

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2024 • 4



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ
АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

REPORTS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944

ALMATY, NAS RK

БАС РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 11

РЕДАКЦИЈАЛЫҚ АЛҚА:

РАМАЗАНОВ Тілекқабыл Сәбитұлы, (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 26

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы, (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері, (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі, (Санкт-Петербург, Ресей), Н = 14

ЛЮКШИН Вячеслав Ноганович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Акушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі, (Чебоксары, Ресей), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджид Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжін профессоры, (Карачи, Пәкістан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), нанокұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМҰҚАНОВ Дастан Асылбекұлы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі, "Мал шаруашылығы және ветеринария ғылыми-өндірістік орталығы" ЖШС мал шаруашылығы және ветеринарлық медицина департаментінің бас ғылыми қызметкері (Нұр-Сұлтан, Қазақстан), Н=1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), Н = 42

ҚАШИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), Н = 7

БОШҚАЕВ Қуанғай Авағзыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

QUEVEDO Nemandó, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖҮСІПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), Н = 12

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93ZYU00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы құалық.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология және физика ғылымдары.*

Мерзімділігі: жылына 4 рет. Тиражы: 300 дана.

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

http://reports-science.kz/index.php/en/archive

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан), Н = 11

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 26

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич, (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан), Н = 23

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея), Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендирович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан), Н = 12

АБИЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия), Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан), Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия), Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан), Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (СПША), Н = 27

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктур-рваных материалов (Рим, Италия), Н = 26

МАЛЫМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша), Н = 22

БАЙМУКАНОВ Дастанбек Асылбекович, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НАН РК, главный научный сотрудник Департамента животноводства и ветеринарной медицины ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии» (Нур-Султан, Казахстан), Н = 1

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), Н = 42

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), Н = 7

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 10

QUEVEDO Hernando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), Н = 28

ЖУСУНОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), Н = 5

ТАКИБАЕВ Нурғали Жабағевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 5

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), Н = 10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), Н = 12

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (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 № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии, медицины и физические науки.*

Периодичность: 4 раз в год. Тираж: 300 экземпляров

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

EDITOR IN CHIEF:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), H = 11

EDITORIAL BOARD:

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, (Deputy Editor-in-Chief), Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 26

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, (Deputy Editor-in-Chief), Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 23

SANG-SOO Kwak, PhD in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB), (Daecheon, Korea), H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan), H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia), H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan), H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia), H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan), H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA), H = 27

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland), H = 22

BAIMUKANOV Dastanbek Asylbekovich, Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the NAS RK, Chief Researcher of the department of animal husbandry and veterinary medicine, Research and Production Center for Livestock and Veterinary Medicine Limited Liability Company (Nur-Sultan, Kazakhstan), H=1

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), H = 42

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), H = 7

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), H = 28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), H = 5

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 5

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), H = 10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), H = 12

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (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. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine and physical sciences.*

Periodicity: 4 times a year. Circulation: 300 copies.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

FTMP

ӘОЖ 581.192

©N. Bolatkyzy¹, A.B. Amangeldi¹, B.E. Dyusebaev², G.E. Berganayeva¹,
M.A. Dyusebaeva¹, 2024.

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

²Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz

STUDY OF AMINO ACIDS AND FATTY ACIDS IN THE COMPOSITION OF THE AERIAL PART OF *RUBUS HYBRID*

Bolatkyzy Nazerke – PhD student of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, E-mail: nbolatkyzy98@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2072-5884>;

Amangeldi Aidana Burkitkyzy – Master’s student of Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, E-mail: aydana.amangeldi@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6389-2067>;

Berganayeva Gulzat Ergaziyevna – Candidate of Chemical Sciences, Al-Farabi Kazakh National University, E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Dyusebaeva Moldyr Akimzhanovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of Al-Farabi Kazakh National University, E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Dyusebaev Bekzat Erboluly – Undergraduate student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, E-mail: xakerkros@gmail.com.

Abstract. At present, the in-depth study of the chemical composition of medicinal plants is progressing intensively. The primary focus is on secondary metabolites, such as phenolic compounds, triterpenoids, alkaloids, and others. However, primary metabolic compounds also play a crucial role in fulfilling the physiological needs of both human and animal bodies. An example of these are essential amino acids, which cannot be synthesized by the body. Along with carbohydrates, lipids, and nucleic acids, amino acids are involved in all life processes as components of proteins. They are included in medications for treating gastrointestinal and liver diseases, to reduce the excitability of the central nervous system, and to improve heart circulation (Zapadnyuk, 1980).

This article investigates the chemical composition of the aerial part of the hybrid *Rubus* plant, collected from the Almaty region, with a particular focus on the amino acid and fatty acid composition. In this study, a quantitative analysis of 20 amino acids was performed using gas-liquid chromatography, 8 of which are essential (threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, lysine, tryptophan). The majority of the amino acids belong to the aliphatic group, including monoamino acids (glycine, alanine, valine, isoleucine, leucine), as well as amino acids containing an oxy group (threonine,

serine) and sulfur (methionine, cystine). Among the monoamino dicarboxylic acids, asparagine and glutamic acid stand out, while diamino monocarboxylic acids include lysine, arginine, and ornithine. Aromatic amino acids such as tyrosine, phenylalanine, and tryptophan, as well as heterocyclic compounds—histidine, proline, and hydroxyproline—were also identified in the analyzed samples. Quantitative analysis revealed relatively high contents of oleic, linoleic, and palmitic acids (C18:1, C18:2, and C16:0) in the aerial parts of the hybrid *Rubus* plant. Thus, it was concluded that unsaturated fatty acids predominate in the composition of the plant material.

