

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
4 (453)

OCTOBER – DECEMBER 2022

PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

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/arithv>

© 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

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>

© 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

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

<https://doi.org/10.32014/2518-1491.141>

Volume 4, Number 453 (2022) 126-135

УДК 574/577; 504.73.05

А.А. Өтебаев¹, Ж.Н. Қорғанбеков^{1*}, Р.М.Мухамедов²

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті;

²Өсімдіктер генетикасы және эксперименттік биология институты,

Ташкент, Өзбекстан.

E-mail: jako_1590@bk.ru

КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ АУЫР МЕТЕЛДАРДЫ БИОТЕСТІЛЕУ

Аннотация. CuSO₄, CdCl₂ және ZnSO₄ ауыр металдарының өсімдіктердің өміршеңдігіне әсерін зерттеу үшін қияр, қызанақ және бұрыш тұқымдары 10-3, 10-4 және 10-5 моль/л концентрация диапазонындағы тұздардың тиісті ерітінділерімен сынақ нысандары ретінде пайдаланылды. Бақылау нұсқаларында - тазартылған су, басқа зерттеулерде ауыр металдар ерітінділері қолданылды. Ауыр металдардың тұқым себу сапасына және қияр, қызанақ және бұрыш көшеттерінің биометриялық сипаттамаларына әсерін зертханалық бағалау олардың жоғары дозалардағы теріс әсерін және төмен концентрациядағы ынталандырушы әсерін көрсетті. Көкөніс дақылдарының тұқымдары мен көшеттерінің CuSO₄, ZnSO₄ және CoCl₂ әсеріне шекті сезімталдығы әртүрлі. Тұқымның өну процесі ауыр металл тұздарының әсеріне төзімді болды, алайда, концентрацияның жоғарылауы бұл көрсеткішті де төмендетті.

Түйін сөздер: ауыр металдар, улы әсер, тұздар концентрациясы, езілу.

А.А.Утебаев¹, Ж.Н.Курганбеков^{1*}, Р.С.Мухамедов²

¹Южно – Казахстанский университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан;

²Институт генетики и экспериментальной биологии растений,

Ташкент, Узбекистан.

E-mail: jako_1590@bk.ru

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОВОЩНЫХ КУЛЬТУРАХ

Аннотация. Для изучения влияния тяжелых металлов CuSO₄, CdCl₂ и ZnSO₄ на жизнеспособность растений в качестве испытуемых использовали семена огурца,

томата и перца с соответствующими растворами солей в диапазоне концентраций 10-3, 10-4 и 10-5 моль/л. В контрольных вариантах использовалась очищенная вода, в других исследованиях - растворы тяжелых металлов. Лабораторная оценка влияния тяжелых металлов на качество посева семян и биометрические характеристики рассады огурцов, томатов и перца показала их негативное влияние в высоких дозах и стимулирующее действие в низких концентрациях. Предельная чувствительность семян и рассады овощных культур к воздействию CuSO_4 , ZnSO_4 и CoCl_2 различна. Процесс прорастания семян был устойчив к воздействию солей тяжелых металлов, однако повышение концентрации также снизило этот показатель.

Ключевые слова: тяжелые металлы, токсическое действие, концентрация солей, измельчение.

A.A. Utebaev¹, Zh.N. Kurganbekov^{1*}, R.S. Muhamedov²

¹M. Auezov South - Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan;

²Institute of genetics and plant experimental biology, Tashkent, Uzbekistan.

E-mail: jako_1590@bk.ru

BIOTESTING OF HEAVY METALS IN VEGETABLE CROPS

Abstract. Cucumber, tomato and pepper seeds with corresponding salt solutions in the concentration range of 10-3, 10-4 and 10-5 mol/l were used as test subjects to study the effect of heavy metals of CuSO_4 , CdCl_2 and ZnSO_4 on plant viability. In the control versions, purified water was used, in other studies - solutions of heavy metals. Laboratory evaluation of the effect of heavy metals on seed culture quality and biometric characteristics of cucumber, tomato and pepper seedlings showed their negative effects at high doses and stimulating effects at low concentrations. The extreme sensitivity of seeds and seedlings of vegetable crops to the effects of CuSO_4 , ZnSO_4 and CoCl_2 is different. The seed germination process was resistant to heavy metal salts, but the increase in concentration also reduced this indicator.

