

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



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

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

# ИЗВЕСТИЯ

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

# N E W S

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

**SERIES**  
**CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**  
**1 (458)**

**JANUARY – MARCH 2024**

**PUBLISHED SINCE JANUARY 1947**

**PUBLISHED 4 TIMES A YEAR**

**ALMATY, NAS RK**



## ЧФ «ХАЛЫҚ»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Бас редактор:**

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

### **Редакция алқасы:**

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

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

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

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

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

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

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

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

**ФАРУК Асана Дар**, Хамдар аль-Маджида Шығыс медицина колледжінің профессоры, 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/archiv>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы РҚБ, 2024

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

### Главный редактор:

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

### Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ФАЗЫЛОВ Серик Драхметович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, заместитель директора по научной работе Института органического синтеза и 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/archiv>

© РОО Национальная академия наук Республики Казахстан, 2024

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](mailto:orgcat@nursat.kz)

#### **Editor in chief:**

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

#### **Editorial board:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ISSN 2224-5286 (Print)**

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

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

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

Periodicity: 4 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2024

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)

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224–5286

Volume 1. Number 458 (2024), 187–195

<https://doi.org/10.32014/2024.2518-1491.217>

УДК 547.3

МРПТИ 31.23.15, 31.23.17, 31.23.21

© N.N. Tokbayeva<sup>1</sup>, M.A. Dyusebaeva<sup>1</sup>, G.T. Daribayeva<sup>2</sup>, B.K. Kopzhassarov<sup>3</sup>,  
G.E. Berganayeva<sup>1\*</sup>, 2024

<sup>1</sup>al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>3</sup>Kazakh Research Institute for Plant Protection and Quarantine named after Zh.

Zhiembayev, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: [gulzat-bakyt@mail.ru](mailto:gulzat-bakyt@mail.ru)

## PHYTOCHEMICAL STUDY OF CO<sub>2</sub>-EXTRACT VARIETIES OF WHEAT "URALOSIBIRSKAYA-2"

**Abstract.** In this research work qualitative and quantitative analysis of whole wheat seeds of wheat variety "Uralosibirskaya-2" was carried out. The method of atomic adsorption spectral analysis revealed 11 elements from ash of wheat grain. The main ones were K (332.56 µg/g), Mg (75.08 µg/g), Ca (32.25 µg/ml), and Zn (9.15 µg/ml) Na (8.51 µg/ml). An extract was obtained by supercritical fluid CO<sub>2</sub>-extraction. According to the results of phytochemical analysis, carbohydrates, amino acids, flavonoids, and unsaturated fatty acids were found in the CO<sub>2</sub>-extract. By gas chromatography method it was found that the extract contains 9 fatty acids, the main part of which was methyl tridecanoate (30.85 %), methyl myristate (24.47 %), methyl decanoate (21.36 %) and methyl stearate (13.27 %). Using high-performance liquid chromatography (HPLC) determined the content of vitamin E (1.46 mg/100 g), spectrometric method determined the content of flavonoids (0.24 %).

**Keywords:** wheat BAC, supercritical CO<sub>2</sub>-extraction, CO<sub>2</sub>-extract, gas chromatography



© Н.Н. Токбаева<sup>1</sup>, М.А. Дюсебаева<sup>1</sup>, Г.Т. Дарибаева<sup>2</sup>, Б.К. Копжасаров<sup>3</sup>,  
Г.Е. Берганаева<sup>1\*</sup>, 2024

<sup>1</sup>әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

<sup>2</sup>Алматинский Технологический Университет, Алматы, Қазақстан;

<sup>3</sup>Ж. Жиёмбаев атындағы Қазақ өсімдік қорғау және карантин ҒЗИ,  
Алматы, Қазақстан.

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru

## «УРАЛОСИБИРСКАЯ 2» БИДАЙ СОРТЫНЫҢ СО<sub>2</sub>- СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

**Аннотация.** Бұл ғылыми жұмыста «Уралосибирская-2» сортының тұтас бидай тұқымына сапалық және сандық талдау жүргізілді. Атомдық-адсорбциялық спектрлік талдау әдісімен бидай дәнінің күлінен 11 элемент анықталды. Олардың негізгі бөлігі К (332,56 мкг/г), Mg (75,08 мкг/г), Ca (32,25 мкг/мл) және Zn (9,15 мкг/мл) Na (8,51 мкг/мл) болды. Жоғарыкритикалық флюидті СО<sub>2</sub>-экстракциясы арқылы сығынды алынды. Фитохимиялық зерттеу нәтижесі бойынша СО<sub>2</sub>-сығындысының құрамында көмірсулар, аминқышқылдар, флавоноидтар, қанықпаған май қышқылдар айқындалды. Газды хроматографиясы әдісімен сығындыда 9 май қышқылы бар екені анықталды, оның негізгі бөлігі метил тридеканоат (30,85 %), метил мирилат (24,47 %), метил деканоат (21,36 %) және метил стеарат (13,27 %) құрады. Өнімділігі жоғары сұйық хроматография арқылы Е дәруменнің мөлшері (1,46 мг/100 г), спектрометриялық әдіс арқылы флавоноидтар мөлшері анықталды (0,24 %).

**Түйін сөздер:** бидайдың ББЗ, жоғарыкритикалық флюидті СО<sub>2</sub>-экстракциясы, СО<sub>2</sub>-экстракт, газды хроматография

© Н.Н. Токбаева<sup>1</sup>, М.А. Дюсебаева<sup>1</sup>, Г.Т. Дарибаева<sup>2</sup>, Б.К. Копжасаров<sup>3</sup>,  
Г.Е. Берганаева<sup>1\*</sup>, 2024

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан;

<sup>3</sup>Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиёмбаева,  
Алматы, Казахстан.

