

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»

## N E W S

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 (451)**

**APRIL – JUNE 2022**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

*NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of chemistry and technologies scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия химии и технологий» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество в глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.*

---

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

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

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

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

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

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

**ХУТОРЯНСКИЙ Виталий**, философия докторы (PhD, фармацевт), Реддинг университетінің профессоры (Реддинг, 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-Маджиди Шығыс медицина колледжінің профессоры, Хамдард 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, 2022

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.

---

### Главный редактор:

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

### Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Известия НАН РК. Серия химии и технологий».

ISSN 2518-1491 (Online),

ISSN 2224-5286 (Print)

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

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

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

Периодичность: 4 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2022

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.

---

**Editor in chief:**

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

**Editorial board:**

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

**AGABEKOV Vladimir Enokovich** (deputy editor-in-chief), doctor of chemistry, professor, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of Chemistry of new materials (Minsk, Belarus) H = 13

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ISSN 2518-1491 (Online),**

**ISSN 2224-5286 (Print)**

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

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

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

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2022

---

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](mailto:orgcat@nursat.kz)

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

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC  
OF KAZAKHSTAN

**SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 451 (2022), 169-179

<https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.112>

UDC: 615.322

IRSTI: 65.09.03

**A.U. Shingisov<sup>1</sup>, R.S. Alibekov<sup>1\*</sup>, S.U. Yerkebayeva<sup>1</sup>, E.U. Mailybayeva<sup>1</sup>,  
M.S. Kadeyeva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>M. Auezov' South-Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

<sup>2</sup>South-Kazakhstan Medical Academy, Shymkent, Kazakhstan.

E-mail: [ralibekov@hotmail.com](mailto:ralibekov@hotmail.com)

**STUDY OF THE POLYPHENOLS CONTENT IN THE VARIOUS  
APPLES SORTS OF THE KAZAKHSTAN SELECTION**

**Abstract.** All polyphenolic compounds, including phenolic and flavonoid varieties, are divided into groups according to the structure and type of fragment. About 10000 types of various structures of polyphenolic compounds are known that are found in plants and food products. However, a lot of plants species are not properly studied so far. The range of orchards in Kazakhstan is quite diverse and it is represented by well-known ancient and new domestic selection with excellent quality that are very adaptable for the growing conditions. For the study content of physico-chemical indicators and biologically active substances, in particularly the amount of total phenolic content and total flavonoids content, following winter apples sorts were selected: «Talgarskoe», «Voskhod», «Sarkyt», «Saya», «Baiterek». It was found that in comparison among them, «Sarkyt», «Saya» and «Baiterek» have the best physico-chemical indicators in the solids content, total sugars and titratable acidity, sugar-acid index, ascorbic acid (vitamin C) content, total phenolic content and total flavonoids content. The polyphenols content in all apple sorts have highest indicators, in average  $\pm 12$   $\mu\text{g/mL}$ . Among them, “Baiterek” excels by highest values and it was found as promising apple sort. As well in the considering of the total flavonoids content, values of “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek” are higher than “Talgarskoe” and “Voskhod” in average 2-3 times more. The comparison of all obtained results

with the known data shows that values of the total phenolic and flavonoids contents are in the acceptable variations. Specifically, these data for the total phenolic content are in the range of 781- 805  $\mu\text{g/mL}$ , also for the total flavonoids content are in the range of 80-220  $\mu\text{g/mL}$ . The extracts of these mentioned apples have high rates in biologically active substances, could be recommended for the enrichment of the composition of food products.

**Key words:** apple, antioxidants, biologically active substances, free radicals, phenols, flavonoids

**А.У. Шингисов<sup>1</sup>, Р.С. Алибеков<sup>1\*</sup>, С.У. Еркебаева<sup>1</sup>, Э.У. Майлыбаева<sup>1</sup>,  
М.С. Кадеева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,  
Шымкент, Қазақстан;

<sup>2</sup>Оңтүстік Қазақстан Медицина Академиясы, Шымкент, Қазақстан.  
E-mail: ralibekov@hotmail.com

## **ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯСЫ АЛМАЛАРЫНЫҢ ӘР ТҮРЛІ СОРТТАРЫНДАҒЫ ПОЛИФЕНОЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Барлық полифенолды қосылыстар, соның ішінде фенолдық және флавоноидтық түрлері фрагменттің құрылымы мен түріне қарай топтарға бөлінеді. Өсімдіктер мен тамақ өнімдерінде кездесетін полифенолды қосылыстардың әртүрлі құрылымдарының 10000-ға жуық түрі белгілі. Дегенмен, көптеген өсімдіктер түрлері жеткілікті түрде зерттелмеген. Қазақстандағы жеміс бауларының ассортименті айтарлықтай алуан түрлі және өсіру жағдайларына өте жақсы бейімделетін, сондай-ақ тамаша сапаға ие қазақстандық селекцияның танымал ежелгі және жаңа сорттарымен ұсынылған. Физико-химиялық көрсеткіштер мен биологиялық белсенді заттардың құрамын, атап айтқанда жалпы фенолдар мен жалпы флавоноидтардың мөлшерін зерттеу үшін алманың қыста пісетін келесі сорттары таңдалды: «Талғар», «Восход», «Сарқыт», «Сая», «Бәйтерек». Олардың ішінде келесілері «Сарқыт», «Сая» және «Бәйтерек» физикалық-химиялық көрсеткіштері бойынша құрамындағы құрғақ заттардың, жалпы қанттардың және титрленетін қышқылдықтың, қантты-қышқылды индексінің, аскорбин қышқылының (С дәрумені), фенолдар мен флавоноидтардың жалпы құрамымен ең жақсы екендігі анықталды. Алманың барлық сорттарында полифенолдардың мөлшері ең жоғары, орта есеппен  $\pm 12 \mu\text{g/mL}$ . Олардың ішінде ең жоғары өнімділігімен «Бәйтерек» анықталды, болашағы зор сорт ретінде танылды. Сол сияқты жалпы