Key words: *Rubus hybrid*, *Rosaceae* family, amino acid, fatty acid, gas-liquid chromatography.

**Н. Болатқызы¹, А.Б. Амангелді¹, Б.Е. Дюсебаев², Г.Е. Берганаева¹,
М.А. Дюсебаева¹, 2024.**

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

²Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық Университеті,
Алматы, Қазақстан.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz

***RUBUS HYBRID* ӨСІМДІГІНІҢ ЖЕР ҮСТІ БӨЛІГІНІҢ ҚҰРАМЫНАН АМИН ЖӘНЕ МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ**

Болатқызы Назерке – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің докторанты, Алматы, Қазақстан, E-mail: nbolattyzy98@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2072-5884>;

Амангелді Айдана Бүркітқызы – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің магистранты, Алматы, Қазақстан, E-mail: aydana.amangeldi@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6389-2067>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің химия ғылымдарының кандидаты, E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің химия ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Дюсебаев Бекзат Ерболұлы – Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университетінің бакалавриат студенті, E-mail: xakerkros@gmail.com.

Аннотация. Қазіргі уақытта дәрілік өсімдіктердің химиялық құрамын тереңдетіп зерттеу қарқынды бастау алды. Негізгі назар екіншілік алмасу заттарына (фенолды қосылыстар, тритерпеноидтар, алкалоидтар және т.б.) беріледі. Бірақ сонымен бірге біріншілік метаболизмдік қосылыстар адам мен жануарлар ағзаларының физиологиялық қажеттіліктерін қалыпты қамтамасыз етуге де қатысады. Олардың мысалы ретінде – организмде синтезделмейтін, алмастырылмайтын амин қышқылдарын келтіруге болады. Оларға – көмірсулар, липидтер және нуклеин қышқылдарымен бірге белоктардың құрамдас бөлігі ретінде барлық тіршілік процестеріне қатысады. Аминқышқылдары орталық жүйке жүйесінің қозуын азайту және жүрек айналымын жақсарту үшін асқазан-

ішек жолдарының, бауырдың ауруларын емдеуге арналған препараттардың құрамына кіреді (Западнюк, 1980).

Бұл мақалада Алматы өңірінен жиналған *Rubus hybrid* өсімдігінің жер үсті бөлігінің химиялық құрамын, атап айтқанда амин және май қышқылы құрамы зерттелді. Бұл зерттеуде газ-хроматография әдісімен 20 амин қышқылының сандық құрамы анықталды, олардың 8-і маңызды (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Амин қышқылдарының басым бөлігі алифаттық қосылыстарға жатады, олардың ішінде моноаминқышқылдары (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин), оксигруппасы бар қышқылдар (треонин, серин) және күкіртті қосылыстар (метионин, цистин) да анықталды. Моноаминдикарбон қышқылдары арасында аспарагин мен глутамин қышқылдары, диаминомонокарбон қышқылдары ретінде лизин, аргинин және орнитин байқалды. Хош иісті аминқышқылдары арасында тирозин, фенилаланин және триптофан, ал гетероциклікті қосылыстар ретінде гистидин, пролин және оксипролин табылды. Сандық зерттеу арқылы *Rubus hybrid* өсімдігінің жер үсті бөлігінде олеин, линол және пальмитин қышқылының (C18:1, C18:2 және C16:0) салыстырмалы түрде жоғары құрамы анықталды. Осылайша, өсімдік шикізатының құрамында қанықпаған май қышқылдары басым екендігі анықталды.

Түйін сөздер: *Rubus hybrid*, *Rosaceae* тұқымдасы, амин қышқылы, май қышқылы, газ-сұйық хроматография.

© Н. Болатқызы¹, А.Б. Амангелди¹, Б.Е. Дюсебаев², Г.Е. Берганаева¹,
М.А. Дюсебаева¹, 2024.

¹Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

²Казахский Национальный Педагогический Университет имени Абая,
Алматы, Казахстан.

E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz

ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ В СОСТАВЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *RUBUS HYBRID*

Болатқызы Назерке – докторант Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, E-mail: nbolatkyzy98@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2072-5884>;
Амангелди Айдана Буркитқызы – магистрант Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, E-mail: aydana.amangeldi@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6389-2067>;

Берганаева Гульзат Ергазиевна – кандидат химических наук Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-7458>;

Дюсебаева Мольдыр Акимжановна – кандидат химических наук, ассоциированный профессор Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, E-mail: moldyr.dyusebaeva@kaznu.edu.kz, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3873-5099>;

Дюсебаев Бекзат Ерболулы – студент бакалавриата Казахского Национального Педагогического Университета имени Абая, E-mail: xakerkros@gmail.com.

Аннотация. В настоящее время интенсивно изучается химический состав лекарственных растений. Основное внимание уделяется вторичным метаболитам (фенольным соединениям, тритерпеноидам, алкалоидам и др.). В то же время первичные метаболические соединения играют важную роль в нормальном обеспечении физиологических потребностей организма человека и животных. Примером таких соединений являются незаменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться в организме. Вместе с углеводами, липидами и нуклеиновыми кислотами они участвуют во всех процессах жизнедеятельности в составе белков. Аминокислоты входят в состав препаратов для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта и печени, для снижения возбудимости ЦНС и улучшения кровообращения сердца (Западнюк, 1980).