E-mail: gulzat-bakyt@mail.ru

## ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СО<sub>2</sub>-ЭКСТРАКТА СОРТА ПШЕНИЦЫ «УРАЛОСИБИРСКАЯ 2»

**Аннотация.** В данной научной работе проведен качественный и количественный анализ семян пшеницы сорта «Уралосибирская-2». Методом атомно-адсорбционного спектрального анализа выявлено 11 элементов из золы зерна пшеницы. Основными из них были К (332,56 мкг/г), Mg (75,08 мкг/г), Ca (32,25 мкг/мл) и Zn (9,15 мкг/мл) Na (8,51 мкг/мл). Сверхкритической флюидной СО<sub>2</sub>-



экстракцией получен экстракт. По результатам фитохимического исследования в составе CO<sub>2</sub>-экстракта обнаружены углеводы, аминокислоты, флавоноиды, ненасыщенные жирные кислоты. Методом газовой хроматографии установлено, что экстракт содержит 9 жирных кислот, основная часть которых составила метилтридеcanoат (30,85 %), метил-миристат (24,47 %), метил-деcanoат (21,36 %) и метил-стеарат (13,27 %). С помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) определено содержание витамина Е (1,46 мг/100 г), спектрометрического метода определено содержание флавоноидов (0,24 %).

**Ключевые слова:** БАВ пшеницы, сверхкритическая CO<sub>2</sub>-экстракция, CO<sub>2</sub>-экстракт, газовая хроматография

### Кіріспе

Фитопрепараттар өндірісінің тиімділігін және олардың сапасын арттыра алатын жоғары технологиялық және перспективалы әдістердің қатарына дәрілік өсімдік шикізатын сұйытылған газдармен және жоғары критикалық сұйықтықтармен өңдеу жатады. Өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді кешендерді (БАК) алу үшін әртүрлі экстрагенттер қолдануға болады, бірақ ең үлкен қызығушылық суперкритикалық күйдегі көмірқышқыл газының көмегімен алынған экстракция болып табылады. Бұл затпен негізгі экстрагент ретінде жұмыс істеу өткен ғасырдың 80-ші жылдарының басында коммерциялық бағытқа ие болды, ал соңғы 10–15 жыл жоғарыкритикалық технологияларды қолданумен байланысты бірқатар бағыттардың дамуымен ерекшеленді.

Жоғарыкритикалық көмірқышқыл газы әмбебап еріткіш қасиеттерді көрсетеді, бұл өсімдік шикізатынан биологиялық белсенді қосылыстардың толық спектрін алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, көмірқышқыл газы қоршаған ортаға салыстырмалы түрде зиянсыз және ол сығындыдан технологиялық циклдің соңғы кезеңдерінде қарапайым булану арқылы жойылады. Бұл соңғы сығындыда еріткіштің іздері жоқ дегенді білдіреді және мұның бәрі ұсынылған өндіріс процесінің өте жоғары тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Суперкритикалық сұйықтық экстракциясы (дәстүрлі экстракция әдістерінен айырмашылығы) өсімдік заттарынан биологиялық белсенді кешендерді іс жүзінде толық алуды қамтамасыз етеді. ЖКФ экстракциясының көмегімен теңдесі жоқ бірегей құрамдағы өнімдер мен жартылай өнімдерді алуға болады (Ahangari, 2021; Dhara, 2022).

Бидай – адам ағзасф үшін энергияның негізгі көзі болып табылады. Бидай өскіндері қандағы гемоглобиннің артуына және бактериялық инфекциялардың алдын алуға көмектеседі. Онда А, С және Е дәрумендері, сондай-ақ темір, кальций, магний және аминқышқылдар сияқты минералдар бар. Олар бауыр мен қаннан токсиндерді, сондай-ақ ағзадан ауыр металдар мен канцерогендерді шығаруға ықпал етеді. Медицина саласында бидай дәндерінен термиялық өңдеу арқылы «Митрошин сұйықтығы» дайындалып, тері ауруларын (экзема, қабыршақты қыналар және т.б.) емдеуге қолданылады (Машковский, 2005). Сонымен қатар, бидай ұрықтарынан алынған қою сығынды («Холеф» препараты) прогрессивті

бұлшықет дистрофиясының әртүрлі формалары бар науқастарды емдеу үшін қолдануға рұқсат етілген. Клиникалық зерттеулер бойынша бидай өскіндері химиотерапияның синергетикалық әсерін тудыруы мүмкін және химиотерапиямен байланысты жанама әсерлерді әлсіретуі мүмкін екенін көрсеткен. Сонымен қатар ревматоидты артрит, ойық жаралы колит, гематологиялық аурулар, қант диабеті, семіздік және тотығу стрессіне пайдалы әсері айқындалды (Bar-Sela, 2015; Jiang, 2021). Сондай-ақ бидай өскіндерінің липополисахаридтің (ЛПС) макрофагтар жасушаларына (RAW 264.7 жасушалары) зиянды әсеріне қарсы әсері зерттелген болатын. Нәтижелер бидай өскіндерінің 5 және 7 күндік сығындылары ЛПС ынталандыратын азот оксидінің өндірілуін тежейтінін көрсетті. Бұдан басқа, бидай өскіндерінің сығындысы мРНК LPS-ынталандырылған әртүрлі қабынуға қарсы маркерлердің экспрессиясын едәуір тежейтіні көрсетілген (Banerjee, 2021).

Бидайдың  $\text{CO}_2$ -сығындысының негізгі артықшылығы – бұл өндірістің көптеген салаларында пайдалануға арналған, өңдеуді қажет етпейтін дайын өнім. Осыған байланысты бидай дәнінен алынған  $\text{CO}_2$  - сығындысын зерттеу –өзекті болып саналады.