флавоноидтардың құрамы бойынша «Сарқыт», «Сая» және «Бәйтерек» көрсеткіштері «Талғар» мен «Восходка» қарағанда орта есеппен 2-3 есе жоғары. Жалпы алғанда, барлық алынған нәтижелерді белгілі деректермен салыстыру фенолдар мен флавоноидтардың жалпы мазмұнының мәндерінің рұқсат етілген шектерде екенін көрсетеді. Атап айтқанда, жалпы фенолдар үшін бұл деректер 781-805  $\mu\text{g}/\text{мл}$  аралығында, сонымен қатар жалпы флавоноидтар үшін 80-220  $\mu\text{g}/\text{мл}$  аралығында. Аталған алма сығындылары биологиялық белсенді заттардың жоғары көрсеткіштеріне ие және оларды тамақ өнімдерінің құрамын байыту кезінде ұсынуға болады.

**Түйін сөздер:** алма, антиоксиданттар, биологиялық белсенді заттар, бос радикалдар, фенолдар, флавоноидтар.

**А.У. Шингисов<sup>1</sup>, Р.С. Алибеков<sup>1\*</sup>, С.У. Еркебаева<sup>1</sup>, Э.У. Майлыбаева<sup>1</sup>,  
М.С. Кадеева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский Университет имени М. Ауэзова,  
Шымкент, Казахстан;

<sup>2</sup>Южно-Казахстанская Медицинская Академия, Шымкент, Казахстан.  
E-mail: ralibekov@hotmail.com

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЯБЛОК КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Аннотация.** Все полифенольные соединения, включая фенольные и флавоноидные разновидности, делятся на группы по структуре и типу фрагмента. Известно около 10000 видов различных структур полифенольных соединений, которые обнаружены в растениях и пищевых продуктах. Однако многие виды растений не изучены должным образом. Ассортимент фруктовых садов в Казахстане довольно разнообразен и представлен известными древними и новыми сортами казахстанской селекции, которые очень приспособляются к растущим условиям, а также обладают превосходным качеством. Для изучения содержания физико-химических показателей и биологически активных веществ, в частности суммы общих фенолов и общих флавоноидов, были отобраны следующие сорта яблок, созревающие в зимний период: «Талгарское», «Восход», «Сарқыт», «Сая», «Байтерек». Установлено, что среди них, следующие «Сарқыт», «Сая» и «Байтерек» имеют лучшие физико-химические показатели по содержанию сухих веществ, общих сахаров и титруемой кислотности, сахарно-кислотному индексу, аскорбиновой кислоте (витамин С), общее содержание фенолов и общее содержание флавоноидов. Содержание



полифенолов во всех сортах яблок имеет самые высокие показатели, в среднем  $\pm 12 \mu\text{g}/\text{мл}$ . Среди них с наивысшими показателями выделяется «Байтерек», признанный перспективным сортом. Так же и по содержанию общих флавоноидов показатели «Саркыт», «Сая» и «Байтерек» выше, чем «Талгарское» и «Восход» в среднем в 2-3 раза. В целом сравнение всех полученных результатов с известными данными показывает, что значения общего содержания фенолов и флавоноидов находятся в допустимых пределах. В частности, эти данные для общего содержания фенолов находятся в диапазоне 781-805  $\mu\text{g}/\text{мл}$ , а также для общего содержания флавоноидов находятся в диапазоне 80-220  $\mu\text{g}/\text{мл}$ . Экстракты указанных яблок имеют высокие показатели биологически активных веществ и могут быть рекомендованы для обогащения состава пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** яблоко, антиоксиданты, биологически активные вещества, свободные радикалы, фенолы, флавоноиды.

**Introduction.** Important value in the agricultural production is not only the quantity of products, however as well its quality that significantly affects the population health (Rahman et al., 2022: 233). For the preventive nutrition from the chronic diseases, it is essential constantly to use for food the biologically active substances that take active part in the human metabolism (Bourgaud et al., 2001:12). Since free radicals are unstable, atoms or molecules are generated in the course of normal metabolism that can strip electrons from other molecules, causing chain reactions of oxidative damage (Alibekov et al., 2018: 3).

The most well-known biologically active substances are natural antioxidants that consist of: polyphenols, flavonoids, various aromatic hydroxy acids, anthocyanins, vitamins C and E, carotenoids and other compounds (Alibekov et al., 2018: 3, Smailova et al., 2021: 5). In recent decades, world studies show that natural antioxidants have anti-carcinogenic, active anti-sclerotic, anti-inflammatory, anti-allergic (Rahman et al., 2022: 233) and hepatoprotective effects (Takibayeva et al., 2019: 5).

Specifically, phenolic compounds are aromatic compositions, where a benzene ring is associated with one or more hydroxide groups. All phenolic compounds are divided into groups by structure and fragment's type. There are about 10 000 types of different phenolic compounds structures that are found in plants raw materials and food products (Alibekov et al., 2018: 3, Chandra et al., 2014: 9).

For instance, anthocyanins act as antioxidants, protecting the plant's body from free radicals produced by UV radiation that destroys DNA and causes cell death. They are also considered important aspects of pollination and plant propagation, as pollinators are attracted to their bright red and blue colors (Shingisov et al., 2021: 5).

Anthocyanins constituent with flavonoids are powerful antioxidants and neutralize free radicals; assist in the prevention of violations of cardiac and vascular activity; inhibit inflammatory processes; activate the body's resistance to carcinogens, viruses; protect blood vessels, reduce capillary fragility; detoxify chemicals and pollutants; and also increase a human life span (Alibekov et al., 2019: 11).

The concentrations of phenolic and other secondary metabolites in fruits and vegetables are influenced by many factors, including soil, irrigation, and climatic conditions. Soil cultivation of crops may also result in year-to-year variability in the composition of phytochemicals and in total yield (Bourgaud et al., 2001: 12).