В данной статье изучен химический состав надземной части гибридного растения *Rubus hybrid*, собранного в Алматинской области, в частности, состав аминокислот и жирных кислот. В работе с использованием газо-жидкостной хроматографии был проведён количественный анализ 20 аминокислот, среди которых 8 являются незаменимыми (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Основная часть аминокислот относится к алифатическим соединениям, включая моноаминокислоты (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин), а также аминокислоты, содержащие оксигруппы (треонин, серин) и серу (метионин, цистин). Среди моноаминодикарбоновых кислот выделяются аспарагин и глутаминовая кислота, в то время как диамино-монокарбоновые кислоты представлены лизином, аргинином и орнитином. Ароматические аминокислоты, такие как тирозин, фенилаланин и триптофан, а также гетероциклические соединения — гистидин, пролин и оксипролин — также были выявлены в составе анализируемых образцов. Количественные исследования показали относительно высокое содержание олеиновой, линолевой и пальмитиновой кислот (C18:1, C18:2 и C16:0) в надземной части *Rubus hybrid*. Таким образом, было установлено, что в составе растительного сырья преобладают ненасыщенные жирные кислоты.

Ключевые слова: *Rubus hybrid*, семейство *Rosaceae*, аминокислоты, жирные кислоты, газожидкостная хроматография.

Кіріспе. Бүгінгі таңда өсімдік негізінде жасалған дәрілік препараттарға сұраныс артуда. Оның бірден бір себебі препараттардың аллергиялық әсері синтетикалық дәрілік заттарға қарағанда төмен болуында. Сарапшылардың қорытындысы бойынша соңғы жылдары фитопрепараттардың қолданыс аясы 3%-ға өскен.

Қазақстанда өсетін белгілі дәрілік өсімдіктердің бірі – *Rubus hybrid* (*Rosaceae* тұқымдасы). Өсімдік жемістері бұрыннан әртүрлі салаларда: медицинада, фармацевтикада және тамақ өнеркәсібінде қолданылған. Ресми медицинада тек жемістер терлеу және денені қызып кетуді басатын дәрі ретінде қолданылады. Әдеби деректерге сүйенсек, таңқурай жапырақтарының химиялық құрамы бай (МЗ РФ, 2003). Ең маңыздылары қабынуға қарсы әсері бар фенолды қосылыстар, оның ішінде таниндер мен флавоноидтар (Реут, 2013), бұл оларды биологиялық

белсенді қосылыстардың (БАҚ) бағалы көзі және медицина мен фармацевтика үшін дәрілік өсімдік шикізатының перспективалы түріне айналдырады. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты *Rubus hybrid* өсімдігінің жер үсті бөлігін зерттеу болды.

Rubus hybrid жоғары молекулалы және төмен молекулалы фенолды қосылыстардың, сондай-ақ аскорбин қышқылының, ұшқыш хош иісті заттардың және пектиндердің жоғары құрамымен ерекшеленеді (Фурса, 2015; Ловкова, 2011). Сонымен, 100 г таңқурайда 0.5-тен 0.8% - ға дейін антоцианинді бояғыш заттар, 0.4-тен 0.8% - ға дейін фенолдық қосылыстар (хлороген қышқылы бойынша), 150-ден 190 мг-ға дейін флавонол гликозидтері (күнделікті), 300-ден 450 мг-ға дейін таниндер, 1.5-тен 2.5% - ға дейін пектиндік заттар, аскорбиннің массалық үлесі қышқылдар 100 г-да 25-тен 60 мг-ға дейін (Аврач, 2011).

Өсімдік құрамында екіншілік алмасу заттары (фенолды қосылыстар, тритерпеноидтар, алкалоидтар және т.б.) кездеседі. Бірақ сонымен бірге біріншілік метаболикалық қосылыстар адам мен жануарлар ағзаларының физиологиялық қажеттіліктерін қалыпты қамтамасыз етуге де қатысады. Олардың мысалы ретінде организмде синтезделмейтін амин қышқылдары, атап айтқанда алмастырылмайтындарды келтіре аламыз (Куксова, et al, 2014). Олар көмірсулар, липидтер және нуклеин қышқылдарымен бірге белоктардың құрамдас бөлігі ретінде барлық тіршілік процестеріне қатысады. Амин қышқылдары орталық жүйке жүйесінің козуын азайту және жүрек айналымын жақсарту үшін асқазан-ішек жолдарының, бауырдың ауруларын емдеуге арналған препараттардың құрамына кіреді (Wang, 2000; Sochor, 2019).

Өсімдіктердің май қышқылдарының құрамын зерттеу маңызды практикалық мәнге ие және ғылыми қызығушылық тудырады. Маңызды май қышқылы адам мен жануарлардың денесінде синтезделмейтіндіктен оны тамақпен бірге қабылдау керек. Олар биологиялық белсенділіктің кең спектріне ие қосылыстарды синтездеудің бастапқы өнімі болып табылады (Наука, 1987; Величко, et al, 2015).

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны ретінде Алматы өңірінен жинап алынған *Rubus hybrid* өсімдіктің жер үсті бөлігі таңдалды. Жұмыстың мақсаты Амин және май қышқылдарының құрамын салыстырмалы сандық талдау «Карло-Эрба-4200» (Италия-АҚШ) газ-сұйық хроматографында газохроматографиялық талдау жүргізу әдісімен анықтау.

Нәтижелер және талқылау

Эксперименттік бөлім. Өсімдіктің биологиялық белсенді компоненттеріне сандық және сапалық талдау Мемлекеттік фармакопеяны ХІ шығарудың әдістерінде сипатталған әдістерге сәйкес жүргізілді.