Key words: heavy metals, toxic effect, salt concentration, grinding.

Кіріспе. Өнеркәсіп пен көлік коммуникацияларының қарқынды дамуы, пайдалы қазбаларды игерудің қарқындылығы, ауыл шаруашылығын белсенді химияландыру жағдайынан табиғи ортаның, яғни ең алдымен топырақ пен өсімдіктердің ластану деңгейін күрт жоғарылатты (Таплая, 2013; Ярмишко, 1999; Прусаченко, 2010; Каплунова. 1983; багдоросян, 2005). Антропогендік көздерден келетін әртүрлі химиялық заттардың арасында улылығы жоғары ауыр металдар ерекше орын алады. Ауыр металдар заттардың биологиялық айналымына еніп, адам ағзасында жинақталуы мүмкін. Олардың шамадан тыс жинақталуы табиғи кешеннің тұтастығын бұзудың себепшісі болуы мүмкін. Ең улы ауыр

металдарға канцерогендік қасиеті бар кадмий, қорғасын, мырыш, никель, мыс, кобальт тұздары жатады (Каплунова, 1983). Экожүйенің құрамдас бөліктерінде олардың миграциясы және қайта таралуы табиғи факторлардың бүкіл кешеніне де, техногенездің қарқындылығы мен сипатына да байланысты (Юсуфов, 2014).

Өсімдік өсінің тежелуі - ауыр металдардың өсімдіктерге уыттылығының ең маңызды және оңай анықталатын (тіпті көзбен қарау арқылы) көріністерінің бірі. Өртүрлі түрлермен (сорттармен, генотиптермен) жүргізілген көптеген зертханалық және егістік тәжірибелер ауыр металдардың әсерінен өсімдіктерде тамырлар мен өркендердің сызықтық өлшемдері азайып, биомассасының жинақталуы төмендейтінін көрсетті.

Әдетте, ауыр металдардың жоғары концентрациясында өркендер өсуінің тежелуі, тамырларға қарағанда айқын байқалады. Осының нәтижесінде өркендердің биіктігі мен жапырақ тақталарының көлемі кішірейді, жер үсті мүшелерінің биомассасы азаяды, ал дөңді дақылдарда түйін аралық ұзындығы да азаяды. Металдардың әсерінен гүлшоқтарының мөлшері, сондай-ақ жемістер мен тұқымдар массасының төмендеуі аз мөлшерде байқалады, себебі, олардың бұл мүшелердегі мөлшері әдетте аз болады, ал генеративті мүшелерге теріс әсері негізінен жанама түрде өтеді (Касатиков, 1992). Фотосинтездің негізгі, мамандандырылған органы болып табылатын жапырақтың өсуіне ауыр металдардың әсерін бөлек атап өту керек. Қоршаған ортадағы барлық зерттелетін металдар концентрациясының жоғарылауы фотосинтез және транспирация қарқындылығы төмендеуінің себепшілерінің бірі болып табылатын жапырақ тақтайшасының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі (Елизарьева, 2017).

Зерттеу әдістері. Сынақ нысаны ретінде CuSO_4 , CdCl_2 және ZnSO_4 ауыр металдарының өсімдіктің тіршілік қабілеттілігіне әсерін зерттеу үшін қияр («Бабушкин внучок» сорты), қызанақ («Новичок» сорты), бұрыш («Атлант F1» гибриды) тұқымдары алынды.

Тұқымның өну энергиясы мен өнгіштігін анықтау. Тұқым 10-3, 10-4 және 10-5 моль/л концентрациясының диапазонында сәйкес тұз ерітінділерімен суланған сүзгі қағазында Петри табақшаларында өсірдік. Бақылау – тазартылған су. Үлгілерді күндізгі жарық арақатынасы 16:8 болатын климаттық камерада (SANYO) өсірілді. Орташа өсіру температурасы 23°C. АМ уыттылық дәрежесін бағалауға арналған параметрлер: өну энергиясы (ӨЭ), зертханалық тұқым өнгіштігі (ЗӨ), морфометриялық параметрлер: өркен мен тамыр ұзындығы, жер үсті және астындағы бөліктердің биомассасының жинақталуы. Өсімдіктің өнгіштігі мен өну энергиясы бір уақытта анықталып, пайызбен көрсетілді. Ол үшін 25 тұқымды төрт қайталап (барлығы 100 тұқым) санап алдық, оларды тұқымның астына ылғалдандырылған сүзгі қағазын қойып, Петри табақшаларына біркелкі жайып. Табақшаларды ылғалдандыру күн сайын жүргізілді.