The main sources of antioxidants for humans are raw fruits, berries and vegetables (Alibekov et al., 2018: 3, Kassymbekova et al., 2021: 8). In average, apple contains following compounds: water - 80-90%; fiber - 0.6%; sugar - 5-15%; carotene; pectin - 0.27%; starch - 0.9%; folic and organic acids; vitamins - A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, fraction B<sub>3</sub>, C, E, P, PP, K; microelements - sodium, phosphorus, potassium, sulfur, copper, zinc, calcium, aluminum, fluorine, chromium, iron, magnesium, molybdenum, nickel, boron, vanadium, manganese and other compounds (Abduraimova et al., 2022: 6).

Currently, there are a large number of apples sorts in the world, the number of which continues to increase constantly. They differ from each other not only in terms of ripening, but also in shape, color, size, state of the pulp and, accordingly, in chemical composition (Bykova and Makarova, 2016: 2, Makarova et al., 2018: 7).

In recent years, as a result of the support of small and medium-sized businesses in the agro-industrial sector by the government of the Republic of Kazakhstan, the areas of fruit and berry crops are increasing annually. In the general structure of pome and stone fruit plantations in Kazakhstan, apple trees prevail. The range of orchards in Kazakhstan is quite diverse, it is represented by ancient varieties, introduced and new varieties of the Kazakhstan selection that are highly adaptable to growing conditions and excellent fruit quality.

**Materials and methods.** Currently, the State Register of the Republic of Kazakhstan includes new competitive varieties of the Kazakhstan apple tree selection, such as: "Ainur", "Maksat", "Makpal", "Damira", "Talgarskoe", "Voskhod", as well as new promising high-yielding, winter-hardy, winter ripening apple sorts such as: "Medet", "Saya", "Sarkyt", "Baiterek" and others created by scientists at the "Kazakh Research Institute of Fruit Growing and Viticulture" LLP.

For the research of biologically active substances, in particular the amount of phenolic compounds, polyphenols and flavonoids, the following apples sorts of winter ripening period were selected: "Talgarskoe", "Voskhod", "Sarkyt", "Saya", "Baiterek" (Figure 1). These apples were collected in October-month 2021 in the "Tenge" farm of the Saryagash district of the Turkistan region.

In the presented work, the known and available methods were used. The physico-chemical and chemical studies of the samples were provided by qualified specialists in the “Testing regional laboratory of engineering profile “Structural and biochemical materials” of the M. Auezov’ South-Kazakhstan University, Shymkent.

**Solids content.** The method is based on determining the amount of soluble solids by using a refractometer. The found value is expressed in units of the mass fraction of sucrose in an aqueous solution of sucrose, which under given conditions has the same refractive index as the analyzed solution, in percent (Brix) (GOST 51433, 1999).

**Titrateable acidity.** Determination of the mass concentration of titrateable acids in terms of malic, tartaric or citric acids ( $\mu\text{g/mL}$ ) was carried out using potentiometric titration with sodium hydroxide solution to  $\text{pH}=8.1$ . Measure the volume of solution used for titration (GOST 34127: 2017).

**Determining the Total sugars.** The permanganate method is based on the ability of sugar carbonyl groups to reduce copper (II) oxide to copper (I) oxide in an alkaline medium. When dissolved with iron ammonium alum, the resulting copper (I) oxide, oxidized to copper (II) oxide, reduces iron (III) to iron (II), the amount of which is determined by titration with a solution of potassium permanganate (GOST 8756.13: 1987).

**Sugar-acid index.** Fruits and vegetables contain mainly three types of sugars: glucose and fructose (monosaccharides) and sucrose (disaccharides). Glucose-dextrose or grape sugar is a component of sucrose, polysaccharides - starch, cellulose, hemicellulose, and many glucosides. Fructose-levulose, or fruit sugar, is part of sucrose and inulin polysaccharide. The sugar-acid index is used to assess the palatability of the test product, i.e. the ratio of the percentage of the sum of sugars (fructose, glucose and sucrose) and acid. Fruits are especially rich in sugars, in average of 8-12% (Machulkina et al., 2020: 5).



“Talgarskoe” apple sort



“Voskhod” apple sort



“Sarkyt” apple sort



«Saya» apple sort



"Baiterek" apple sort

Figure 1. The Kazakhstan selection apples sorts

**Determination of Ascorbic acid (vitamin C) content.** The method is based on the extraction of vitamin C with an acid solution (hydrochloric, metaphosphoric or a mixture of acetic and metaphosphoric) followed by visual or potentiometric titration with a solution of sodium 2,6-dichlorophenolindophenolate until a light pink color is established. Vitamin C content was expressed as  $\mu\text{g/mL}$  (GOST 24556: 1989).

**Determination of the Total phenolic content of compounds.** The total phenolics content in the extract is determined by the colorimetric method using the Folin-Ciocalteu reagent. The Folin-Ciocalteu reagent contains phosphotungstic acids, which are reduced upon interaction with easily oxidized OH groups of phenol. In this case, tungsten blue is formed, which has a characteristic absorption band with a maximum at a wavelength 765 nm and imparts a blue color to the test solution. Phenolic content was expressed as  $\mu\text{g/mL}$  (Chandra et al., 2014), GOST 14502-1: 2010).

**Total flavonoids content.** The total flavonoids content in water-ethanol extracts was measured using an extract or a standard solution of catechin, with the addition of solutions of sodium nitrite and aluminum chloride. The absorbance was measured at 510 nm. Flavonoid content was expressed as  $\mu\text{g}$  catechin equivalent per 100 g dry weight or  $\mu\text{g}/\text{mL}$  (Eremeeva and Makarova, 2017: 8).

Apple extracts were preliminarily prepared for research. The extracts were obtained by maceration, and steeping raw apples in a ratio of 1:10 with 70% ethanol.