*Зерттеу нысаны.* Солтүстік-Қазақстан облысы, Қостанай қаласы К/Х «Золотой колос» 2021 жылдың «Уралосибирская 2» сұрыпты бидайдың бүтін дәндері.

Зерттеу жұмыстары әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің, Химия және химиялық технология факультетінің «Органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер» кафедрасында жүргізілді. Сонымен қатар, сандық сараптамалар факультеттегі "Физикалық-химиялық әдістер және талдау орталығы" және АҚ «Алматы Технологиялық Университеті» «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі ғылыми зерттеу зертханасында» жүргізілді.

#### **Материалдар және әдістер**

«Уралосибирская 2» бидай сұрыпының ылғалдылығы мен күлділігі Мемлекеттік Фармакопеяның МЕМСТ 10847-2019 және 13586-2015 талаптарына сәйкес анықталды.

Шиказаттың минералдық құрамы әл-Фараби атындағы "Қазақ ұлттық университетінің "Физикалық-химиялық әдістер және талдау орталығында" атомдық-адсорбциялық спектрлік талдау әдісімен анықталды. Жұмыс барысы: 2,0 г шикізатты алдын ала қыздырылған және дәл өлшенген фарфор тигельге орналастырады. Кейін муфель пешінде тигельды ақырын қыздырып, алдымен заттың ең төменгі температурада жануына мүмкіндік береді. Сосын температураны біртіндеп жоғарлатып,  $500^\circ\text{C}$ -та шикізатты күлді сұр түске айналғанша күйдіреді. Кальцилеудің соңында тигель эксикаторда салқындатады. Түзілген күлге 5 мл  $\text{HNO}_3$  (1:1) қосып, электр плитkada ылғал тұз қалғанша қыздырады. Қалған тұздың үстіне 10-15 мл 1н  $\text{HCl}$  немесе 1н  $\text{HNO}_3$  қосып ерітеді, дайын болған ерітіндіні 25 мл өлшемдік колбаға құйып, белгіленген мөлшерге дейін жеткізеді. Дайын ерітінділерді Shimadzu 6200 сериялы спектрометр арқылы зерттейді.

$\text{CO}_2$ -сығынды жоғарыкритикалық флюидті  $\text{CO}_2$ -экстракция әдісі арқылы алынды. Жұмыс барысы: 5-7 мм дейін ұсақталған 700 г «Уралосибирская 2» тұтас бидайдың дәнін қапронды қапқаға салады,  $\text{CO}_2$ -экстракцияны зертханалық СКФ-

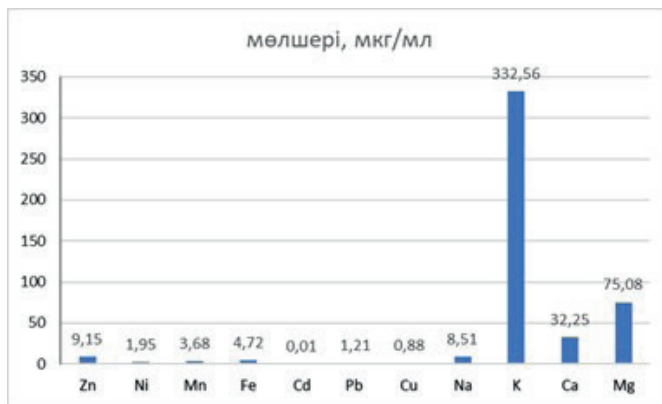
CO<sub>2</sub> (Thar 1000 F, АҚШ) экстракторында 180 бар қысымда, қосалқы (бірлескен) еріткіш ретінде 70 %-ды этил спирті алынды және оны 10 г/мин жылдамдықпен жіберіп отырды. Сығынды құрамындағы ББЗ-дың жойылуын (ыдырауын) болдырмау мақсатында экстракцияны 40 °С-тан асырмай жүргізеді. Нәтижесінде сары түсті экстракт алынды, оны роторлы буландырғышта 40 °С температурада және төмен қысымда айдап, ашық-сары концентрат (45 мл) түзеді.

«Уралосибирская 2» тұтас бидай сұрыпынан алынған CO<sub>2</sub>-сығындысына сандық сараптама АҚ «Алматы Технологиялық Университеті» «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі ғылыми зерттеу зертханасында» жүргізілді. Май қышқылдарының сандық сараптамасы газды хроматография арқылы МЕМСТ 30623–2018 талаптарына сәйкес «Кристаллюкс-4000М» хроматографында жүргізілді, флавоноидтардың мөлшерін спектроскопиялық әдісі арқылы, дәрумендердің мөлшерін өнімділігі жоғары сұйық хроматография арқылы МЕМСТ Р 54635–2011, МЕМСТ EN 12822–2014 талаптарына сәйкес анықталды.

### Зерттеу нәтижелері

Жұмыс барысында «Уралосибирская 2» бидай тұтас дәнінің шынайлығы анықталған. Зерттеу нәтижелері бойынша ылғалдылық 7,5 % және күлділік 1,18 % құрады. Сонымен қатар, атомды-адсорбциялық спектрлік талдау әдісімен бидай дәнінің күлінің элементтік құрамы анықталды. Сараптама нәтижелері 1-суретте көрсетілген.

Алынған нәтижелер бойынша «Уралосибирская 2» бидай сортының дәнінде ең көп мөлшерде калий (332,56 мкг/мл) болатыны айқын көрініп тұр. Сонымен қатар, магний және кальцийдің үлесі де бар. Натрий мен мырыш шамамен бірдей мөлшерде болды. Аталған биоэлементтер адам ағзасы үшін маңызы өте зор.



