитами.

Аминокислоты с циклическими фрагментами (фенилаланин, гистидин, триптофан, пролин и др.) отличает высокое отрицательное значение удельного вращения (Chichibabin, 1957).

Для качественного и количественного определения аминокислот используют гель-фильтрацию, бумажную, тонкослойную, ионообменную и ВЭЖХ хроматографию (аминокислотный анализатор), а также электрофорез.

Изучение состава жирных кислот (ЖК) растений имеет важное практическое значение и вызывает научный интерес. Известно, что незаменимые ЖК не синтезируются в организме человека и животных и должны поступать с пищей. Они являются исходным продуктом для синтеза соединений, обладающих широчайшим спектром биологической активности (Gladishev, 2012).

В работе впервые представлены сравнительные данные содержания аминокислотного и жирно кислотного состава в изучаемых 5 видах *Atraphaxis* в зависимости от места произрастания и периода вегетации.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования, выбраны надземная часть растения рода *Atraphaxis*, заготовленные в период цветения и плодоношения в районе Аксайского ущелья, в Баканаском районе и села Кокпек Алматинской области.

Целью работы является проведение сравнительного количественного анализа аминокислотного состава и определение содержания массовой доли белка в надземной части растений рода *Atraphaxis*

Определение аминокислотного и жирно кислотного состава сырья осуществлен методом газожидкостной хроматографии на приборе «CARLOERBA-4200» (Италия), массовую долю протеиногенных аминокислот в форме фенилизотиокарбамильных производных (ФТК-производных) в растительном сырье анализировали с помощью капиллярного электрофореза.

Результаты и обсуждение

Сведения об аминокислотах, синтезируемых растениями, говорят об их функциях в аминокислотном обмене, фармакологической активности некоторых из них, особенно при формировании факторов противинфекционной защиты организма при заболеваниях верхних дыхательных путей (Buhanova, 2015; Drozdova и др., 2015).

Для определения аминокислот в экстракте 1 г анализируемого вещества, гидролизуют в 5 мл 6 N соляной кислоты при 105°C в течение 24 часов. Полученный гидролизат упаривали до минимального объема на роторном испарителе при температуре 40–50°C и давлением 1 атмосфера. Далее наносили на колонку с ионообменной смолой Дауэкс Н-8, 200–400 меш, аминокислоты связываются в результате катионного обмена. Для элюирования аминокислот колонку промывали 6N раствором NH₄OH, элюат объединяли и упаривали. К полученной смеси добавляли 1 мл свежеприготовленного ацилирующего агента. Для разделения ацетилпроизводных аминокислот использовали колонку из нержавеющей стали размером 400x3 мм, заполненную полярной смесью: 0,31 % карбовакса 20 М, 0,28 % силара 5 СР и 0,06 % лексана на хромосорбе WAW 120–140 меш. Содержимое тщательно перемешивают и по мере того, как отчетливо образуется 2 слоя жидкостей – берут верхний (этиацетатный) для газохроматографического анализа (Goryaeva, 1977), который проводили на газо-жидкостном хроматографе «CARLOERBA-4200» (Италия).

Условия хроматографирования:

- температура пламенно-ионизационного детектора – 300°C;
- температура испарителя – 250°C;
- начальная температура колонки – 110°C;
- конечная температура колонки – 250°C;
- скорость программирования температуры колонки: от 110°C до 185°C–186°C. При достижении температуры колонки 250°C она должна сохраняться такой до полного выхода всех аминокислот.

Данные аминокислотного состава сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ аминокислот в исследуемых видах рода *Atraphaxis*

Аминокислоты	Содержание, %				A. pyrifolia, Кокпек	A. muschki	A. pungens Баканас,
	A. spinosa, Баканас,	A. virgata, Аксай,	Баканас,	Кокпек,			

	цветения	цветения	цветения	цветения	плодоношения	цветения	плодоношения	etowii	цветения
Аланин	9,022	0,608	0,546	0,292	0,844	8,845	0,817	8,969	0,622
Глицин	3,843	0,305	0,205	0,380	0,305	3,453	0,319	3,476	0,265
Валин	2,639	0,200	0,182	0,274	0,190	3,150	0,291	3,142	0,182
Лейцин	4,902	0,450	0,314	0,320	0,368	3,637	0,336	3,654	0,338
Изолейцин	4,627	0,370	0,295	0,280	0,315	3,248	0,300	3,231	0,319
Треонин	2,175	0,198	0,170	0,263	0,171	3,009	0,278	3,030	0,150
Серин	3,684	0,255	0,288	0,345	0,306	3,897	0,360	3,899	0,254
Пролин	6,701	0,548	0,398	0,506	0,412	5,684	0,528	5,771	0,462
Метионин	0,870	0,100	0,04	0,074	0,060	0,898	0,083	0,891	0,060
Аспарагиновая кислота	9,515	0,978	1,450	1,348	1,055	15,190	1,403	15,153	0,858
Цистин	0,348	0,090	0,018	0,020	0,012	0,2598	0,024	0,245	0,024
Фенилаланин	31,349	0,300	0,306	0,292	0,220	3,313	0,306	3,342	0,216
Глутаминовая кислота	32,027	1,284	2,640	2,510	2,456	28,313	2,615	28,412	2,208
Орнитин	0,0145	0,009	0,001	0,002	0,001	0,0216	0,002	0,022	0,001
Тирозин	3,336	0,233	0,320	0,334	0,258	3,811	0,352	3,832	0,230
Гистидин	2,639	0,198	0,172	0,200	0,160	2,317	0,214	2,284	0,182
Аргинин	3,974	0,278	0,332	0,542	0,325	6,149	0,568	6,194	0,274
Лизин	3,046	0,25	0,250	0,305	0,200	3,540	0,327	3,498	0,21
Триптофан	5,802	0,07	0,067	0,080	0,062	0,909	0,084	0,924	0,04
Оксипролин	0,0145	0,020	0,001	0,001	0,001	0,021	0,002	0,022	0,001