**Results and discussion.** In the presented work, the following physicochemical parameters were studied: solids content, total sugars and titratable acidity. The results obtained are shown in Table 1.

Table 1. Physico-chemical indicators of the apples sorts

Indicators	Name of the apple sort				
	Talgarskoe	Voskhod	Sarkyt	Saya	Baiterek
Solids content, %	17,1	17,5	19,4	19,1	19,9
Total sugars, %	17,5	17,0	18,1	17,9	18,5
Titratable acidity, $\mu\text{g}/\text{mL}$	7,2	7,0	9,0	8,7	9,3

As a result, it was found that among the considered apples sorts, the highest values are related for: “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek”.

The sugar-acid index, content of ascorbic acid (vitamin C), total phenolic content and total flavonoids content of compounds in the extracts of apples were determined by the spectrophotometric method. The results are shown in Table 2.

Table 2. Chemical indicators of the apples sorts

Indicators	Name of the apple sort				
	Talgarskoe	Voskhod	Sarkyt	Saya	Baiterek
Sugar-acid index	17	17	19	19	20
Vitamin C, $\mu\text{g}/\text{mL}$	13,7	12,5	18	15	21
Total phenolic content, $\mu\text{g}/\text{mL}$	786	781	803	796	805
Total flavonoids content, $\mu\text{g}/\text{mL}$	80	110	190	160	220

The analysis of Table 2 shows that, in terms of the content of polyphenols in extracts, all apple sorts have highest indicators, in average  $\pm 12 \mu\text{g}/\text{mL}$ . Among them, “Baiterek” excels by highest values and it was found as promising apple sort. As well in the considering of the total flavonoids content, indicators of “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek” are higher than “Talgarskoe” and “Voskhod” in average 2-3 times more. In general, the comparison of all obtained results with the known data shows that values of the total phenolic and flavonoids contents

are in the acceptable variations (Bykova and Makarova, 2016: 2, Makarova et al., 2018: 7). Specifically, these data for the total phenolic content are in the range of 781- 805  $\mu\text{g/mL}$ , also for the total flavonoids content are in the range of 80-220  $\mu\text{g/mL}$ .

**Conclusion.** Thus, in the presented work following apples sorts that ripening in the winter period were selected: “Talgarskoe”, “Voskhod”, “Sarkyt”, “Saya”, “Baiterek”. Among them the next domestic apples “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek” have the highest experimental data. Particularly, physico-chemical indicators: Solids content, Total sugars and Titratable acidity. As well the best indicators for them are shown in the Sugar-acid index, Ascorbic acid (vitamin C) content, Total phenolic content and Total flavonoids content of biological active compounds. The polyphenols content in all apple sorts have highest indicators, in average  $\pm 12 \mu\text{g/mL}$ . Among them, “Baiterek” excels by highest values and it was found as promising apple sort. As well in the considering of the Total flavonoids content, values of “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek” are higher than “Talgarskoe” and “Voskhod” in average 2-3 times more. In general, the comparison of all obtained results with the known data shows that values of the total phenolic and flavonoids contents are in the acceptable variations. Specifically, these data for the total phenolic content are in the range of 781-805  $\mu\text{g/mL}$ , also for the total flavonoids content are in the range of 80-220  $\mu\text{g/mL}$ . Extracts of “Sarkyt”, “Saya” and “Baiterek” apples have most values in biologically active substances, and might be recommended for the development of technology in order to obtain concentrates and to enrich the compositions of the food products.

**Acknowledgment.** *The authors would like to thank gratefully to the “Ministry of Agriculture of the Republic Kazakhstan” for the financial support of the research project “Development of technology for processing promising varieties of fruit, berry crops and grapes of domestic selection in order to obtain biologically active substances and fruit and berry powders for use in the food industry” within the framework of Programme Targeted Funding No. BR10764977.*

#### **Information about the authors:**

**A.U. Shingisov** – Doctor of Technical Science, Professor, “Technology and Safety of Food products” Department, M. Auezov’ South-Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: azret\_utebai@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>;

**R.S. Alibekov** – PhD in Chemistry, As. Professor, “Food Engineering” Department, M. Auezov’ South-Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: ralibekov@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>;

**S.U. Yerkebayeva** – PhD in Biology, As. Professor, “Food Engineering” Department, M. Auezov’ South-Kazakhstan University, Kazakhstan, e-mail: [erkesapash@mail.ru](mailto:erkesapash@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0868-127X>;

**E.U. Mailybayeva** – PhD student, “Technology and Safety of Food products” Department, M. Auezov’ South-Kazakhstan University, Kazakhstan, e-mail: [emu1204@mail.ru](mailto:emu1204@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-4496>;

**M.S. Kadeyeva** – PhD in Pharmacy, As. Professor, “Pharmaceutical and Toxicological Chemistry”, South-Kazakhstan Medical Academy, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: [bc\\_kadeyeva@mail.ru](mailto:bc_kadeyeva@mail.ru) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5391-1276>.

#### REFERENCES:

Abduraimova M.E., Alibekov R.S., Orymbetova G.E., Nurseitova Z.T., Gabrilyants E.A. (2020). Food safety and HACCP system in the apple jam production. *Industrial Technology and Engineering*, 3 (36): 38-44 (in Eng.).

Alibekov R.S., Dabadé D.S., Urazbayeva K.A., Orymbetova G.E., Alibekova Z.I. (2019). Food safety and HACCP system in the PHYSALIS confiture production. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series Chemistry and Technology*, 4(436): 6-11 DOI: <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1491.35> (in Eng.).

Alibekov R.S., Gabrilyants Z., Alibekova Z., Norov Z. (2018). Antioxidants of natural origin. *Proceedings of International Conference Industrial Technologies and Engineering (ICITE-2018)*, Shymkent, Kazakhstan, 144-147 (in Eng.).