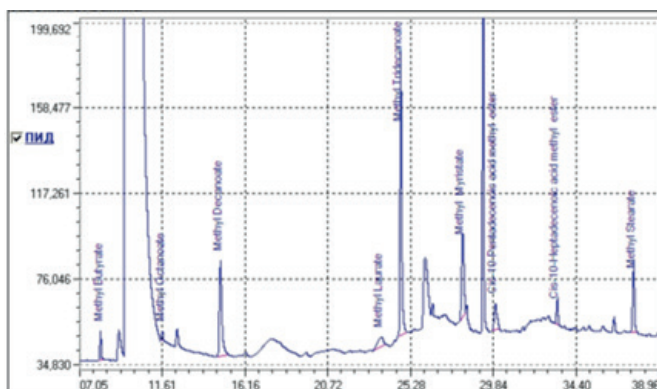
Сурет 1 – «Уралосибирская 2» бидай тұтас дәнінің макро- және микроэлементтік құрамы

Жұмыстың мақсатына сәйкес "Уралосибирская 2" сұрыпты бидайдың дәнінен жоғарыкритикалық флюидті CO<sub>2</sub>-экстракция әдісі арқылы CO<sub>2</sub>-сығынды алынды.

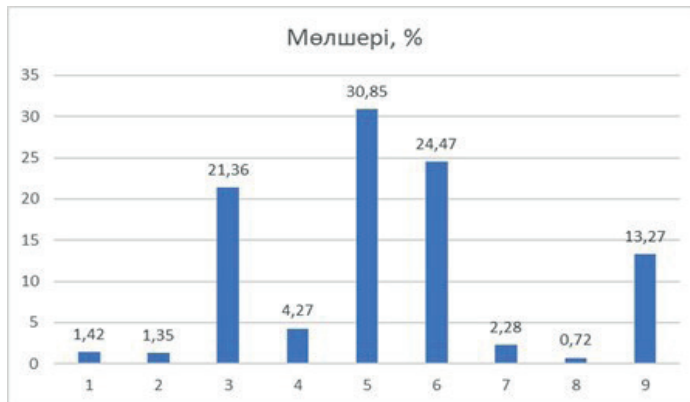
Қағаздағы екі өлшемді хроматография және әртүрлі еріткіш жүйелердегі жұқа қабатты хроматография әдістері арқылы зерттелетін бидай сығындысының био-

логиялық белсенді заттарының негізгі топтары, яғни моно -, олиго - және полисахаридтер, флавоноидтар, май қышқылдары, амин қышқылдары екендігі анықталды.

«Уралосибирская 2» бидай сортының  $\text{CO}_2$ -сығындысының құрамындағы май қышқылдарына сандық сараптаманы газды хроматография әдісі арқылы анықталды. Зерттеу «Кристаллюкс-4000М» хроматографында жалынды-ионизациялық детекторы арқылы жүргізілді. Газ тасымалдаушы ретінде азот болды. Алынған нәтижелер 2, 3-суреттерде көрсетілген.



Сурет 2 – «Уралосибирская 2» бидай сұрыпының  $\text{CO}_2$ -сығындысының хроматограммасы



Сурет 3 - «Уралосибирская 2» бидай сұрыпының  $\text{CO}_2$ -сығындысының құрамындағы май қышқылдарының сандық мөлшері

Алынған нәтижелер бойынша «Уралосибирская 2» бидай сортының  $\text{CO}_2$ -сығындысында *метил тридеcanoат* (30,85 %), *метил миристанат* (24,47 %), *метил деканоат* (21,36 %), *метил стеарат* (13,27 %) май қышқылдардың үлесі басым болатыны көрініп тұр.

Май қышқылдары әртүрлі липидтердің құрылымдық компоненттері болып табылады. Триацилглицеридтердің құрамында олар энергияны сақтау функциясын орындайды, өйткені олардың радикалдарында энергияға бай  $\text{CH}_2$  топтары бар. Өз

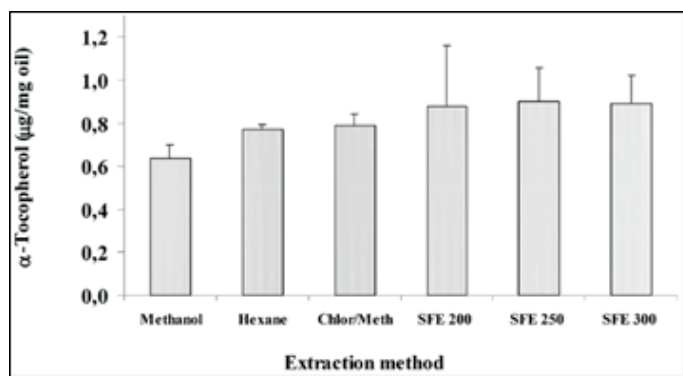
құрылымының арқасында С-Н байланысының тотығуы кезінде май қышқылдар полисахаридтермен салыстырғанда екі есе көп энергия береді, бұл майды тірі ағзада артық энергияны сақтаудың ең тиімді нысаны етеді.

Жұмыс барысында «Уралосибирская 2» бидай сортынынан алынған  $\text{CO}_2$ -сығындысының құрамында майда еритін дәрумендерге және флавоноидтарға сандық сараптама жүргізілді. Өнімділігі жоғары сұйық хроматография мәліметтері бойынша  $\text{CO}_2$ -сығындыда А дәрумені (каротин) болмады, ал Е дәруменнің (токоферол) мөлшері 1,46 мг/ г құрады. Спектрометриялық әдіс арқылы анықталған флавоноидтар мөлшері 0,24 % құрады.