Қызанақтың өну энергиясы - 6, қияр - 3, бұрыш - 7; өнгіштік тиісінше 10; 7 және 15 күнді құрайды.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеу нәтижелері ауыр металдар (АМ) ерітінділерінің уыттылық дәрежесі әртүрлі тұқымдастарға жататын өсімдіктер мен сынақ

параметрін таңдауға байланысты екенін көрсетті. Тұқымның өнгіштігі мен өсу энергия ауыр металдардың әсер ету реакциясы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. Сонымен, бақылауға қарағанда 10^{-5} , 10^{-4} және 10^{-3} М концентрациясы бар мыс, мырыш және кадмий концентрациясының жоғарылауынан барлық зерттеуге алынған дақылдардың өну энергиясы мен тұқым өнгіштігі төмендеді. Төмен концентрация, керісінше, ынталандырушы әсер етті.

Зертханалық жағдайда қияр, қызанақ, бұрыш тұқымдарының өнгіштігіне, өсу энергиясына, өсуіне және биомассасының жинақталуына ауыр металл тұздарының әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Қияр тұқымдары бойынша нәтижелер 1-кестеде берілген.

1-кесте – Зертханалық жағдайда қияр тұқымының өнгіштігіне және өсу энергиясына ауыр металл тұздарының әсері

Нұсқалар		Қияр, %		Қызанақ, %		Бұрыш, %	
		ЗӨ	ӨЭ	ЗӨ	ӨЭ	ЗӨ	ӨЭ
CuSO ₄	10 ⁻³	58	25	49	18	32	15
	10 ⁻⁴	87	68	66	25	63	29
	10 ⁻⁵	93	81	93	60	86	41
ZnSO ₄	10 ⁻³	78	36	33	20	52	19
	10 ⁻⁴	81	65	41	42	75	31
	10 ⁻⁵	91	70	68	49	92	42
CoCl ₂	10 ⁻³	72	33	30	18	45	31
	10 ⁻⁴	93	41	56	39	76	46
	10 ⁻⁵	95	56	61	37	90	57
H ₂ O (бақылау)		94	83	91	69	96	72

1-кестеден көріп отырғанымыздай, ең улы әсерді 10^{-3} М CuSO₄ ерітіндісі көрсеткен, бұл кезде қияр тұқымдарының өсу энергиясы 25%, ал өсу жылдамдығы небәрі 58% құрады. Сонымен қатар концентрацияның 10^{-4} және 10^{-5} төмендеуі өсу энергиясы сәйкесінше 87 және 93%, ал өнгіштігі сәйкесінше 68 және 81% құрады.

ZnSO₄ бойынша зертханалық өнгіштігі - 78, 81 және 91%, өну энергиясы - 36, 65 және 70% сәйкес келеді. Ұқсас нәтижелер CoCl₂ тұздарының концентрациясында да алынды. Сонымен, жоғары концентрацияда қияр тұқымының зертханалық өнгіштігі 72% болса, төмендетілген концентрацияда өнгіштігі 93 және 94% дейін жоғарылады. Өну энергиясы концентрацияға байланысты 33-тен 56-ға дейін өзгерді. Бақылау нұсқасында өнгіштік 94%, өну энергиясы 83% құрады. Қызанақтар үшін CoCl₂ ерітіндісі ең улы болып шықты, өйткені зертханалық өнгіштік және өну энергиясы, тіпті талданатын концентрациялардың ең төменгі деңгейінде де, бақылау диапазонының мәндерінен төмен болды, ал ерітінді концентрациясы 10^{-3} болғанда, сәйкесінше 30% және 18% болды. CuSO₄ ерітіндісі улылығы аз болып шықты, ал ең төменгі концентрацияда зертханалық өнгіштік пен өну энергиясының мәні сәйкесінше 93% және 60% болды, бұл бақылау деңгейімен пара-пар болды.

Бұрыш тұқымдары үшін CuSO₄ тұздарының концентрациясы ең улы болып шықты.