1 г талданатын затты 5 мл 6 Н тұз қышқылында 105 °С температурада 24 сағат бойы, аргон ағынымен дәнекерленген ампулаларда гидролиздейді. Алынған гидролизат 40-50 °С температурада және 1 атмосфераға тең қысыммен роторлы буландырғышта үш рет буланады. Пайда болған тұнба 5 мл сульфосалицил қышқылында ериді. Центрифугалаудан кейін (1500 айн/мин) 5 минут ішінде тұнба үстіндегі сұйықтық 1 тамшы/с жылдамдықпен ион алмасу шайыры бар бағана

арқылы өткізіледі, осыдан кейін шайырды 1-2 мл деионизацияланған су және 2 мл 0.5 Н сірке қышқылы жуады; содан кейін шайырды бейтарап рН-ға дейін жуады.

Бағанадан амин қышқылдарын элюциялау үшін ол арқылы ол арқылы 2 тамшы/с жылдамдықпен 3 мл 6 Н NH_4OH ерітіндісін өткізеді. Элюатты түбі дөңгелек колбаға дистилденген сумен бірге жинайды, оны бағананы бейтарап рН-ға дейін жуу үшін пайдаланады. Содан кейін колбаның ішіндегісін 1 атм қысыммен 40-50 °С температурада роторлы буландырғышта буландырады.

Осы колбаға жаңа дайындалған 1.5% SnCl_2 ерітіндісінің 1 тамшысы, 2, 2-диметоксипропан 1 тамшысы және 1-2 мл тұз қышқылымен қаныққан пропанолды қосып, оны 110 °С дейін қыздырып, осы температураға 20 мин бойы ұстап, содан кейін ішіндегісін роторлы буландырғышта колбадан қайтадан буландырады.

Келесі кезеңде колбаға 1 мл жаңа дайындалған ацелдеуші реагентті (сірке ангидридінің 1 көлемі, триэтиламин көлемінің 2 көлемі, ацетонның 5 көлемі) енгізеді және 60 °С температурада 1.5-2 минут бойы қыздырады. Колбаның ішіндегісін мұқият араластырады және сұйықтықтың 2 қабатының пайда болуына қарай – «Карло-Эрба-4200» (Италия-АҚШ) газ-сұйық хроматографында жүргізілген газохроматографиялық талдау үшін жоғарғы (этиацетатты) алады.

Хроматографиялау шарттары:

жалын-иондау детекторының температурасы - 300 °С;

буландырғыштың температурасы - 250 °С;

бағананың бастапқы температурасы - 110 °С;

бағананың соңғы температурасы - 250 °С. Бағананың температурасын бағдарламалау жылдамдығы - минутына 110 °С бастап 185 °С дейін. Бағанының температурасы 250 °С-ге жеткенде, ол барлық аминқышқылдары толық шыққанға дейін осылай сақталуы керек.

Кесте 1. Шикізаттың аминқышқылдарының құрамы туралы мәліметтер

№	Амин қышқылы	Молекулалық формуласы	Жалпы АҚ мөлшері, %
1	Аланин	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$	4.94
2	Глицин	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	4.65
3	Лейцин	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$	7.50
4	Изолейцин	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$	2.15
5	Валин	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$	4.61
6	Глютамат	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$	12.28
7	Треозин	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NO}_3$	3.84
8	Пролин	$\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_2$	11.30
9	Метионин	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2\text{S}$	2.51

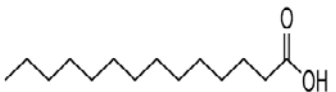
10	Триптофан	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	1.71
11	Серин	$C_3H_7NO_3$	5.01
12	Аспаратат	$C_4H_7NO_4$	14.05
13	Цистеин	$C_3H_7NO_2S$	1.79
14	Оксипролин	$C_5H_9NO_2$	1.55
15	Фенилаланин	$C_9H_{11}NO_2$	5.08
16	Тирозин	$C_9H_{11}NO_3$	3.92
17	Гистидин	$C_6H_9N_3O_2$	2.53
18	Орнитин	$C_5H_{12}N_2O_2$	1.34
19	Арганин	$C_6H_{14}N_4O_2$	5.22
20	Лизин	$C_6H_{14}N_2O_2$	4.02

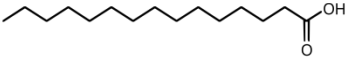
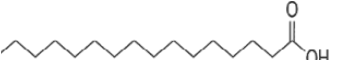

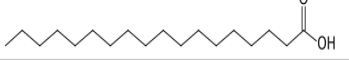

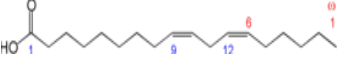
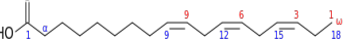
Rubus hybrid өсімдігінің құрамынан 20 амин қышқылы компоненттері газ-сұйықты хроматография арқылы анықталды. Құрамынан көп мөлшерде глютамат (12.28%) және аспаратат қышқылы (14.05%) мөлшерінде анықталды.

Май қышқылдары - ашық тармақталмаған тізбегі бар алифатты бір негізді карбон қышқылдары, көміртек атомдарының жұп санынан, эфирленген түрінде өсімдік және жануар тектес липидтік сипаттағы заттар. Олардың кейбіреулері көміртек атомдары арасында қарапайым байланыстарға ие және қаныққан майлар деп аталады, ал басқаларында қос байланыс бар және қанықпаған болып саналады.