Назар аударатын жайт, тағамдық өсімдік майларындағы токоферолдардың мөлшері 5–50 мг/100 г аралықта ауытқиды, бидай ұрығы майында (БҰМ) Е дәруменнің ең белсенді түрі  $\alpha$ -токоферол бар және оның мөлшері 150–450 мг/100 г жетеді.

Piras Alessandra әріптестерімен бидай ұрығы майының (БҰМ) суперкритикалық флюидты экстракция арқылы сығынды алған. Экстракцияны 200–300 бар қысымда және 40°C температурада өткізген. Сондай-ақ, ЖКЭ және органикалық еріткіш экстракциясы арқылы алынған материалдың салыстырмалы қасиеттері арасында салыстыру жүргізді. Сығындылар  $\alpha$ -токоферол және полиқаньқпаған май қышқылдарының құрамы бойынша талданған болатын. Сығындылардың май қышқылы мен  $\alpha$ -токоферол құрамына қысым да, экстракция әдісі де әсер етпегені көрсетілген болатын (4-сурет) (Piras, 2009).

Токоферол адам ағзасының ерте қартаюына жол бермейді және жүрек-қан тамыр жүйесінің жұмысына кешенді пайдалы әсер етеді: қандағы холестерин деңгейін төмендетеді және қан ұйығыштарының пайда болуына жол бермейді, қан тамырларының қабырғаларын нығайтады және қан қысымын қалыпқа келтіруге көмектеседі. Бұл маңызды компонент бұлшықет жүйесінің функционалдық жағдайын жақсартуға ықпал етеді және адамның репродуктивті қызметін жүзеге асыруда ерекше рөл атқарады (сперматогенез және эмбриональды даму процестеріне қатысады, қалыпты гормоналды тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі) (Родионова, 2014).



Сурет 4 - ЖК- $\text{CO}_2$  (200, 250 және 300 бар) және органикалық еріткіштермен (гексан, метанол және хлороформ-метанол) алынған бидай ұрығы майының үлгілерінде өлшенген  $\alpha$ -токоферолдың мөлшері (мкг/мг май көрсетілген)

**Қорытынды**

Алғашқы рет «Уралосибирская 2» бидай сұрыпының шынайлығы, элементтік құрамы анықталды. Атомдық-адсорбциялық спектрлік талдау әдісімен бидай дәнінің күлінен 11 элемент анықталды. Олардың негізгі бөлігі К (332,56 мкг/г), Mg (75,08 мкг/г), Ca (32,25 мкг/мл) және Zn (9,15 мкг/мл) Na (8,51 мкг/мл) болды. Жоғарыкритикалық флюидті CO<sub>2</sub>-экстракциясы арқылы сығынды алынды. Фитохимиялық зерттеу нәтижесі бойынша CO<sub>2</sub>-сығындысының құрамында көмірсулар, аминқышқылдар, флавоноидтар, қанықпаған май қышқылдар айқындалды. Газды хроматографиясы әдісімен сығындыда 9 май қышқылы бар екені анықталды, оның негізгі бөлігі метил тридеcanoат (30,85 %), метил миристенат (24,47 %), метил деcanoат (21,36 %) және метил стеарат (13,27 %) құрады. Өнімділігі жоғары сұйық хроматография арқылы Е дәруменнің мөлшері (1,46 мг/100 г), спектрометриялық әдіс арқылы флавоноидтар мөлшері анықталды (0,24 %).

**ӘДЕБИЕТТЕР**

Космачевская О.В. (2012). Вездесущая реакция Майяра, Химия и жизнь, — 2. — [https://www.hij.ru/read/detail.php?ELEMENT\\_ID=92](https://www.hij.ru/read/detail.php?ELEMENT_ID=92)

Машковский М.Д. (2005). Лекарственные средства. Новая волна, Москва. — ISBN 5-7864-0203-7. — <https://profilib.org/chtenie/19792/mikhail-mashkovskiy-lekarstvennyye-sredstva-v-2-kh-tomakh-299.php>

Родионова Н.С., Алексеева Т.В. (2014). Современная теория и технология получения, обработки и применения продуктов комплексной переработки зародышей пшеницы. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 4 (62): — 99–109. — <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-teoriya-i-tehnologiya-polucheniya-obrabotki-i-primeneniya-produktov-kompleksnoy-pererabotki-zarodyshey-pshenitsy/viewer>

Ahangari H. et al. (2021). Supercritical fluid extraction of seed oils – A short review of current trends, Trends in Food Science & Technology. — 111:249–260. — <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.066>

Banerjee S., Katiyar P., Kumar V., Waghmode B., Nathani S., Krishnan V., Sircar D., Roy P. (2021). Wheatgrass inhibits the lipopolysaccharide-stimulated inflammatory effect in RAW 264.7 macrophages. Curr Res Toxicol. — 2:116–127. — <https://doi.org/10.1016/j.crtox.2021.02.005>

Bar-Sela G., Cohen M., Ben-Arye E., Epelbaum R. (2015). The Medical Use of Wheatgrass: Review of the Gap Between Basic and Clinical Applications. Mini Rev Med Chem. — 15(12). — 1002–10. — <https://doi.org/10.2174/138955751512150731112836>

Dhara O., Rani K.N.P., Chakrabarti P.P. (2022). Supercritical carbon dioxide extraction of vegetable oils: Retrospective and prospects. Eur. J. Lipid Science and Technology. — 124.8:2200006. — <https://doi.org/10.1002/ejlt.202200006>.