Согласно приведенным данным в таблице 1 в надземной части растений рода *Atraphaxis* было обнаружено по количественному содержанию 20 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Среди идентифицированных аминокислот большинство относятся к группе алифатических. Алифатические кислоты представлены 8 моноаминокарбонными кислотами (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин), в т.ч. содержащими оксигруппу (треонин, серин) и серосодержащими (метионин, цистин) соединениями. Моноаминодикарбонные кислоты представлены аспарагиновой (аспарат) и глутаминовой кислотами (глутамат), диаминомоно-карбонные кислоты — лизином, аргинином и орнитином. Из ароматических аминокислот обнаружены тирозин, фенилаланин и триптофан. Гетероциклические кислоты представлены гистидином, пролином, оксипролином.

Низкое содержание аминокислот, таких как, оксипролиновая и орнотиновая кислоты наблюдаются во всех видах растения рода *Atraphaxis*.

Известно, что глутаминовая кислота участвует в поддержании дыхания мозговых клеток, стимулирует окислительные процессы. Аланин представляет интерес как эффективное средство профилактики ишемических нарушений в мозге (Sampieva, 2010). Лейцин, метионин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему, также применяются при аритмиях, гипоксиях и заболеваниях центральной нервной системы (Shilova, 2008).

Ниже нами приведена сравнительная диаграмма (рисунок 1) количественного анализа ами-нокислот в составе растения *A. virgata* и *A. pyrifolia*.

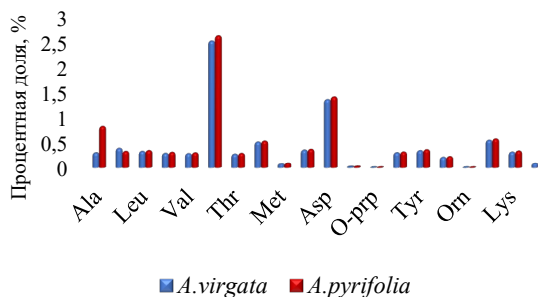


Рисунок 1 - Сравнительная диаграмма количественного анализа аминокислот методом ГЖХ в составе растения *A. virgata* и *A. pyrifolia*.

Массовую долю протеиногенных аминокислот в форме фенилизотиокарбамильных производных (ФТК-производных) в растительном сырье анализировали с помощью капиллярного электрофореза. Сущность метода заключается в разложении пробы для анализа кислотным гидролизом с переводом аминокислот в свободные формы, получении ФТК-производных аминокислот, дальнейшем их разделении и количественном определении методом капиллярного электрофореза.

Система капиллярного электрофореза (далее-прибор) с источником высокого напряжения положительной полярности, оснащенная кварцевым капилляром длиной 75 см и внутренним диаметром 50 мкм, фотометрическим или спектрофотометрическим детектором, позволяющим проводить измерения при длине волны от 250 до 260 нм, и компьютером со специальным программным обеспечением для регистрации и обработки электрофореграмм, система капиллярного электрофореза "Капель" с программным обеспечением "Эльфран".

Для определения аминокислот анализируемую пробу массой (0,100±0,001) г помещают в кварцевую или фарфоровую чашку, добавляют 5,0 см свежеприготовленной окислительной смеси и выпаривают при постоянном перемешивании в струе теплого воздуха при температуре 60°C досуха. Сухой остаток количественно переносят в виалу для гидролиза, используя 10,0 см соляной кислоты. Виалу для гидролиза герметично закрывают завинчивающейся крышкой и перемешивают.

Виалы для гидролиза устанавливают в сушильный шкаф. Гидролиз проводят при температуре 110°C в течение 14–16 ч. По окончании гидролиза виалы для гидролиза вынимают из шкафа и охлаждают до комнатной температуры. Содержимое виал для гидролиза после охлаждения фильтруют через фильтры "синяя лента".