Зертханалық жағдайда тұздардың әсерінен өскіндердің өну энергиясы, өнгіштігімен, қатар өміршеңдігі және биомассаның жинақталуы (2-кесте) да бағаланды.

2-кесте – Қияр көшеттерінің өміршеңдігіне тұздардың әсері

Нұсқалар		Өскін, см	Тамыр, см
CuSO ₄	10 ⁻³	1,2±2,3	0,7±0,8
	10 ⁻⁴	4,2±1,1	3,9±1,2
	10 ⁻⁵	5,9±1,5	6,2±1,1
ZnSO ₄	10 ⁻³	2,3±1,2	1,4±1,1
	10 ⁻⁴	3,5±0,9	2,6±1,0
	10 ⁻⁵	6,1±1,3	3,9±1,2
CoCl ₂	10 ⁻³	1,7±3,2	1,3±1,0
	10 ⁻⁴	2,3±1,7	1,9±1,5
	10 ⁻⁵	3,9±1,1	2,9±1,4
H ₂ O (бақылау)		5,7±1,6	6,8±1,3

Өскіндер мен тамырлардың өсуіне 10⁻³ М нұсқаларында мыс иондары ең жағымсыз әсер етті. Осылайша, қиярдағы өскін мен тамыр ұзындығының ұлғаюы 1,2 және 0,7 см, бақылауда тиісінше - 5,7 және 6,8 см болды. ZnSO₄ және CoCl₂ ерітінділеріндегі өркендер мен тамырлар ұзындығының ұлғаюы сәл жоғары тиісінше 2,3; 1,4 мм және 1,7; 1,3 см құрады.

Концентрацияның төмендеуімен қиярдың өркендері мен тамырларының өсуінде жоғарылау үрдісі байқалды. Сонымен, мырыш қосылған ерітіндідегі 10⁻⁴ концентрацияда өркен 3,5, тамыр 2,6 см болды. Концентрацияны 10⁻⁵-ке дейін төмендеткен кезде бұл көрсеткіштер сәйкесінше 6,1 және 3,9 см болды.

Қызанақ көшеттері үшін де АМ концентрациясының жоғарылауымен өскіндер мен тамырлардың ұзындығының қысқару үрдісі байқалды (3 кесте).

3-кесте – Қызанақ көшеттерінің өміршеңдігін анықтау

Нұсқалар		Өркен, см	Тамыр, см
CuSO ₄	10 ⁻³	0,5±0,9	1,1±1,0
	10 ⁻⁴	1,9±1,3	1,8±1,04
	10 ⁻⁵	2,1±0,6	2,5±1,9
ZnSO ₄	10 ⁻³	1,9±0,6	1,6±0,6
	10 ⁻⁴	2,3±0,5	2,0±0,4
	10 ⁻⁵	3,5±0,6	3,2±2,2
CoCl ₂	10 ⁻³	1,3±1,1	1,6±0,6
	10 ⁻⁴	1,9±0,9	2,5±1,1
	10 ⁻⁵	2,3±0,4	3,2±0,8
H ₂ O (бақылау)		3,2±0,9	3,6±1,1

Қызанақ тұқымдарының өнуі ауыр металдардың әсеріне айтарлықтай төзімді болып шықты. Қызанақтың тамыры мен өркенін өлшеу кезінде, мыс тұздарының ерітіндісінде ең айқын тежелу байқалды, ал мырыш және кадмий тұздарының ерітінділерінде өсіру кезінде бұл әсер төмен дәрежеде байқалғаны анықталды. Металл тұздарының қоспалары бар ерітіндідегі тұқымның өнуіне

жасалған тәжірибе CuSO_4 ерітіндісі ең төменгі концентрацияларда улы болып шыққанын көрсетті. Сонымен, қатар тұқымның өнуі кезінде улы әсер оның 10^{-5} концентрациясында басталды. Ең жоғары тежелу 10^{-3} максималды дозада бақылаумен салыстырғанда барлық нұсқаларда байқалады.

Бұрыш көшеттерінің өміршеңдігін анықтау нәтижелері 4-кестеде келтірілген.