Alibekov R.S., Kaiypova A.B., Urazbayeva K.A., Ortayev A.E., Azimov A.M. (2019). Effect of substitution of sugar by high fructose corn syrup of the confiture on the base of Physalis. *Periodico Tche Quimica*, 16(32): 688-697. DOI: [http://dx.doi.org/10.52571/PTQ.v16.n32.2019.706\\_Periodico32\\_pgs\\_688\\_697.pdf](http://dx.doi.org/10.52571/PTQ.v16.n32.2019.706_Periodico32_pgs_688_697.pdf) (in Eng.).

Bourgaud F., Gravot A., Milesi S., Gontier E. (2001). Production of plant secondary metabolites: a historical perspective. *Plant Science*, 5(161): 839–851. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-9452\(01\)00490-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-9452(01)00490-3) (in Eng.).

Bykova T.O., Makarova N.V. (2016). Winter apple varieties of the 2015 harvest: chemical composition and antioxidant activity [Zimnie sorta jablok urozhaja 2015 goda: himicheskiy sostav i antioksidantnaja aktivnost] *Agrarian Science to Agriculture [Agrarnaja Nauka-Selskomu Hozjajstvu]*, 53-55 (in Russ.).

Chandra S., Khan S., Avula B., Lata H., Yang M.H., ElSohly M.A., Khan I.A. (2014). Assessment of total phenolic and flavonoid content, antioxidant properties, and yield of aeroponically and conventionally grown leafy vegetables and fruit crops: a comparative study. *Hindawi Publishing Corporation, Evidence-based complementary and alternative medicine*, Article ID 253875, 9p. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/253875> (in Eng.).

Eremeeva N.B., Makarova N.V. (2017). Effect of extraction technology on the antioxidant activity of chokeberry fruit extracts [Vlijanie tehnologii jekstrakcii na antioksidantnuju aktivnost' jekstraktov plodov chernoplodnoj rjabiny]. *Bulletin of the Murmansk State Technical University [Vestnik Murmanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta]*, 20(3): 600-608 (in Russ.).

GOST 8756.13. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (1987). Fruit and vegetable products. Methods for determination of sugars. Specifications. Retrieved from: <https://docs.cntd.ru/document/1200022639> (in Russ.).

GOST 24556. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (1989). Products of fruits and vegetables processing. Methods for determination of vitamin C. Specifications. Retrieved from: <https://docs.cntd.ru/document/1200022765> (in Russ.).

GOST 51433. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (1999). Fruit and vegetable juices. Method for determination of soluble solids content with refractometer. Specifications. Retrieved from: <https://docs.cntd.ru/document/1200028305> (in Russ.).

GOST 14502-1. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (2010). Tea. Method for determination of total polyphenols content. Specifications. Retrieved from: <https://docs.cntd.ru/document/1200084833> (in Russ.).

GOST 34127. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology (2017). Juice products. Determination of titratable acidity by method of potentiometric titration. Specifications. Retrieved from: <https://docs.cntd.ru/document/1200157009> (in Russ.).

Kassymbekova L., Alibekov R., Orymbetova G., Gabrilyants E., Piliugina I., Murlykina N. (2021). Food safety and HACCP system in the multi-berry blended juice production. *Industrial Technology and Engineering*, 1(38): 5-13 (in Eng.).

Machulkin V.A., Sannikova T.A., Gulina A.V., Antipenko N.I. (2020). Using the sugar acid index for assessing the quality of tomato fruit [Ispolzovanie saharno-kislotnogo indeksa dlja ocenki kachestva plodov tomato. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University [Vestnik Krasnojarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta]* 5(158): 168-172. (in Russ.).

Makarova N.V., Valiulina D.F., Azarov O.I., Kuznecov A.A. (2018). Comparative studies of the content of phenolic compounds, flavonoids and antioxidant activity of apples of different varieties [Srnivitel'nye issledovanija soderzhanija fenolnyh soedinenij, flavonoidov i antioksidantnoj aktivnosti jablok raznyh sortov]. *Chemistry of plant raw materials [Himija rastitel'nogo syrja]*, 2: 115-122. (in Russ.).

Pełal A., Pyrzynska K. (2014). Evaluation of aluminium complexation reaction for flavonoid content assay. *Food Analytical Methods*, 7(9): 1776-1782. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s12161-014-9814-x> (in Eng.).

Rahman M., Rahaman M., Islam M., Rahman F., Mithi F.M., Alqahtani T., ... and Uddin M. (2022). Role of Phenolic Compounds in Human Disease: Current Knowledge and Future Prospects. *Molecules*, 27(1): 233. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules27010233> (in Eng.).

Smailova K.S., Azimbaeva G.E., Bakibaev A.A., Abdikerim M.S. (2021). Obtaining flavonoid from *Taraxacum Kok-Saghyz* Rodin plant growing In Kazakhstan. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series Chemistry and Technology*, 2(446): 155 – 160. DOI: <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1491.41> (in Eng.).

Shingisov A.U., Alibekov R.S., Tastemirova U.U. (2021). Anthocyanins and Anthocyanidins are multifunctional natural additives. Abstracts of the IX International Conference “Problems and Tasks of Modern Science and Practice”, Bordeaux, France, 97-102. Retrieved from: <https://eu-conf.com/> (in Eng.).

Takibayeva A.T., Kulakov I.V., Sydykova D.M., Kapbassova A.S., Rakhimberlinova Zh.B. (2019). Selecting optimal modes of knotweed raw materials pressing out and developing technology for obtaining dry extract. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series Chemistry and Technology*, 5(437): 82 – 87. DOI: <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1491.57> (in Eng.).



---

---

## ПАМЯТИ УЧЕНЫХ



### ПАМЯТИ ЛЕПЕСОВА КАМБАРА КАЗЫМОВИЧА

**Б**езвременно ушел из жизни известный ученый-электрохимик, кандидат химических наук, профессор Лепесов Камбар Казымович. Большая часть его научной деятельности прошла в стенах Института органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского.