В стеклянные бюксы вместимостью 10–15 см отбирают по 0,05 см подготовленных гидролизатов. Растворы выпаривают досуха в струе теплого воздуха. В каждый бюкс с сухими остатками добавляют 0,15 см раствора углекислого натрия и 0,3 см раствора ФИТЦ. Тщательно перемешивают до растворения осадка, закрывают крышкой и оставляют на 35 мин при комнатной температуре. Затем растворы выпаривают досуха в струе теплого воздуха. Подготовленные растворы переносят в пробирки типа Эппендорф, центрифугируют в течение 5 мин при скорости вращения 5000 об/мин.

Для каждого подготовленного раствора регистрируют не менее двух электрофореграмм. По окончании регистрации проверяют правильность автоматической разметки пиков. Используя программное обеспечение, проводят идентификацию аминокислот в пробе по совпадению времен их миграции в пробе и контрольном растворе при ширине окна идентификации не более 5 %.

В таблице 2 указаны значения аминокислотного состава, анализированные методом электрофореза надземной части *A. virgata* и *A. pyrifolia* заготовленных в разных регионах Алматинской области.

Таблица 2 – Сравнительная таблица аминокислотного состава надземной части *A. virgata* и *A. pyrifolia*

№	Аминокислоты	Процентная доля, %	
		<i>A. virgata</i> ., Аксайское ущелье, период цветения	<i>A. pyrifolia</i> , с.Кокпек, период плодоношение

1	Аргинин	Arg	2,805	2,254
2	Лизин	Lys	0,198	0,525
3	Тирозин	Tyr	0,094	0,401
4	Фенилаланин	Phe	0,160	0,494
5	Гистидин	His	0,082	0,303
6	Лейцин+изолейцин	Leu+ Ile	0,200	0,648
7	Метионин	Met	0,038	0,117
8	Валин	Val	0,186	0,679
9	Пролин	Pro	0,240	1,019
10	Треонин	Tyr	0,166	0,463
11	Серин	Ser	0,172	0,463
12	Аланин	Ala	0,182	0,494
13	Глицин	Gly	0,162	0,494

Согласно полученным данным, в *A. virgata* и *A. pyrifolia* обнаружены по количественному содержанию 13 аминокислот, из которых 7 являются незаменимыми (валин, лейцин, изолейцин, метионин, лизин, треонин, фенилаланин). Алифатические кислоты представлены 4 моноамино-карбоновыми кислотами (аланин, валин, изолейцин, лейцин), в том числе содержащими оксигруппу (треонин, серин) и серосодержащими (метионин) соединениями. Из ароматических аминокислот обнаружены тирозин, фенилаланин. Гетероциклические кислоты представлены гистидином, пролином.

Белок (протеин) — это органическое соединение, являющееся исключительно важным питательным веществом, определяющим ценность растительного сырья. Белки — это высокомолекулярные органические соединения, построенные из аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Все белки, независимо от структуры, свойств и функций, построены из одних и тех же аминокислот, в состав которых входит азот.

Содержание белка в растительном сырье определяется титриметрическим методом за счет определения количественного содержания общего азота на аппарате Кьельдаля. Метод Кьельдаля является наиболее точным, который заключается в окислении (сжигании) органических веществ концентрированной серной кислотой при кипячении в присутствии катализатора. Содержание белка определяют по количеству азота.

Для определения количественного содержания белка навеску из гомогенной массы берут с таким расчетом, чтобы в пробе содержалось примерно 20...25 мг азота. Метод основан на сжигании органических компонентов сырья в присутствии серной кислоты. Выделяющийся при этом азот улавливается серной кислотой и образуется сульфат аммония. При добавлении едкого натра выделяется аммиак, который отгоняют в раствор серной кислоты. Выделившийся аммиак определяют титрованием. Для ускорения сжигания применяют катализатор: смесь сернистой меди и сернистого натрия.

В колбу Кьельдаля переносят навеску, которую берут на аналитических весах в лодочку из алюминиевой фольги или под пергаментной бумаги, добавляют цилиндром 20 см³ серной кислоты, вливая ее постепенно по стенкам колбы и смывая частицы продукта. В колбу добавляют катализатор (0,5 г сернистой меди и 7,5 г сернистого натрия), устанавливают ее в наклонном положении в вытяжном шкафу в нагревательный прибор, приливают 1 см³ этилового спирта. Колбу закрывают грушевидной стеклянной пробкой и осторожно нагревают. При образовании пены в первый период окисления колбу следует снять с нагревательного прибора и дать пене осесть, а затем продолжить нагревание, следя за тем, чтобы пена не попала в горло колбы. После прекращения пенообразования нагрев усиливают. Степень нагревания считают достаточной, когда кипящая кислота конденсируется в средней части горлышка колбы Кьельдаля.