Май қышқылдарының құрамы газ-сұйық хроматографта анықталды. 5 минут ішінде хлороформ-метанол қоспасы (2:1) экстрагирленген сығындысы қағаз фильтрі арқылы сүзіліп, құрғақ массаға дейін концентрлейді. Содан кейін алынатын сығындыға 10 мл метанолды және 2-3 тамшы ацетилхлоридті қосып, 60-70 °C температурада 30 минут бойы метилдейді. Метанол роторлы буландырғыш арқылы айдалады және үлгілер 5 мл гексанмен экстрагирленеді және Қазақ тамақтану Академиясында 1 сағат ішінде «CARLO-ERBA-420» газ хроматографы арқылы талданады. Нәтижесінде май қышқылдарының метил эфирлерінің хроматограммалары алынды.

Кесте 2. Шикізаттың май қышқылдарының құрамы туралы мәліметтер

№	Май қышқылдары	Жалпы формуласы	Құрылымдық формуласы	Өсімдіктегі үлесі, %
1	Миристин (C14:0)	$C_{14}H_{28}O_2$		0.6

2	Пентадецил (C15:0)	$C_{15}H_{30}O_2$		1.2
3	Пальмитин (C16:0)	$C_{16}H_{32}O_2$		5.4
4	Пальмитоолеин (C16:1)	$C_{16}H_{30}O_2$		0.2
5	Стеарин (C18:0)	$C_{18}H_{36}O_2$		4.1
6	Олеин (C18:1)	$C_{18}H_{34}O_2$		18.1
7	Линол (C18:2)	$C_{18}H_{32}O_2$		77.6
8	Линолен (C18:3)	$C_{18}H_{30}O_2$		0.2

Май қышқылдарының сандық талдауы нәтижесінде келесі бақылауларды анықталды: 2-кестеде келтірілген мәліметтер *Atraphaxis* тұқымдасының жер үсті бөлігінде олеин, линол және пальмитин қышқылының (C18:1, C18:2 және C16:0) салыстырмалы түрде жоғары құрамын көрсетеді. Осылайша, өсімдік шикізатының құрамында қанықпаған май қышқылдары басым екендігі анықталды.

Қорытынды

Алматы өңірінен жиналған *Rubus hybrid* өсімдігінің жер үсті бөлігінің химиялық құрамын сандық талдау нәтижесінде амин-май қышқылының құрамы, талдаудың заманауи физика-химиялық әдістері анықталды.

Газ-сұйық хроматография әдісімен 20 амин қышқылының сандық құрамы анықталды, оның 8-і маңызды (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Анықталған аминқышқылдарының көпшілігі алифаттар тобына жатады 8 моноаминокарбон қышқылдары (глицин, аланин, валин, изолейцин, лейцин), соның ішінде құрамында оксигруппа (треонин, серин) және құрамында күкірт бар (метионин, цистин) қосылыстар бар. Моноаминодикарбон қышқылдары аспарагин (аспаратат) және глутамин қышқылдары, диаминомонокарбон қышқылдары – лизин, аргинин және орнитинмен ұсынылған. Хош иісті аминқышқылдарынан тирозин, фенилаланин және триптофан табылды. Гетероциклді қышқылдар гистидин, пролин, оксипролинмен ұсынылған.

Май қышқылдарын сандық зерттеу нәтижелері *Rubus hybrid* өсімдігінің жер үсті бөлігінде олеин, линол және пальмитин қышқылының (C18:1, C18:2 және

C16:0) салыстырмалы түрде жоғары құрамын көрсетеді. Осылайша, өсімдік шикізатының құрамында қанықпаған май қышқылдары басым екені анықталды.

Әдебиеттер

Аврач, А. С. (2011). Анализ плодов боярышника, подвергнутых консервированию различными способами, и их водных экстрактов. Приложение к журналу «Сеченовский вестник»: тезисы итоговой всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием «Татьянин день». 27 стр. (in Rus.).

Величко В.В., Макарова Д.Л. (2015). Сравнительный фармакогностический анализ листьев и плодов малины обыкновенной. *Journal of Siberian Medical Sciences*. (in Rus.).

Западнюк В.И., Купраш Л.П., Заика М.У., Безверхая И.С. (1980). Аминокислоты в медицине. Киев: Здоровье, 200 стр. (in Rus.).

Куксова, Я. В., Аврач А.С., Самылина И.А. (2014). Разработка показателей качества настоев плодов малины. Сборник научных трудов научно-методической конференции «II Гаммермановские чтения». Санкт-Петербург. 56-57 стр. (in Rus.).

Ловкова М.Я., Бузук Г.Н. (2011). Лекарственные растения - концентраты и сверхконцентраты меди и ее роль в метаболизме. *Прикладная биохимия и микробиология*. Т.47. №2. 209-216 стр. (in Rus.).

МЗ РФ (2003). Определение содержания химических элементов в диагностируемых биосубстратах, препаратах и биологически активных добавках методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой: Методические указания (МУК 4.1.1483 - 03), 36 стр. (in Rus.).

Наука (1987). Растительные ресурсы СССР : цветковые растения, их химический состав, использование ; семейство Hydrangeaceae-Haloragaceae. Ленинград. 86–92 стр. (in rus.).

Реут А.А., Миронова Л.Н. (2013) Изучение аминокислотного и элементного состава некоторых представителей рода *Rosonia*. Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. №11. 165-169 стр. (in Rus.).

Фурса С.Н., Колосова О.А., Коренская И.М. (2015). Изучение аминокислотного состава подземных и надземных органов валерианы волжской и валерианы сомнительной, произрастающих в Воронежской области. *Вестник ВГУ. Серия: химия, биология, фармация*. №3. 135-139 стр. (in Rus.).