Камбар Казымович родился в 1947 г. в Актюбинской области. В 1971 г., после окончания инженерно-физико-химического факультета Московского химико-технологического института им. Д.И. Менделеева, поступил в аспирантуру Института органического катализа и электрохимии АН КазССР по специальности «теоретическая электрохимия». В 1975 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «Исследование кинетики и механизма ионизации висмута, меди и индия на вращающемся дисковом электроде с кольцом». С 1974 по 1987 г.г. работал в ИОКЭ АН КазССР в должности младшего, затем старшего научного сотрудника. С 1987 по 2007 г.г. – заведующий лабораторией защиты металлов от коррозии ИОКЭ им. Д.В. Сокольского (в 2001 г. переименована в лабораторию прикладной электрохимии и коррозии).

Результаты исследований К.К. Лепесова в области электрохимии металлов, полученные методом дискового электрода с кольцом, классической и

нестационарной вольтамперметрии, позволили выявить основные закономерности образования промежуточных продуктов – ионов металлов низшей валентности в процессах разряда-ионизации поливалентных металлов и установить протекание стадийных электродных реакций с участием ионов металлов промежуточной и необычной валентности в химических реакциях диспропорционирования и репропорционирования, комплексообразования в зависимости от природы металла и анионов раствора, активности воды в электролите.

Им впервые было показано и обосновано применение метода дискового электрода с кольцом для исследования комплексообразования ионов металлов промежуточной и высшей валентности в растворах.

К.К. Лепесов являлся высококвалифицированным специалистом в области исследования кинетики и механизма электрохимических и коррозионных процессов металлов и разработки методов защиты от коррозии. Он был ответственным исполнителем программы «Разработать композиционные ферритные антикоррозионные материалы на основе продукции и вторичных ресурсов предприятий Казахстана» 2003-2005 г.г., инновационной программы «Организация опытного производства импорт-замещающих средств электрохимической защиты стальных конструкций от коррозии» 2003-2005 г.г., ряда хоздоговорных работ по коррозии.

По результатам исследований разработаны антикоррозионные составы лакокрасочных материалов с различными добавками, повышающие коррозионную стойкость покрытий в водно-солевых и кислых средах, которые нашли применение при защите водоводов в различных регионах.

Лепесов К.К. – автор более 300 научных публикаций, 1 монографии и 28 патентов на изобретения. Среди его учеников 8 кандидатов наук и 1 PhD.

Прирожденный талант исследователя в сочетании с неисчерпаемой творческой энергией и глубокой эрудицией определили его большой вклад в развитие химической науки.

Он всегда останется для нас талантливым ученым, мудрым учителем и хорошим другом.

---

*Коллектив АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» выражает глубокое соболезнование родным и близким.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Г.С. Айдарханова, К.С. Избастина, Ж.М. Кожина, Д.Т. Садырбеков</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ХВОЕ <i>PINUS SYLVESTRIS</i> L. НА ТЕРРИТОРИИ ГНПП «БУРАБАЙ» И г. НУР-СУЛТАН.....	6
<b>Б.А, Аскапова, Ш. Барани, Б.М. Жакып, К.Б, Мусабеков</b> УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОСУСПЕНЗИИ КОМПОЗИТОВ МАГНИТНЫХ ГЛИН В ПРИСУТСТВИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ.....	22
<b>Т.С. Байжуманова, М. Жұмабек, Н.С. Таласбаева, М.К. Еркибаева, А.О. Айдарова</b> КАТАЛИТИЧЕСКАЯ КОНВЕРСИЯ БИОГАЗА В СИНТЕЗ-ГАЗ.....	32
<b>Г.Т. Балыкбаева, Г.У. Ильясова, К.Х. Дармаганбет, Г.М. Абызбекова, Ш.О. Еспенбетова</b> СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН.....	43
<b>Р.Р. Бейсенова, Р.М. Тазитдинова, А.О. Жупышева, Р. Курбаналиев, А.Н. Оркеева</b> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕЛЬСКИХ МЕСТНОСТЕЙ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	53
<b>Н.И. Бердикул, К. Акмалайулы, И.И. Пундиене</b> ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ БЕТОНА К СУЛЬФАТНОЙ КОРРОЗИИ.....	63
<b>А.Б. Диханбаев, Б.И. Диханбаев, С.Б. Ыбрай, Ж.Т. Бекишева</b> РАЗРАБОТКА БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЗОЛОТВАЛОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ПОЛНОЙ ДЕКАРБОНИЗАЦИЕЙ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ.....	74
<b>А.А. Досмаканбетова, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова, С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев</b> РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНОГО ПОРОШКА ДВУОКСИ КРЕМНИЯ.....	93
<b>А.М. Кожяхметова, К.Т. Жантасов, О. Б. Дормешкин, Б.К. Асилбекова, Г.Т. Жаманбалаева</b> ПОЛУЧЕНИЕ ТУКОСМЕСИ НА ОСНОВЕ ДОЛОМОТИЗИРОВАННОГО КРЕМНИСТО - ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ТЭЦ.....	103