Время от времени содержимое колбы перемешивают, смывая частицы со стенок колбы. Нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет бесцветной (слегка голубоватой) и совершенно прозрачной. Содержимое колбы охлаждают, осторожно по стенке добавляют 50 см³ дистиллированной воды, перемешивают и охлаждают.

В коническую колбу вместимостью 250 см³ пипеткой отмеривают 40 см³ 0,05 моль/дм³ серной кислоты, добавляют четыре капли индикатора, перемешивают и погружают наконечник, соединенный с холодильником, в кислоту на 1,5...2 см.

В перегонную колбу переносят содержимое колбы Къельдаля, ополаскивая ее несколько раз, 100...150 см³ дистиллированной воды, опускают красную лакмусовую бумажку и соединяют с холодильником с помощью каплеуловителя. Отмеривают цилиндром 80 см³ 33%-ного раствора гидроксида натрия и через делительную воронку вливают его в перегонную колбу. Сразу же после добавления щелочи закрывают кран делительной воронки для предотвращения потерь аммиака. Содержимое колбы нагревают до кипения, при этом необходимо избегать пенообразования. Продолжают перегонку до тех пор, пока жидкость не станет вскипать толчками. Нагрев регулируют таким образом, чтобы продолжительность дистилляции была не менее 20 мин. Перед окончанием перегонки опускают коническую колбу так, чтобы конец наконечника оказался над поверхностью раствора серной кислоты, и продолжают перегонку еще 1...2 мин. Нагревание прекращают. В коническую колбу смывают небольшими порциями дистиллированной воды остатки раствора серной кислоты с внутренней и внешней поверхностей наконечника. Дистиллят титруют 0,1

В таблице 3 приведены значение белка в *A. pyrifolia*, произрастающих в с.Кокпек, отобранных в период плодоношения.

Таблица 3 – Содержание белка в *Atraphaxis pyrifolia*

№	Наименование показателя	Процентная доля, %
1	Массовая доля белка	6,93

Жирные кислоты — алифатические одноосновные карбоновые кислоты с открытой неразветвленной цепью из четного числа атомов углерода, в этерифицированной форме содержащиеся в веществах липидной природы растительного и животного происхождения. Полиненасыщенные жирные кислоты с 18 атомами углерода (линолевая, линоленовая) являются предшественниками физиологически значимых соединений. Основным источником полиненасыщенных жирных кислот является пища, в том числе и растительные продукты (Titov, 2006).

Содержание жирных кислот определяли на газо-жидкостном хроматографе «Карло-Эрба-4200» (Италия-США) после предварительного извлечения из исследуемого материала смесью хлороформ-метанол в соотношении 2:1 в течение 5 мин Метилирование проводили в присутствии метанола и хлористого ацетила при температуре-60–70⁰С в специальной системе в течение 30 минут. Затем метанол выпаривали на ротаторном испарителе, а образец экстрагировали гексаном. Хроматографическое разделение проводили при следующих условиях: температура инжектора 188⁰С, температура детектора 230⁰С, температура термостата 188⁰С; содержимое колонки: полиэтилен-гликольдипинат (20 %) на целите -545 (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание жирных кислот в надземной части некоторых видов растений родов: курчавка (*Atraphaxis*)

Название кислоты	A. spinosa	Содержание, %							
		A. virgata				A. muschketowii	A. pyrifolia, Кокпек,	A. pungens	
		Аксай, цветения	Баканас, цветения	Кокпек,				Баканас, цветения	
				Цветения	Плодоношения	Цветения	Плодоношения		
Миристиновая (C14:0)	1,1	2,1	0,4	1,0	1,1	1,8	1,3	1,2	1,1
Пентадекановая (C15:0)	1,8	2,0	0,6	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	1,8
Пальмитиновая (C16:0)	6,5	8,1	6,5	11,2	16,3	11,2	12,3	11,7	6,5
Пальмиталениновая (C16:1)	0,7	1,5	0,4	0,1	1,0	0,1	0,2	0,1	2,9
Стеариновая (C18:0)	2,9	4,2	3,4	5,4	4,2	5,4	6,1	5,7	0,7
Олеиновая (C18:1)	64,4	54,4	62,0	50,5	22,1	50,5	49,3	49,1	64,4
Линолевая (C18:2)	21,5	26,2	26,0	30,5	15,3	30,5	29,2	31,8	21,3

Линоленовая (C18:3)	1,3	15	0,7	0,5	39,2	0,0005	0,7	0,6	1,3
------------------------	-----	----	-----	-----	------	--------	-----	-----	-----

В результате количественного анализа жирных кислот, нами были обнаружены следующие наблюдения: приведенные данные в таблице 4 свидетельствуют об относительно высоком содержании, олеиновой, линолевой и пальмитиновой кислоты (C_{18:1}, C_{18:2} и C_{16:0}) в надземной части рода *Atraphaxis*. Таким образом, было выявлено, что в составе растительного сырья преобладают ненасыщенные жирные кислоты.