Sochor, M. et al. (2019). Изменение уровня плоидности в роде *Rubus* в Паннонском бассейне и на северных Балканах, и эволюционные последствия. *Plant Syst*. Т. 305. С. 611–626. DOI:10.1007 / s00606-019-01593-3 (in Eng.).

Wang S.Y., Lin H.S., Agric J. (2000). Антиоксидантная активность в плодах и листьях ежевики, малины и клубники в зависимости от сорта и стадии развития. *Food Chem*. № 48. С. 140–146. DOI:10.1021/jf9908345 (in Eng.).

References

Avrach, A.S. (2011). Analysis of hawthorn fruits preserved in various ways and their aqueous extracts. Supplement to the journal “Sechenov Bulletin”: abstracts of the final all-Russian scientific conference of young researchers with international participation “Tatiana’s Day”. pp. 27. (in Rus.).

Fursa S.N., Kolosova O.A., Korenskaya I.M. (2015). Study of amino acid composition of underground and aboveground organs of *Valeriana volgaica* and *Valeriana dubiousa* growing in the Voronezh region. *VSU Bulletin. Series: Chemistry, Biology, Pharmacy*. No. 3. pp. 135-139. (in Rus.).

Kuksova, Ya. V., Avrach A.S., Samylina I.A. (2014). Development of quality indicators for raspberry fruit infusions. Collection of scientific papers of the scientific and methodological conference “II Hammerman Readings”. St. Petersburg. pp. 56-57. (in Rus.).

Lovkova M.Ya., Buzuk G.N. (2011). Medicinal plants - concentrators and superconcentrators of copper and its role in metabolism. *Applied biochemistry and microbiology*. Vol.47. No. 2. pp. 209-216. (in Rus.).

Ministry of Health of the Russian Federation (2003). Determination of the content of chemical elements in diagnostic biosubstrates, preparations and biologically active additives by mass spectrometry with inductively coupled argon plasma: Methodical instructions (МУК 4.1.1483 - 03), pp. 36. (in Rus.).

Reut A.A., Mironova L.N. (2013) Study of amino acid and elemental composition of some representatives of the genus *Paeonia*. Bulletin of the Botanical Garden of Saratov State University. No. 11. pp. 165-169. (in Rus.).

Science (1987). Plant resources of the USSR: flowering plants, their chemical composition, use; family Hydrangeaceae-Haloragaceae. Leningrad. pp. 86–92. (in Rus.).

Sochor, M. et al. (2019). Ploidy level variation in the genus *Rubus* in the Pannonian Basin and the northern Balkans, and evolutionary implications. *Plant Syst.* Vol. 305. pp. 611–626. DOI:10.1007 / s00606-019-01593-3. (in Eng.).

Velichko V.V., Makarova D.L. (2015). Comparative pharmacognostic analysis of leaves and fruits of common raspberry. *Journal of Siberian Medical Sciences.* (in Rus.).

Wang S.Y., Lin H.S., Agric J. (2000). Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage, *Food Chem.* No 48. pp. 140–146. DOI:10.1021/jf9908345. (in Eng.).

Zapadnyuk V.I., Kuprash L.P., Zaika M.U., Bezverkhaya I.S. (1980). Amino acids in medicine. Kyiv: Health, pp. 200. (in Rus.).

CONTENTS

PHYSICS

- A. Bekeshev, A. Mostovoy, M. Akhmetova, L. Tastanova**
RESEARCH ON THE PROPERTIES OF EPOXY COMPOSITE MATERIALS
INCORPORATING MODIFIED MINERAL FILLERS.....5
- G. Yensebaeva, I. Makhambayeva, A.Seitmuratov, K. Kanibaikyzy,
Z. Suleimenova**
PROBLEMS ON THE PROPAGATION OF HARMONIC WAVES UNDER
RHEOLOGICAL VISCOUS PROPERTIES OF A MATERIAL.....16
- A.A. Zhadyranova, V. Zhumabekova, U. Ismail, D. Nassirova**
EXPLORING THE POTENTIAL OF YUKAWA USING THE FIZO EFFECT.....33
- A. Istlyaup, L. Myasnikova, A. Lushchik**
COMPUTER SIMULATION OF THE DENSITY OF STATE NaX (X = F, Cl)
NANOOBJECTS.....49
- G.T. Omarova, Zh.T. Omarova**
TO THE ORBITAL DYNAMICS WITH VARIABLE ECCENTRICITY.....61
- A.V. Serebryanskiy, Ch.T. Omarov, G.K. Aimanova, M.A. Krugov**
SPECTRAL OBSERVATIONS OF GEOSTATIONARY SATELLITES AT THE
ASSY-TURGEN OBSERVATORY IN KAZAKHSTAN.....69
- A.K. Shongalova, A. Sailaubek, A.E. Kemelbekova**
OBTAINING BULK CRYSTALS OF ANTIMONY OXYCHLORIDE AND
STUDYING ITS STRUCTURAL CHARACTERISTICS.....82
- S.A. Shomshekova, L.K. Kondratyeva, I.M. Izmailova, C.T. Omarov**
INFRARED OBSERVATIONS OF SYMBIOTIC STARS FROM A CISLUNAR
ORBIT: OBJECTIVES AND PROSPECTS.....90

CHEMISTRY

- A. Abdullin, ©N. Zhanikulov, B. Taimasov, E. Potapova**
INVESTIGATION OF CHEMICAL RESISTANCE OF ZINC-PHOSPHATE
CEMENT UNDER INFLUENCE OF AGGRESSIVE ENVIRONMENTS.....103
- G. Baisalova, Zh. Tukhmetova, B. Torsykbaeva, A. Shukirbekova, Zh. Ussen**
CHEMICAL CONSTITUENTS OF HEXANE EXTRACT OF LYTHRUM
SALICARIA L. ROOTS.....115