Jiang B., Gao G., Ruan M., Bian Y., Geng F., et al. (2021). Quantitative Assessment of Abiotic Stress on the Main Functional Phytochemicals and Antioxidant Capacity of Wheatgrass at Different Seedling Age. Front Nutr. Aug — 24; — 8:731555. — <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.731555>

Piras A., Rosa A., Falconieri D., Porcedda S., Dessi M.A., Marongiu B. (2009). Extraction of Oil from Wheat Germ by Supercritical CO<sub>2</sub>. Molecules, — 14(7). — 2573–2581. — <https://doi.org/10.3390/molecules14072573>

**REFERENCES**

Ahangari H. et al. (2021). Supercritical fluid extraction of seed oils – A short review of current trends, Trends in Food Science & Technology. — 111:249–260. — <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.066>

Banerjee S., Katiyar P., Kumar V., Waghmode B., Nathani S., Krishnan V., Sircar D., Roy P. (2021). Wheatgrass inhibits the lipopolysaccharide-stimulated inflammatory effect in RAW 264.7 macrophages. Curr Res Toxicol. — 2:116–127. — <https://doi.org/10.1016/j.crtox.2021.02.005>



Bar-Sela G., Cohen M., Ben-Arye E., Epelbaum R. (2015). The Medical Use of Wheatgrass: Review of the Gap Between Basic and Clinical Applications. *Mini Rev Med Chem.* — 15(12). — 1002–10. — <https://doi.org/10.2174/138955751512150731112836>

Dhara O., Rani K.N.P., Chakrabarti P.P. (2022). Supercritical carbon dioxide extraction of vegetable oils: Retrospective and prospects. *Eur. J. Lipid Science and Technology.* — 124.8:2200006. — <https://doi.org/10.1002/ejlt.202200006>.

Kosmachevskaya O.V. (2012.). The ubiquitous Maillard reaction, *Chemistry and Life*, 2 (in Russ.). — [https://www.hij.ru/read/detail.php?ELEMENT\\_ID=92](https://www.hij.ru/read/detail.php?ELEMENT_ID=92)

Jiang B, Gao G, Ruan M, Bian Y, Geng F, et al. (2021). Quantitative Assessment of Abiotic Stress on the Main Functional Phytochemicals and Antioxidant Capacity of Wheatgrass at Different Seedling Age. *Front Nutr.* Aug — 24. — 8:731555. — <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.731555>

Mashkovsky M.D. (2005). *Medicines. New wave*, —Moscow. — ISBN 5-7864-0203-7 (in Russ.). — <https://profilib.org/chtenie/19792/mikhail-mashkovskiy-lekarstvennye-sredstva-v-2-kh-tomakh-299.php>

Piras A, Rosa A, Falconieri D, Porcedda S, Dessì MA, Marongiu B. (2009). Extraction of Oil from Wheat Germ by Supercritical CO<sub>2</sub>. *Molecules*, — 14(7). — 2573–2581. — <https://doi.org/10.3390/molecules14072573>

Rodionova N. S., Alekseeva T. V. (2014). Modern theory and technology of production, processing and application of products of complex processing of wheat germ. *Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies.* — 4 (62). — 99–109 (in Russ.). — <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-teoriya-i-tehnologiya-polucheniya-obrabotki-i-primeneniya-produktov-kompleksnoy-pererabotki-zarodyshyey-pshenitsy/viewer>