Для наглядности, полученные значения содержания отдельных жирных кислот вынесены в диаграмму, которая иллюстрирует соотношение жирных кислот в *A.virgata* и *A.pyrifolia* (рисунок 2).

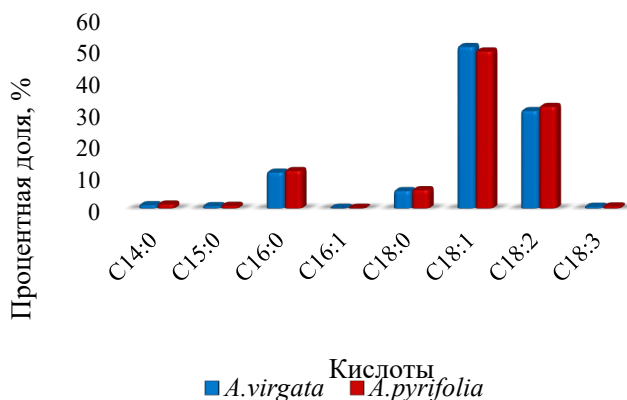


Рисунок 2. Диаграмма содержания жирных кислот в *A.virgata* и *A.pyrifolia*

Из экспериментальных данных следует, что для более углубленного исследования химического состава растений *Atraphaxis* мы отобрали *A.virgata* и *A.pyrifolia* заготовленных в Аксайском ущелье и села Копек Алматинской области. Растительное сырье подвергли к систематическому разделению для определения содержания первичных и вторичных метаболитов.

Заключение

В результате сравнительного количественного анализа состава пяти видов растений рода *Atraphaxis* (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) в зависимости от места произрастания и периода вегетации определено содержание белка в *A.pyrifolia* (6,93%), установлен аминокислотный состав, современными физико-химическими методами анализа.

Методом газожидкостной хроматографии было обнаружено по количественному содержанию 20 аминокислот, из которых 8 являются незаменимыми (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Среди идентифицированных аминокислот большинство относятся к группе алифатических представлены 8 моноаминокарбоновыми кислотами (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин), в т.ч. содержащими оксигруппу (треонин, серин) и серосодержащими (метионин, цистин) соединениями. Моноаминодикарбоновые кислоты представлены аспарагиновой (аспаратат) и глутаминовой кислотами, диаминомонокарбоновые кислоты – лизином, аргинином и орнитином. Из ароматических аминокислот обнаружены тирозин, фенилаланин и триптофан. Гетероциклические кислоты представлены гистидином, пролином, оксипролином.

Массовую долю протеиногенных аминокислот в растительном сырье *Atraphaxis* (*A.virgata*, *A.pyrifolia*) анализировали на капиллярном электрофорезе, было обнаружено по количественному содержанию 13 аминокислот, из которых 7 являются незаменимыми (валин, лейцин, изолейцин, метионин, лизин, треонин, фенилаланин). Алифатические кислоты представлены 4 моноаминокарбоновыми кислотами (аланин, валин, изолейцин, лейцин), в том числе содержащими оксигруппу (треонин, серин) и серосодержащими (метионин) соединениями. Из ароматических аминокислот

обнаружены тирозин, фенилаланин. Гетероциклические кислоты представлены гистидином и пролином.

Результаты количественного исследования жирных кислот свидетельствуют об относительно высоком содержании, олеиновой, линолевой и пальмитиновой кислоты (C_{18:1}, C_{18:2} и C_{16:0}) в надземной части растений *Atraphaxis*, произрастающих в разных регионах Казахстана. Таким образом, было выявлено, что в составе растительного сырья (*Atraphaxis virgata*, *Atraphaxis pyrifolia*, *Atraphaxis spinosa*, *Atraphaxis muschketowii*, *Atraphaxis pungens*) преобладают ненасыщенные жирные кислоты.