N. Bolatkyzy, A.B. Amangeldi, B.E. Dyusebaev, G.E. Berganayeva, M.A. Dyusebaeva STUDY OF AMINO ACIDS AND FATTY ACIDS IN THE COMPOSITION OF THE AERIAL PART OF RUBUS HYBRID.....	125
A.A. Duisenbay, E.K. Assembayeva, M.O. Kozhakhliyeva, D.E. Nurmukhanbetova, A.Zh. Bozhbanov PHYSICOCHEMICAL INDICATORS AND SAFETY OF SOURDOUGH BREAD.....	135
T.K. Jumadilov, G.T. Dyussebayeva, Zh.S. Mukatayeva, J.V. Gražulevicius INVESTIGATION OF ELECTROCHEMICAL AND CONFORMATIONAL PROPERTIES OF INTERPOLYMER SYSTEMS OF CATIONITE KU-2-8 AND ANIONITE P4VP.....	146
V.N. Kryuchkov, I.V. Volkova, A.V. Mozharova, L.K. Seidaliyeva, F.K. Nurbayeva, K.A. Jumasheva MORPHOLOGY OF THE MESONEPHROS IN CARP UNDER EXPERIMENTAL INTOXICATION.....	157
M.K. Kurmanaliev, Zh.D. Alimkulova, Zh.E. Shaikhova, S.O. Abilkasova NEW SORBENTS BASED ON TIACROWN ETHERS: PREPARATION AND APPLICATION FOR SILBER EXTRACTION.....	168
M.T. Telmanov, B.Kh. Khussain, A.Kh. Khussain, A.R. Brodskiy CREATION OF DIGITAL TWINS, INCLUDING THE DECARBONISATION MODULE, IN MODELLING AND VISUALISATION OF FLUE GAS CLEANING SYSTEMS IN INDUSTRIAL PLANTS.....	179

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

А. Бекешев, А. Мостовой, М. Ахметова, Л. Тастанова
ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН МИНЕРАЛДЫ ТОЛТЫРҒЫШТАР ҚОСЫЛҒАН
ЭПОКСИДТІК КОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН
ЗЕРТТЕУ.....5

Г. Еңсебаева, И. Махамбаева, А. Сейтмұратов, Қ. Қанибайқызы, Ж. Сүлейменова,
МАТЕРИАЛДЫҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ТҮТҚЫРЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ НЕГІЗІНДЕ
ГАРМОНИЯЛЫҚ ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУ ЕСЕБІ.....16

А.А. Жадыранова, В. Жумабекова, У. Исмаил, Д. Насирова
ФИЗО ЭФФЕКТИСІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЮКАВА ПОТЕНЦИАЛЫН
ЗЕРТТЕУ.....33

А. Истляуп, Л. Мясникова, А. Лущик
NaX (X = F, Cl) НАНООБЪЕКТІЛЕРІНІҢ КҮЙ ТЫҒЫЗДЫҒЫН
КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ.....49

Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова
АЙНЫМАЛЫ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТІ БАР ОРБИТАЛЫҚ ДИНАМИКАҒА.....61

А.В. Серебрянский, Ч.Т. Омаров, Г.К. Айманова, М.А. Кругов
ҚАЗАҚСТАНДА АССЫ-ТҮРГЕН ОБСЕРВАТОРИЯСЫНДА ГЕОТҰРАҚТЫ
СЕРІКТЕРДІҢ СПЕКТРЛІК БАҚЫЛАУЛАРЫ.....69

А.Қ. Шонғалова, А. Сайлаубек, А.Е. Кемелбекова
СУРЬМА ОКСИХЛОРИДІНІҢ КӨЛЕМДІ КРИСТАЛДАРЫН АЛУ ЖӘНЕ
ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....82

С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова, Ч.Т. Омаров
АЙҒА ЖАҚЫН ОРБИТАДАҒЫ СИМБИОТИКАЛЫҚ ЖҰЛДЫЗДАРДЫҢ
ИНФРАҚЫЗЫЛ БАҚЫЛАУЛАРЫ: МІНДЕТТЕРІ МЕН БОЛАШАҒЫ.....90

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Е. Потапова
МЫРҒЫШ-ФОСФАТТЫ ЦЕМЕНТІНІҢ АГРЕССИВТІ ОРТАНЫҢ ӘСЕРІНЕ
ХИМИЯЛЫҚ ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ.....103

Ғ. Байсалова, Ж. Тухметова, Б. Торсыкбаева, А. Шукирбекова, Ж. Усен
LYTHRUM SALICARIA L. ТАМЫРЛАРЫНЫҢ ГЕКСАНДЫ СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ
ХИМИЯЛЫҚ КОМПОНЕНТТЕРІ.....115