<b>З.М. Мулдахметов, С.Д. Фазылов, А.М. Газалиев, О.А. Нуркенов, О.Т. Сейлханов</b> СИНТЕЗ НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВКЛЮЧЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЦИТИЗИН:β-ЦИКЛОДЕКСТРИН.....	112
<b>Б.М. Насибуллин, Р.Б. Ахметкалиев, Р.О. Орынбасар, Н.Б. Жаксылык</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ ОБВОДНЕННОЙ НЕФТИ.....	121
<b>П.В. Панченко, Д.С. Пузикова, Г.М. Хусурова, К.А. Леонтьева</b> ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА ТИТАНА.....	130
<b>Н.Ж. Тотенова, Б.К. Масалимова, В.А. Садыков, Г.К. Матниязова</b> СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ, ТЕКСТУРНЫХ, МОРФОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ ФЕРРИТОВ ДЛЯ ПАРОВОГО РИФОРМИНГА ЭТАНОЛА.....	148
<b>К.А. Уразов, А.К. Рахимова, С. Айт</b> ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ ПЛЕНОК CZTS НА СЛОЙ ПРОВОДЯЩЕГО ПОЛИМЕРА.....	159
<b>А.У.Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, М.С. Кадеева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИФЕНОЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЯБЛОК КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	169
<b>М.А. Якияева, А.Г. Сагынова, М.Е. Ержанова</b> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАЦИОНАЛЬНОГО КРУПЯНОГО ПРОДУКТА (ТАЛКАН) ВЫСОКОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	180

#### ПАМЯТИ УЧЕНЫХ

<b>ЛЕПЕСОВА КАМБАР КАЗЫМОВИЧ.....</b>	193
---------------------------------------	-----

## МАЗМҰНЫ

<b>Г.С. Айдарханова, К.С. Избастина, Ж.М. Кожина, Д.Т. Садырбеков</b> «БУРАБАЙ» МҰТП ЖӘНЕ НҰР-СҰЛТАН ҚАЛАСЫ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ PINUS SYLVESTRIS L. ҚЫЛҚАНДАРЫ ЭФИР МАЙЫ ҚҰРАМЫНЫҢ ӨЗГЕРМЕЛІЛІГІ.....	6
<b>Б.А. Аскапова, Ш. Барани, Б.М. Жакып, К.Б. Мусабеков</b> СУДА ЕРИТІН ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ҚАТЫСУЫМЕН МАГНИТТІК САЗ КОМПОЗИТТЕРІНІҢ ГИДРОСУСПЕНЗИЯСЫНЫҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫ.....	22
<b>Т.С. Байжуманова, М. Жұмабек, Н.С. Таласбаева, М.К. Еркибаева, А.О. Айдарова</b> БИОГАЗДЫ СИНТЕЗ-ГАЗҒА КАТАЛИТИКАЛЫҚ КОНВЕРСИЯЛАУ.....	32
<b>Г.Т. Балықбаева, Г.У. Ильясова, К.Х. Дармаганбет, Г.М. Абызбекова, Ш.О. Еспенбетова</b> СУДЫ АУЫР МЕТАЛЛ ИОНДАРЫНАН СОРБЦИЯЛЫҚ ТАЗАЛАУДА БЕНТОНИТ САЗЫН ПАЙДАЛАНУ.....	43
<b>Р.Р. Бейсенова, Р.М. Тазитдинова, А.О. Жұпышева, Р. Курбаналиев, А.Н. Оркеева</b> ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНЫҢ АУЫЛДЫҚ АУЫЗ СУ КӨЗДЕРІНІҢ САПАСЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	53
<b>Н.И. Бердікүл, К. Ақмалайұлы, И.И. Пундиене</b> БЕТОННЫҢ СУЛЬФАТТЫ КОРРОЗИЯҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АРТТЫРУ.....	63
<b>А.Б. Диханбаев, Б.И. Диханбаев, С.Б. Ыбрай, Ж.Т. Бекишева</b> ШЫҒАТЫН ГАЗДАРДЫ ТОЛЫҚ ДЕКАРБОНИЗАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ КҮЛ ҮЙІНДІЛЕРІН ҚАЙТА ӨНДЕУДІҢ ҚАЛДЫҚСЫЗ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	74
<b>А.А. Досмақанбетова, З.А. Ибрагимова, Ж.К. Шуханова, С.М. Конысбеков, Д.К. Жумадуллаев</b> КРЕМНИЙ ДИОКСИДІНІҢ ҰСАҚДИСПЕРСТІ ҰНТАҒЫН АЛУ ӨДІСІН ӨЗІРЛЕУ.....	93
<b>А.М. Қожахметова, Қ.Т. Жантасов, О.Б.Дормешкин, Б.К. Әсілбекова, Г.Т. Жаманбалаева</b> ЖЭО ҚАЛДЫҚТАРЫ МЕН ДОЛОМИТТЕЛГЕН ФОСФАТТЫ-КРЕМНИЙЛІ ШИКІЗАТ НЕГІЗІНДЕ ТУОҚОСПА АЛУ.....	103

<b>З.М. Молдахметов, С.Д. Фазылов, А.М. Ғазалиев, О.А. Нүркенов, О.Т. Сейлханов</b> ЦИТИЗИН-β-ЦИКЛОДЕКСТРИН КЕШЕҢІНІҢ ЖАҢА ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ.....	112
<b>Б.М. Насибуллин, Р.Б. Ахметқалиев, Р.О. Орынбасар, Н.Б. Жақсылық</b> СУЛАНДЫРЫЛҒАН МҰНАЙДЫҢ ДЕЭМУЛЬСАЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	121
<b>П.В. Панченко, Д.С. Пузикова, Г.М. Хусурова, К.А. Леонтьева</b> ТИТАН ДИОКСИДІН АЛУДЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСІ.....	130
<b>Н.Ж. Төтеннова, Б.К. Масалимова, В.А. Садықов, Г.К. Матниязова</b> ЭТАНОЛДЫҢ БУ АЙНАЛЫМЫНА ҚАЖЕТТІ ПЕРОВСКИТ ҚҰРЫЛЫМДЫ ФЕРРИТТЕР НЕГІЗІНДЕГІ КАТАЛИЗАТОРЛАРДЫ СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ, ТЕКСТУРАЛЫҚ, МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	148
<b>К.А. Уразов, А.К. Рахимова, С. Айт</b> ӨТКІЗГІШ ПОЛИМЕР ҚАБАТЫНА CZTS ҚАБЫҒЫН ЭЛЕКТРОТҰНДЫРУ.....	159
<b>А.У. Шингисов, Р.С. Алибеков, С.У. Еркебаева, Э.У. Майлыбаева, М.С. Кадеева</b> ҚАЗАҚСТАНДЫҚ СЕЛЕКЦИЯСЫ АЛМАЛАРЫНЫҢ ӘР ТҮРЛІ СОҢТАРЫНДАҒЫ ПОЛИФЕНОЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ.....	169
<b>М.А. Якияева, А.Ғ. Сағынова, М.Е. Ержанова</b> ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ ҰЛТТЫҚ ДӘНДІ ДАҚЫЛДЫҢ (ТАЛҚАН) ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІГІН ЗЕРТТЕУ.....	180