REFERENCES

- Aitkulova R.E., Abubakirova A.A., Kudasova D.E., Kaldybekova G.M., 2016 — Role of medicinal plants from South Kazakhstan region for addition into livestock's fodder. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of biological and medical 314: 155–158 <https://doi.org/10.32014/2018.2518-1629> (in Eng.).
- Aqzhigitova N.I., 1982 — Halophilic vegetation of Central Asia and its indicative properties. Tashkent. P.192 (in Russian)
- Aynechi Y., Salehi Sormaghi M.H., Amin G.H. Ghahreman A., 2008 — Survey of Iranian Plants for Saponins, Alkaloids, Flavonoids and Tannins. I., Quarterly. DOI: 10.3109/13880208109070576 (in Eng.).
- Buhanova U.N., 2015 — Amino acid composition of the medicinal herbal preparation "Lorpolifit" for the treatment of diseases of the upper respiratory tract. 4:159–163. DOI: 10.14258/jcprm.201504820 (in Russ.).
- Chichibabin A.E., 1957 — Basic principles of organic chemistry. Moscow (in Russ.).
- Drozhdova I.L., Lupilina T.I., 2015 — Amino acid composition of the herb gray hiccup, Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy, 1:125–128 (in Russ.).
- Gladishev M.I., 2012 — Essential polyunsaturated fatty acids and their dietary sources for humans. 4. Pp. 352–386. DOI:10.31857/S0869813920050040 (in Russ.).
- Goryaeva M.I., Evdikova N.A (1977) — Handbook of Gas Liquid Chromatography. P. 550 (in Russ.).
- Minghe Luo, Zhaomeng Cui, Hongbo Huang, Xianqin Song, Aijun Sun, Yongjun Dang, Laichun Lu, Jianhua Ju, 2017 — Amino Acid Conjugated Anthraquinones from the Marine-Derived Fungus *Penicillium* sp. SCSIO soft101, 1668–1673. DOI:10.1021/acs.jnatprod.7b00269 (in Eng.).
- Oscanov B.S., Ikhsanov Y.S., Litvinenko Yu.A., Adekenov S.M., Burasheva G.Sh., 2018 — Biologically active substances from plant *sudaeda vera* and their anestizing activity, 2224–5308. DOI: 10.32014/2018.2518-1629.8 (in Eng.).
- Odonbayar B., Murata T., Batkhuu J., Yasunaga K., Goto R., Sasaki K., 2016 — Antioxidant Flavonols and Phenolic Compounds from *Atraphaxis frutescens* and Their Inhibitory Activities against Insect Phenoloxidase and Mushroom Tyrosinase, 3065–3071. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.6b00720 (in Eng.).
- Sampieva K.T., 2010 — Study of the effects of certain amino acids in hypoxic hypoxia. 4:122–123 (in Russ.).
- Shilova I.V., 2008 — Amino acid and elemental composition of the active fraction of the Siberian prince. 3: 34–37 (in Russ.).
- Titov V.N., Lisicin D.M (2006) — Fatty acid. Physical chemistry, biology and medicine. (in Russ.).
- Umbetova A.K., Slan G.O., Omarova A.T., Burasheva G.Sh., Abidkulova K.T., 2018 — The study of chemical composition of *Atraphaxis virgata* from the Almaty region. 2224–5286. 1:42–45 (in Eng.)
- Umbetova A.K., Burasheva G.Sh., Ikhsanov Y.S., Abidkulova K.T., Beyatli A., Sagatova S.N., Askanova D.K., 2020 — Chemical research and biological activity of plants of the genus *Atraphaxis* (*A. spinosa*) / 6:127–133. DOI: 0.32014/2020.2518-1491.107 (in Eng.)

МАЗМҰНЫ

И. Акмалова, В. Меркулов ТҮРЛІ МАЙ ШИКІЗАТТАРЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕГІ БЕТТІК-АКТИВДІ ЗАТТАРДЫ АЛУ ӘДІС.....5	5
М.Б. Ахтаева, Г.Е. Азимбаева, Ж.С. Мукагаева ЕКІҮЙЛІ ҚАЛАҚАЙ (<i>URTICA DIOCA L.</i>) ҚҰРАМЫНДАҒЫ ПОЛИФЕНОЛДЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ, ФЛАВОНОИДТАРДЫ, КАРОТИНОИДТАРДЫ ЗЕРТТЕУ.....15	15
К.Б. Бажықова, Т.С. Бекежанова, Қ.Д. Рахимов СЕСКВИТЕРПЕНОИДТАР ҚАТАРЫНАН ХИМИЯЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАУ НЕГІЗІНДЕ ВИРУСҚА ҚАРСЫ ББЗ ІЗДЕСТІРУ.....24	24
М.Д. Даулетова, А.К. Үмбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари <i>ATRAPHAXIS</i> ТҰҚЫМДАС ҚАЗАҚСТАНДЫҚ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІНІҢ ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ЗЕРТТЕУ.....33	33
М.Ә. Дәуренбек СИНТЕЗ-ГАЗ ӨНДІРІСІНДЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОР РЕТІНДЕ ZnIn КҮРДЕЛІ СУЛЬФИДІН ШЕТЕЛДІК ЗЕРТТЕУЛЕР ТУРАЛЫ (жағдайы мен тенденциялары).....43	43
Б.С. Гайсина, Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, А.Н. Сабитова, Б.Б. Баяхметова ХИТОЗАН- НАТРИЙ АЛГИНАТЫ НЕГІЗІНДЕГІ БИОҮЙЛЕСІМДІ КРИОҚҰРЫЛЫМДЫ АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....53	53
Н. Жаникулов, А. Абдуллин, Б. Таймасов, М. Кенжехан МЫРЫШ-ФОСФАТТЫ КОМПОЗИЦИЯЛЫҚ ЦЕМЕНТ АЛУ ҮШІН ФОСФОР ШЛАГЫН ЗЕРТТЕУ.....63	63
М.Ж. Жұрынов, Т.С. Бекежанова, К.Б. Бажықова, К.Д. Рахимов, З.М. Зиятбек ДӘРМЕНЕ ЖУСАНЫ (<i>ARTEMISIA CINA BERG.</i>) ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНАН ЭФИР МАЙЛАРЫН БӨЛІП АЛУ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ СТАНДАРТТАУ75	75
Б. Имангалиева, Б. Торсыкбаева, Г. Рахметова, Т. Нұрдаулетова, Б. Досанова ХИМИЯДАН "ТҮЗДАР ГИДРОЛИЗИ" ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.....85	85
А.Г. Исмаилова, Г.Ж. Аканова, Д.Х. Камысбаев, С. Исабекова НИТРАТТЫ ОРТАДАН ДИСПРОЗИЙДІ ДЭГФҚ-МЕН ЭКСТРАКЦИЯЛАУ.....98	98
Ж.А. Караев, Ж.У. Кобдиқова, Б.Б. Торсыкбаева, Б.С. Имангалиева, Н.Р. Рахым ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА КРИТЕРИАЛДЫ ӘДІЛ БАҒАЛАУ.....111	111
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, З.И. Кобжасарова, Г.Э. Орымбетова, К.А. Уразбаева ҰЫТ ҚОЛДАНАТЫН ХАЛАЛ ШҰЖЫҚ ӨНІМДЕРІ.....124	124