## МАЗМҰНЫ

<b>Н.А. Алжаппарова, М.К. Ибраев, С.Ю. Паньшина, А.А. Жоргарова, Б.Е. Бектурганов</b> ХАЛКОН НЕГІЗІНДЕГІ 3,5-ДИАРИЛПИРАЗОЛДЫ СИНТЕЗДЕУДІҢ ЖАҢА СТРАТЕГИЯСЫ.....	7
<b>Ж. Жақсылық, Л.М. Мусабекова, М.А.А. Murad, К.Е. Арыстанбаев, Д.К. Жумадұллаев</b> ТҮБЕЛІКТІ РЕАКТОРДАҒЫ АГРЕГАЦИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ СТОХАСТИКАЛЫҚ РЕКТОР КОНЦЕПЦИЯСЫНА НЕГІЗГЕН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ.....	18
<b>Т.С. Кайненова, Р.О. Орынбасар, Г.Т. Қосмбаева, Г.Ж. Жақупова</b> АСФАЛЬТЕНДЕРДЕН СОРБЕНТТЕР АЛУ ЖӘНЕ ЖОЛ БИТУМЫНА АДГЕЗИЯЛЫҚ ҚОСПА РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІН БАҒАЛАУ.....	27
<b>Д.Ж. Калиманова, А.А. Алешова, Ш.Т. Балабекова, А.К. Мендигалиева</b> ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ НЕГІЗДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	40
<b>Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О. Абилқасова, С.С. Егеубаева</b> АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ СУ РЕСУРСТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ЗАТТАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ.....	54
<b>А.Б. Қуандықова, Б.Ж. Джиембаев, А.Б. Добрынин, Н.И. Ақылбеков, Н.О. Акимбаева</b> БЕЛИТТІ КЛИНКЕР СИНТЕЗДЕУ ҮШІН АЦЦСАЙ МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ЗАУЫТЫНЫҢ КЛИНКЕРІН ҚОЛДАНУ.....	70
<b>А. Қуандықова, Б. Таймасов, Н. Жаникулов, Е. Потапова</b> ТЕТРАЭТИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТ) ЖӘНЕ ТЕТРАПРОПИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТ) СИНТЕЗІ, МОЛЕКУЛАЛЫҚ ЖӘНЕ КРИСТАЛДЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ.....	83
<b>Б.К. Масалимова, А.С. Дарменбаева, Ж.Б. Мукажанова, С.А. Тунгатарова, В.А. Садыков</b> ТАБИҒИ ТАСЫМАЛДАҒЫШҚА ҚОНДЫРЫЛҒАН КАТАЛИЗАТОРЛАРДА ПРОПАН-БУТАН ҚОСПАСЫНЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ТОТЫҒУЫ.....	94
<b>О. Нүркенов, С. Фазылов, Ж. Нұрмағанбетов, Т. Сейілханов, Ә. Мендібаева</b> ТАБИҒИ АЛКАЛОИДТАРДЫҢ ФРАГМЕНТТЕРІ БАР НИКОТИН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ЖАҢА ТИОМОЧЕВИНА ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫ.....	106
<b>Е.Б. Райымбеков, П.А. Абдуразова, С.П. Назарбекова, У.Б. Назарбек</b> ІРІКТЕМЕЛІ ШАЙМАЛАУ АРҚЫЛЫ КОНКРЕЦИОНДЫ ФОСФОРИТ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫН АРТТЫРУ.....	116
<b>А.А. Саденова, А.Р. Silva, J.L. Díaz de Tuesta, Н.Т. Gomes, М.С. Калмаханова</b> АСҚАБАҚ ТҰҚЫМЫНЫҢ ҚАБЫҒЫНАН АЛЫНҒАН АДСОРБЕНТТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ӨНДІРІСТІК АҒЫНДЫ СУЛАРДАН НИКЕЛЬ ИОНДАРЫН ЖОЮ.....	137
<b>А.И. Самадун, Б.Р. Таусарова, Г.Т. Дарибаева, Д.Е. Нурмуханбетова</b> МЫС ОКСИДІ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАМАҚ ӨНІМДЕРІН ОРАУ ҮШІН ҚОЛДАНУ.....	153
<b>К.К. Сырманова, Ж.Б. Қалдыбекова, А.Б. Агабекова, Е.Т. Боташев, Р.М. Түлеуов</b> ПОЛИМЕРЛІ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚОСПАЛАРДЫҢ ПОЛИМЕРЛІ-БИТУМДЫ БАЙЛАНЫСТЫРҒЫШТЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	164
<b>Б.Р. Таусарова, С.О. Әбілқасова, Л.М. Калимолдина, Ж.Е. Шаихова</b> МЫРЫШ ОКСИДІНІҢ НАНОБӨЛШЕКТЕРІМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ЗЫҒЫР МАТЕРИАЛДАРЫНЫҢ БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	178
<b>Н.Н. Токбаева, М.А. Дюсебаева, Г.Т. Дарибаева, Б.К. Копжасаров, Г.Е. Берганаева</b> «УРАЛОСИБИРСКАЯ 2» БИДАЙ СОРТЫНЫҢ СО <sub>2</sub> -СЫҒЫНДЫСЫНЫҢ ФИТОХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ.....	187

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Н.А. Алжанпарова, М.К. Ибраев, С.Ю. Паньшина, А.А. Жоргарова, Б.Е. Бектурганов</b> НОВАЯ СТРАТЕГИЯ СИНТЕЗА 3,5-ДИАРИЛПИРАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ ХАЛКОНОВ.....	7
<b>Ж. Жаксылык, Л.М. Мусабекова, М.А.А. Murad, К.Е. Арыстанбаев, Д.К. Жумадуллаев</b> КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АГРЕГАЦИИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ СТОХАСТИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ В ТРУБЧАТОМ РЕАКТОРЕ.....	18
<b>Т.С. Кайменова, Р.О. Орынбасар, Г.Т. Космбаева, Г.Ж. Жакупова</b> ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ ИЗ АСФАЛЬТЕНОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ АДГЕЗИОННОЙ ДОБАВКИ К ДОРОЖНОМУ БИТУМУ.....	27
<b>Д.Ж. Калиманова, А.А. Алешова, Ш.Т. Балабекова, А.К. Мендигалиева</b> ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ.....	40
<b>Л.М. Калимолдина, Г.С. Султангазиева, С.О.Абилкасова, С.С. Егеубаева</b> ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДА АЛМАТЫ.....	54
<b>А.Б. Куандыкова, Б.Ж. Джиембаев, А.Б. Добрынин, Н.И. Акылбеков, Н.О. Акимбаева</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИНКЕРА АЦЦИСАЙСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА ДЛЯ СИНТЕЗА БЕЛИТОВОГО КЛИНКЕРА.....	70
<b>А. Куандыкова, Б. Таймасов, Н. Жаникулов, Е. Потапова</b> СИНТЕЗ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ ТЕТРАЭТИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТА) И ТЕТРАПРОПИЛ 1,3-ФЕНИЛЕНБИС(ФОСФОРАМИДАТА).....	83
<b>Б.К. Масалимова, А.С. Дарменбаева, Ж.Б. Мукажанова, С.А. Тунгатарова, В.А. Садыков</b> ПАРЦИАЛЬНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ПРОПАН-БУТАНОВОЙ СМЕСИ НА КАТАЛИЗАТОРАХ, НАНЕСЕННЫХ НА ПРИРОДНЫЕ НОСИТЕЛИ.....	94
<b>О. Нуркенов, С. Фазылов, Ж. Нурмаганбетов, Т. Сейлханов, А. Мендибаева</b> СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ НОВЫХ ТИОМОЧЕВИННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ С ФРАГМЕНТАМИ ПРИРОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ.....	106
<b>Е.Б. Райымбеков, П.А. Абдуразова, С.П. Назарбекова, У.Б. Назарбек</b> ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КОНКРЕЦИОННОГО ФОСФОРИТА МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ.....	116
<b>А.А. Саденова, А.П. Сильва, Дж.Л. Диас де Туэста, Х.Т. Гомес, М.С. Калмаханова</b> УДАЛЕНИЕ ИОНОВ НИКЕЛЯ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДСОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СКОРЛУПЫ СЕМЯН ТЫКВЫ.....	137
<b>А.И. Самадун, Б.Р. Таусарова, Г.Т. Дарибаева, Д.Е. Нурмуханбетова</b> СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ И ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	153
<b>К.К. Сырманова, Ж.Б. Калдыбекова, А.Б. Агабекова, Е.Т. Боташев, Р.М. Тулеуов</b> ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНО-БИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО.....	164
<b>Б.Р. Таусарова, С.О. Абилкасова, Л.М. Калимолдина, Ж.Е. Шаихова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ЛЬНЯНЫХ МАТЕРИАЛОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ОКСИДА ЦИНКА.....	178
<b>Н.Н. Токбаева, М.А. Дюсебаева, Г.Т. Дарибаева, Б.К. Копжасаров, Г.Е. Берганаева</b> ФИТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ CO <sub>2</sub> -ЭКСТРАКТА СОРТА ПШЕНИЦЫ " УРАЛОСИБИРСКАЯ 2".....	187