### ҒАЛЫМДЫ ЕСКЕ АЛУ

<b>ЛЕПЕСОВ ҚАМБАР ҚАСЫМҰЛЫ.....</b>	193
-------------------------------------	-----

## CONTENTS

<b>G.S. Aidarkhanova, K.S. Izbastina, Z.M. Kozhina, D.T. Sadyrbekov</b> VARIABILITY OF ESSENTIAL OILS COMPOSITION IN PINUS SYLVESTRIS L. NEEDLES IN THE TERRITORIES OF SNNP "BURABAY" AND NUR-SULTAN CITY.....	6
<b>B.A. Askapova, S. Barany, B.M. Zhakyp, K.B. Musabekov</b> STABILITY OF MAGNETIC CLAY COMPOSITE HYDRO-SUSPENSION IN PRESENCE OF WATER-SOLUBLE POLYMERS.....	22
<b>T.S. Baizhumanova, M. Zhumabek, N.S. Talasbayeva, M.K. Erkibaeva, A.O. Aidarova</b> CATALYTIC CONVERSION OF BIOGAS TO SYNTHESIS GAS.....	32
<b>G.T. Balykbayeva, G.U. Iliasova, K.X. Darmaganbet, G.M. Abyzbekova, Sh.O. Yespenbetova</b> SORPTION WATER PURIFICATION FROM HEAVY METAL IONS USING BENTONITE CLAY.....	43
<b>R.R. Beisenova, R.M. Tazitdinova, A.O. Zhupysheva, R. Kurbanaliev, A.N. Orkeeva</b> ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF FRESH WATER SOURCES OF RURAL AREAS OF PAVLODAR REGION.....	53
<b>N.I. Berdikul, K. Akmalaiuly, I.I. Pundiene</b> INCREASING THE RESISTANCE OF CONCRETE AGAINST SULFATE CORROSION.....	63
<b>A.B. Dikhanbayev, B.I. Dikhanbayev, S.B. Ybray, Zh.T. Bekisheva</b> DEVELOPMENT OF WASTE-FREE TECHNOLOGY FOR PROCESSING ASH DUMPS OF POWER PLANTS WITH COMPLETE DECARBONIZATION OF EXHAUST GASES.....	74
<b>A.A. Dosmakanbetova, Z.A. Ibragimova, Zh.K. Shukhanova, S.M. Konysbekov, D.K. Zhumadullayev</b> DEVELOPMENT OF A METHOD FOR OBTAINING FINELY DISPERSED SILICON DIOXIDE POWDER.....	93
<b>A.M. Kozhakhmetova, K.T. Zhantasov, O.B. Dormeshkin, B.K. Asilbekova, G.T. Zhamanbalaeva</b> PRODUCTION OF FUEL MIXTURE BASED ON BROKEN SILICON - PHOSPHATE RAW MATERIAL AND CHPP WASTE.....	103

<b>Z.M. Muldakhmetov, S.D. Fazylov, A.M. Gazaliev, O.A. Nurkenov, O.T. Seilkhanov</b> THE SYNTHESIS OF NEW INCLUSION COMPOUNDS COMPLEXES CYTISINE: $\beta$ -CYCLODEXTRIN.....	112
<b>B.M. Nasibullin, R.B. Akhmetkaliev, R.O. Orynassar, N.B. Zhaksylyk</b> STUDY OF DEMULSIFICATION OF WATERED OIL.....	121
<b>P.V. Panchenko, D.S. Puzikova, G.M. Khusurova, X.A. Leontyeva</b> ELECTROCHEMICAL METHOD FOR OBTAINING TITANIUM DIOXIDE.....	130
<b>N.Zh. Totenova, B.K. Massalimova, V.A. Sadykov, G.K. Matniyazova</b> SYNTHESIS AND STUDY OF STRUCTURAL, TEXTURAL AND MORPHOLOGICAL FEATURES OF CATALYSTS FOR STEAM REFORMING OF ETHANOLBASED ON PEROVSKITE -LIKE FERRITES.....	148
<b>K.A. Urazov, A.K. Rahimova, S. Ait</b> ELECTRODEPOSITION OF CZTS FILMS ON A CONDUCTIVE POLYMER LAYER.....	159
<b>A.U. Shingisov, R.S. Alibekov, S.U. Yerkebayeva, E.U. Mailybayeva, M.S. Kadeyeva</b> STUDY OF THE POLYPHENOLS CONTENT IN THE VARIOUS APPLES SORTS OF THE KAZAKHSTAN SELECTION.....	169
<b>M.A. Yakiyaeva, A.G. Sagynova, M.E. Yerzhanova</b> DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF NATIONAL CEREALS PRODUCT (TALKAN) OF HIGH NUTRITIONAL VALUE AND SAFETY STUDY.....	180

#### MEMORY OF SCIENTISTS

<b>LEPESOV KAMBAR KAZYMOVICH.....</b>	193
---------------------------------------	-----



## **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](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 сайте:

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

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

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

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*

Верстка на компьютере *Г.Д.Жадыранова*

Подписано в печать 24.06.2022.

Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

12,5 п.л. Тираж 300. Заказ 2.