Б.К. Масалимова, Г.Д. Джетписбаева, Е.В. Доқуцич, В.А. Садыков ОРГАНИКАЛЫҚ ТОТЫҚТЫРҒЫШТАР ҚАТЫСЫНДА ПЕРОВСКИТ ҚҰРЫЛЫМДЫ КҮРДЕЛІ ОКСИД LaCoO_3 АЛУ.....	143
Г.Э. Орымбетова, Р.С. Алибеков, Э.А. Габрильянц, К.А. Уразбаева, М.К. Касымова, З.И. Кобжасарова ЕТ-КӨКӨНІС ПАШТЕТТІ ӨНДІРУДЕ ХАССП ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ.....	151
С.О. Садикалиева, С.Д. Сатыбалдинова, З.Д. Ершебулов, Е.В. Фокина, К.А. Шораева БИОПРЕПАРАТТАР ӨНДІРУ ҮШІН СУДЫ ХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУ.....	164

СОДЕРЖАНИЕ

И. Акмалова, В. Меркулов МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНОГО ЖИРОВОГО СЫРЬЯ.....	5
М.Б. Ахтаева, Г.Е. Азимбаева, Ж.С. Мукатаева ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ФЛАВОНОИДОВ, КАРОТИНОИДОВ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ (<i>URTICA DIOCAL</i>).....	15
К.Б. Бажыкова, Т.С. Бекежанова, К.Д. Рахимов ПОИСК БАВ ПРОТИВ ВИРУСА ИЗ РЯДА СЕСКВИТЕРПЕНОИДОВ НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ.....	24
М.Д. Даулетова, А.К. Умбетова, Г.Ш. Бурашева, М.И. Чаудхари ОБРАЗОВАНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНОГО СОСТАВА КАЗАХСТАНСКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>ATRAPHAXIS</i>	33
М.А. Дауренбек О ЗАРУБЕЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СЛОЖНОГО СУЛЬФИДА ZnIn В КАЧЕСТВЕ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕЗ-ГАЗА (состояние и тенденции).....	43
Б.С. Гайсина, Л.К. Оразжанова, Б.Х. Мұсабаева, А.Н. Сабитова, Б.Б. Баяхметова ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ БИОСОВМЕСТИМОЙ КРИОСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАН-АЛБГИНАТА НАТРИЯ.....	53
Н. Жаникулов, А. Абдуллин, Б. Таймасов, М. Кенжехан ИССЛЕДОВАНИЕ ФОСФОРНОГО ШЛАГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦИНК-ФОСФАТНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ЦЕМЕНТА.....	63
М.Ж. Жұрынов, Т.С. Бекежанова*, К.Б. Бажыкова, К.Д. Рахимов, З.М. Зиятбек СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ <i>ARTEMISIA</i> <i>SINA BERG.</i> И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	75
Б. Имангалиева, Б. Торсыкбаева, Г. Рахметова, Т. Нурдаулетова, Б. Досанова ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ "ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ" ПО ХИМИИ.....	85
А.Г. Исмаилова, Г.Ж. Аканова, Д.Х. Камысбаев, С. Исабекова ЭКСТРАКЦИЯ ДИСПРОЗИЯ С ДЭЭГФК ИЗ НИТРАТНОЙ СРЕДЫ.....	98
Ж.А. Караев, Ж.У. Кобдикова, Б.Б. Торсыкбаева, Б.С. Имангалиева, Н.Р. Рахым СПРАВЕДЛИВОЕ КРИТЕРИАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ.....	111
М.К. Касымова, Р.С. Алибеков, З.И. Кобжасарова, Г.Э. Орымбетова*, К.А. Уразбаева ХАЛЯЛНЫЕ КОЛБАСНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ГОВЯДИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛОДА.....	124