## CONTENTS

<b>N.A. Alzhapparova, M.K. Ibraev, S.Y. Panshina, A.A. Zhortarova, B.E. Bekturganov</b> NEW STRATEGY FOR THE SYNTHESIS OF 3,5-DIARYLPYRAZOLES BASED ON CHALCONES.....	7
<b>Zh. Zhaksylyk, L. Musabekova, M.A. Murad, K. Arystanbayev, D. Zhumadullayev</b> COMPUTER MODELING BASED ON THE STOCHASTIC LATTICE CONCEPT FOR AGGREGATION PROCESSES IN A TUBULAR REACTOR.....	18
<b>T.S. Kainenova, R.O. Orynbassar, G.T. Kosmbayeva, G.Zh. Zhakupova</b> ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF OBTAINING SORBENTS FROM ASPHALT AND USE AS AN ADHESIVE ADDITIVE TO ROAD BITUMEN.....	27
<b>D.Zh. Kalimanova, A.A. Aleshova, Sh.T. Balabekova, A.K. Mendigalieva,</b> FORMATION OF THE BASICS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN TEACHING CHEMISTRY.....	40
<b>L.M. Kalimoldina, G.S. Sultangazieva, S.O. Abilkasova, S.S. Egeubaeva</b> STUDY ON THE LEVEL OF CHEMICAL POLLUTION OF WATER RESOURCES IN ALMATY.....	54
<b>A.B. Kuandykova, B.Zh. Dzhiembaev, A.B. Dobrynin, N.I. Akylbekov, N.O. Akimbaeva</b> USE OF CLINKER FROM ASHISAI METALLURGICAL PLANT FOR SYNTHESIS OF BELITE CLINKER.....	70
<b>A. Kuandykova, B. Taimasov, N. Zhanikulov, E. Potapova</b> SYNTHESIS, MOLECULAR AND CRYSTAL STRUCTURES OF TETRAETHYL 1,3-PHENYLENEBIS (PHOSPHORAMIDATE) AND TETRAPROPYL 1,3-PHENYLENEBIS (PHOSPHORAMIDATE).....	83
<b>B.K. Massalimova, A.S. Darmenbayeva, Zh. Mukazhanova, S.A. Tungatarova, V.A. Sadykov</b> PARTIAL OXIDATION OF A PROPANE-BUTANE MIXTURE ON CATALYSTS SUPPORTED ON A NATURAL SUPPORT.....	94
<b>O. Nurkenov, S. Fazylov, Zh. Nurmaganbetov, T. Seilkhanov, A. Mendibayeva</b> SYNTHESIS AND STRUCTURE OF NEW THIOUREA DERIVATIVES OF NICOTINIC ACID WITH FRAGMENTS OF NATURAL ALKALOIDS.....	106
<b>Y.B. Raiymbekov, P.A. Abdurazova, S.P. Nazarbekova, U.B. Nazarbek</b> ENHANCING THE CONCENTRATION OF NODULAR PHOSPHORITE BY SELECTIVE LEACHING.....	116
<b>A.A. Sadenova, A.P. Silva, J.L. Díaz de Tuesta, H.T. Gomes, M.S. Kalmakhanova</b> REMOVAL OF NICKEL IONS FROM INDUSTRIAL WASTEWATER USING ADSORBENTS OBTAINED FROM THE SHELLS OF PUMPKIN SEEDS.....	137
<b>A.I. Samadun, B.R. Taussarova, G.T. Daribayeva, D.E. Nurmukhanbetova</b> SYNTHESIS OF COPPER OXIDE NANOPARTICLES AND APPLICATION FOR FOOD PACKAGING.....	153
<b>K.K. Syrmanova, Zh.B. Kaldybekova, A.B. Agabekova, E.T. Botashev, R.M. Tuleuov</b> INFLUENCE OF POLYMER AND FUNCTIONAL ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF POLYMER-BITUMEN BINDER.....	164
<b>B.R. Taussarova, S.O. Abilkasova, L.M. Kalimoldina, Zh.E. Shaikhova</b> INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF FLAX MATERIALS MODIFIED WITH ZINC OXIDE NANOPARTICLES.....	178
<b>N.N. Tokbayeva, M.A. Dyusebaeva, G.T. Daribayeva, B.K. Kopzhassarov, G.E. Berganayeva</b> PHYTOCHEMICAL STUDY OF CO <sub>2</sub> -EXTRACT VARIETIES OF WHEAT "URALOSIBIRSKAYA-2".....	187

## **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 сайтах:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)  
<http://chemistry-technology.kz/index.php/en/arhiv>  
ISSN 2518-1491 (Online), ISSN 2224-5286 (Print)**

Подписано в печать 15.03.2024.  
Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
13,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.