4 кесте – Бұрыш көшеттерінің өміршеңдігін анықтау

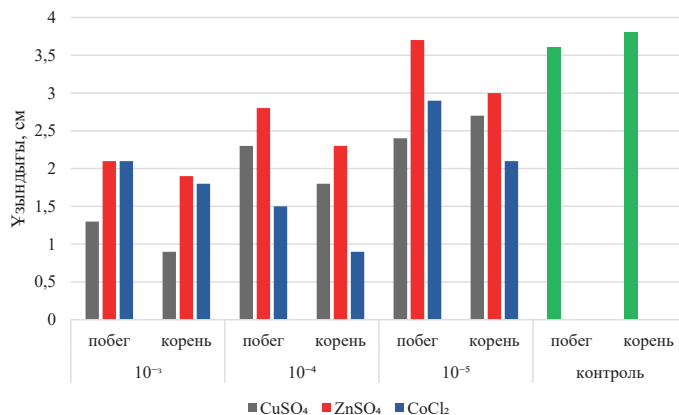
Нұсқалар		Өркен, см	Тамыр, см
CuSO_4	10^{-3}	1,5±0,5	1,1±1,0
	10^{-4}	1,5±1,1	1,8±1,4
	10^{-5}	2,3±0,8	2,0±0,9
ZnSO_4	10^{-3}	2,5±0,5	1,0±0,7
	10^{-4}	3,1±0,9	1,4±0,8
	10^{-5}	4,2±0,7	3,1±1,2
CoCl_2	10^{-3}	2,1±1,1	1,4±0,8
	10^{-4}	2,3±0,4	1,8±1,2
	10^{-5}	3,6±0,7	2,2±0,8
H_2O (контроль)		4,1±1,3	2,3±1,0

Сонымен, 10^{-3} М CuSO_4 ерітінділерінде өркен мен тамырдың өсуі сәйкесінше 1,5 және 1,1 см, 10^{-4} М - 1,5 және 1,8 см және 10^{-5} М - 2,3 және 2,0 см болды. ZnSO_4 бар нұсқаларда бұл көрсеткіштер жоғары болды. Тамыр түзілу процесі АМ-нің әрекетіне ең сезімтал болып шықты. Сонымен, бақылау өсімдіктерінің тамыр ұзындығы 2,3 см, өркен ұзындығы 4,1 см, ZnSO_4 ерітінділерінде бұл көрсеткіштер 10^{-4} және 10^{-5} -те 1,4-ке сәйкес келді; 4,2 см және тиісінше 3,1 және 3,9. Дәл осындай үрдіс кобальт тұздары бар нұсқаларда сақталған.

Тамырлардың АМ концентрациясының жоғарылауына реакциясын әмбебап деп санауға болады. Мыс, мырыш және кобальт иондарының төмен концентрациясы (10^{-5} М) өскіндердің морфометриялық параметрлеріне ынталандырушы әсер етті. Дегенмен, зерттелген сынақ объектілерінің реакциясы біржақты болмады. Осылайша, CuSO_4 ерітінділерінде барлық тексерілген дақылдардың өркендерінің өсуі бақылау нұсқаларынан асып түсті. ZnSO_4 ерітіндісі ең қолайлы болып шықты, онда барлық сынақ объектілері бақылауға қарағанда жоғары өсу көрсеткіштеріне ие болды.

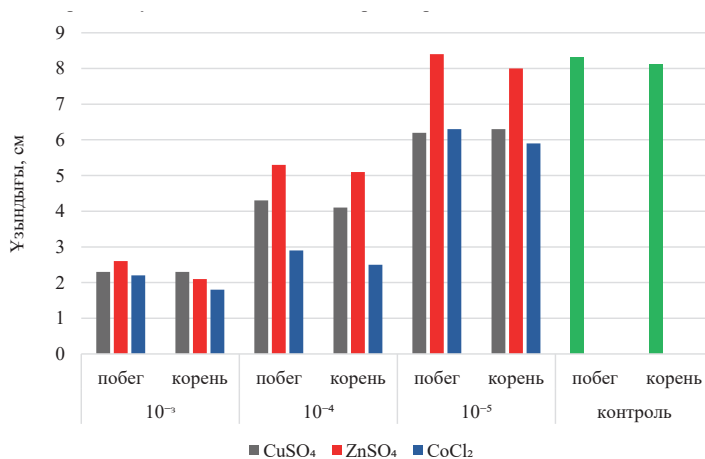
Өсімдіктер мен оның мүшелерінің өсуін сипаттайтын маңызды көрсеткіш биомассаның жинақталуы болып табылады (1-3-суреттер).