- Н. Болатқызы, А.Б Амангелді, Б.Е Дюсебаев, Г.Е Берганаева,
М.А Дюсебаева**
RUBUS HYBRID ӨСІМДІГІНІҢ ЖЕР ҮСТІ БӨЛІГІНІҢ ҚҰРАМЫНАН АМИН
ЖӘНЕ МАЙ ҚЫШҚЫЛДАРЫН ЗЕРТТЕУ.....125
- А.А. Дуйсенбай, Э.К. Асембаева, М.О. Кожახиева, Д.Е. Нурмуханбетова,
А.Ж. Божбанов**
ҰЙЫТҚЫ ҚОСЫЛҒАН НАННЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ
МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ.....135
- Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс**
КАТИОНИТ КУ-2-8 ЖӘНЕ АНИОНИТ П4ВП ИНТЕРПОЛИМЕРЛІК
ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ КОНФОРМАЦИЯЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....146
- В.Н. Крючков, И.В. Волкова, А.В. Можарова, Л.К. Сейдалиева,
Ф.К. Нурбаева, К.А. Джумашева**
ЭКСПЕРИМЕНТТІК ИНТОКСИКАЦИЯ КЕЗІНДЕГІ ТҰҚЫ
МЕЗОНЕФРОСЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ.....157
- М.Қ. Құрманалиев, Ж.Д. Алимқұлова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Әбілқасова,**
ТИАКРАУН-ЭФИРЛЕР НЕГІЗІНДЕГІ ЖАҢА СОРБЕНТТЕР: АЛУ ЖӘНЕ
КҮМІСТІ БӨЛУ ҮШІН ҚОЛДАНУ.....168
- М.Т. Тельманов, Б.Х. Хусаин, А.Х. Хусаин, А.Р. Бродский**
ЦИФРЛЫҚ ЕГІЗДЕРДІ ҚҰРУ, ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ МОДУЛІМЕН БІРГЕ
ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ТҮТІН ГАЗДАРЫН ТАЗАРТУ
ЖҮЙЕЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ.....179

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

А. Бекешев, А. Мостовой, М. Ахметова, Л. Тастанова
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТНЫХ
МАТЕРИАЛОВ С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ МИНЕРАЛЬНЫМИ
НАПОЛНИТЕЛЯМИ.....5

**Г. Енсебаева, И. Махамбаева, А. Сейтмуратов, К. Канибайкызы,
Ж. Сулейменова**
ЗАДАЧИ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЛН ПРИ
РЕОЛОГИЧЕСКИХ ВЯЗКИХ СВОЙСТВАХ МАТЕРИАЛА.....16

А.А. Жадыранова, В. Жумабекова, У. Исмаил, Д. Насирова
ИЗУЧЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ЮКАВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТА
ФИЗО.....33

А. Истляуп, Л. Мясникова, А. Лущик
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ СОСТОЯНИЯ
НАНООБЪЕКТОВ NaX (X = F, Cl).....49

Г.Т. Омарова, Ж.Т. Омарова
К ОРБИТАЛЬНОЙ ДИНАМИКЕ С ПЕРЕМЕННЫМ
ЭКЦЕНТРИСИТЕТОМ.....61

А.В. Серебрянский, Ч.Т. Омаров, Г.К. Айманова, М.А. Кругов
СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ СПУТНИКОВ НА
ОБСЕРВАТОРИИ АССЫ-ТУРГЕНЬ В КАЗАХСТАНЕ.....69

С.А. Шомшекова, Л.Н. Кондратьева, И.М. Измайлова, Ч.Т. Омаров
ИНФРАКРАСНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКИХ ЗВЕЗД
С ОКОЛОЛУННОЙ ОРБИТЫ: ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....82

А.К. Шонгалова, А. Сайлаубек, А.Е. Кемелбекова
ПОЛУЧЕНИЕ ОБЪЕМНЫХ КРИСТАЛЛОВ ОКСИХОЛОРИДА СУРЬМЫ И
ИССЛЕДОВАНИЕ ЕГО СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....90

ХИМИЯ

А. Абдуллин, Н. Жаникулов, Б. Таймасов, Е. Потапова
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ЦИНК-ФОСФАТНОГО
ЦЕМЕНТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ СРЕД.....103

- Г. Байсалова, Ж. Тухметова, Б. Торсыкбаева, А. Шукирбекова, Ж. Усен**
ХИМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ГЕКСАНОВОГО ЭКСТРАКТА КОРНЕЙ
LYTHRUM SALICARIA L.....115
- Н. Болаткызы, А.Б Амангелди, Б.Е. Дюсебаев, Г.Е Берганаева,
М.А Дюсебаева**
ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ И ЖИРНЫХ КИСЛОТ В
СОСТАВЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ *RUBUS HYBRID*.....125
- А.А. Дуйсенбай, Э.К. Асембаева, М.О. Кожахиева, Д.Е. Нурмуханбетова,
А.Ж. Божбанов**
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ХЛЕБА
С ЗАКВАСКОЙ.....135
- Т.К. Джумадилов, Г.Т. Дюсембаева, Ж.С. Мукатаева, Ю.В. Гражулявичюс**
ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ И КОНФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ КАТИОНИТА КУ-2-8 И АНИОНИТА
П4ВП.....146
- В.Н. Крючков, И.В. Волкова, А.В. Можарова, Л.К. Сейдалиева,
Ф.К. Нурбаева, К.А. Джумашева**
МОРФОЛОГИЯ МЕЗОНЕФРОСА КАРПА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ
ИНТОКСИКАЦИИ.....157
- М.К. Курманалиев, Ж.Д. Алимкулова, Ж.Е. Шаихова, С.О. Абилкасова**
НОВЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ТИАКРАУН-ЭФИРОВ: ПОЛУЧЕНИЕ И
ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА.....168
- М.Т. Телманов, Б.Х. Хусаин, А.Х. Хусаин, А.Р. Бродский**
СОЗДАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ, ВКЛЮЧАЯ МОДУЛЬ
ДЕКАРБОНИЗАЦИИ, ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ
ОЧИСТКИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ.....179

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 work described 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 originality detection service Cross Check <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 сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*

Редакторы: *Д.С. Аленов, Ж.Ш. Әден*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 13.12.2024.

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

12,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.