Б.К. Масалимова, Г.Д. Джетписбаева, Е.В. Докунич, В.А. Садыков ПОЛУЧЕНИЕ СЛОЖНОГО ОКСИДА СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА $LaCOO_3$ В ПРИ СУТСТВИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ.....	143
Г.Э. Орымбетова, Р.С. Алибеков, Э.А. Габрильянц, К.А. Уразбаева, М.К. Касымова, З.И. Кобжасарова ПРИМЕНЕНИЕ ХАССП СИСТЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА.....	151
С.О. Садикалиева, С.Д. Сатыбалдинова, З.Д. Ершебулов, Е.В. Фокина, К.А. Шораева ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОПРЕПАРАТОВ.....	164

CONTENTS

I. Akmalova, V. Merkulov METHOD OF OBTAINING SURFACTANTS BASED ON VARIOUS FATTY RAW MATERIALS.....	5
M.B. Akhtayeva, G.E. Azimbayeva, J.S. Mukataeva STUDY OF CARATINOID, FLAVONOID, POLYPHENOL COMPOUNDS OF DICOTYLEDONOUS NETTLE (<i>URTICA DIOCA L.</i>).....	15
K.B. Bazhykova, T.S. Bekezhanova, K.D. Rakhimov SEARCH FOR BAS AGAINST A VIRUS FROM A NUMBER OF SESQUITERPENOIDS BASED ON CHEMICAL MODIFICATION.....	24
M.D. Dauletova, A.K. Umbetova, G.S. Burasheva, M.I. Chaudhari COMPARATIVE STUDY OF THE ACID COMPOSITION OF KAZAKH PLANT SPECIES OF THE GENUS <i>ATRAPHAXIS</i>	33
M.A. Daurenbek ABOUT FOREIGN STUDIES OF ZnIn COMPOUND SULFIDE AS PHOTOCATALYSTS IN THE SYNTHESIS GAS PRODUCTION (status and tendencies).....	43
B.S. Gaisina, L.K. Orazzhanova, B.H. Musabayeva, A.N. Sabitova, B.B. Bayakhmetova OBTAINING AND STUDYING THE PROPERTIES OF A BIOCOMPATIBLE CRYOSTRUCTURE BASED ON CHITOSAN-SODIUM ALGINATE.....	53
N. Zhanikulov, A. Abdullin, B. Taimasov, M. Kenzhehan INVESTIGATION OF PHOSPHORIC SLAG FOR OBTAINING OF ZINC-PHOSPHATE COMPOSITE CEMENT.....	63
M.Zh. Zhurinov, T.S. Bekezhanova, K.B. Bazhykova, K.D. Rakhimov, Z.M. Ziyatbek METHODS OF EXTRACTING ESSENTIAL OILS FROM <i>ARTEMISIA CINA</i> BERG. PLANT RAW MATERIALS AND THEIR STANDARDIZATION.....	75
B. Imangaliyeva, B. Torsykbayeva, B. Dossanova, T. Nurdauletova, G. Rakhmetova EFFECTIVE TECHNOLOGY OF TEACHING "SALTS HYDROLYSIS" IN CHEMISTRY.....	85
A.G. Ismailova, G.Zh. Akanova, D.Kh. Kamysbayev, S. Isabekova EXTRACTION OF DYSPROSIUM BY D2EHPA FROM NITRATE MEDIUM.....	98
Zh. Karaev, Zh. Kobdikova, B. Torsykbaeva, B. Imangaliyeva, N. Rakhym FAIR CRITERIA EVALUATION IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS.....	111
M.K. Kassymova, R.S. Alibekov, Z.I. Kobzhasarova, G.E. Orymbetova, K.A. Urazbayeva HALAL BEEF SAUSAGE PRODUCTS USING MALT.....	124

B.K. Massalimova, G.D. Jetpisbayeva, E.V. Docuchits, V.A. Sadykov
OBTAINING A COMPLEX OXIDE WITH THE PEROVSKITE STRUCTURE LaCoO_3
IN THE PRESENCE OF ORGANIC REDUCING AGENTS.....143

**G.E. Orymbetova, R.S. Alibekov, E.A. Gabrilyants, K.A. Urazbayeva, M.K. Kassymova,
Z.I. Kobzhasarova**
APPLICATION OF HACCP SYSTEM FOR THE MEAT-PLANT PASTE PRODUCTION.....151

S.O. Sadikaliyeva, S.D. Satybaldinova, Z.D. Yershebulov, E.V. Fokina, K.A. Shorayeva
CHEMICAL ANALYSIS OF WATER USED IN THE PRODUCTION OF
BIOLOGICAL PRODUCTS.....16

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)

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәліқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 05.07.2023.

Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная. Печать – ризограф. 11,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.