Нұсқалар бойынша ауыр металдардың жоғары концентрациясында ерітінділерінде өркендер мен тамырлар биомассасының жоғарылауы тежеледі. Ауыр металдар тамырдың өсуіне ең тежегіш әсер етеді. Сонымен, қызанақ көшетінде 10^{-3} М мыс, мырыш, кобальт ерітінділерінде ол - 0,9 болды; 1,9 және 1,8 см. Бірдей нұсқаларда ерітіндіде 10^{-5} М– 10^{-4} 2,7 3,0; 2,1 және 1,8 - тиісінше 2,3 және 0,9. 10^{-3} М CuSO_4 , ZnSO_4 және CoCl_2 -де өркен биомассасының ұлғаюы 1,3; 2,1 және 2,1 см, 10^{-5} М-де - 10^{-4} 2,4; 3,7 және 2,9 - 2,3; тиісінше 2,8 және 1,5. Бақылауда тамыр биомассасының ұлғаюы 3,8; өркендердің өсуі - 3,6 см болды.



Сурет 1 – Қызанақ биомаммасының жинақталуы

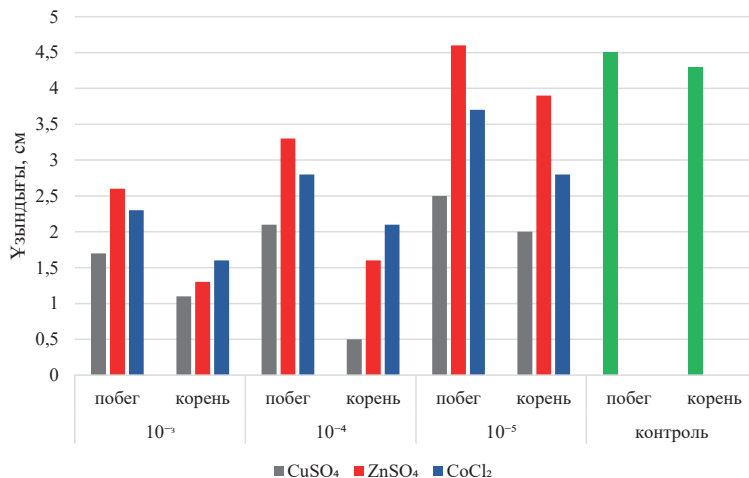
Қияр көшеттері биомасса өсу параметрлері бойынша зерттелген дақылдардың ең тұрақтысы болып шықты. Осылайша, 10^{-3} М CuSO_4 , ZnSO_4 және CoCl_2 ерітінділеріндегі тамыр биомассасының ұлғаюы бақылаумен салыстырғанда 17; 47 және 36%, ал өркендер тиісінше 40; 88 және 94% болды. 10^{-5} М ерітінділерде тамырдың өсуі 134; 138 және 153%, өркендер тиісінше 112; 122 және 113% құрады.



Сурет 2 – Қияр биомассасының жинақталуы

10^{-3} М мыс, мырыш, кобальт ерітінділеріндегі қияр тамырының көшетінде ол 2,3 болды; 2,1 және 1,8 см 10^{-5} М – 10^{-4} ерітіндісінде бірдей нұсқаларда - 6,3; 8,0 және 5,9 - 4,1; тиісінше 5,1 және 2,5. 10^{-3} М CuSO_4 , ZnSO_4 және CoCl_2 -де өркен биомассасының ұлғаюы 2,3; 2,6 және 2,2 см, 10^{-5} М-де - 10^{-4} тиісінше 6,2; 8,4; 6,3 және 4,3; 5,3; 2,9. Бақылауда тамыр биомассасының ұлғаюы 8,3; өркендер - 8,1 см.

Бұрыш көшеттерінің биомассасының жинақталуы бойынша нәтижелер 3-суретте көрсетілген.



Сурет 3 – Бұрыш биомассасының жинақталуы

Басқа нұсқалардағы сияқты, бақылау нұсқасымен салыстырғанда бұрышта да тамыр жүйесінің өсуінің тежелуі байқалды. Мәселен, мыс, мырыш, кобальт 10^{-3} М ерітінділерінде бұрыш көшетінде ол - 1,1 болды; 1,3 және 1,6 см. Бірдей нұсқаларда 10^{-5} М- 10^{-4} ерітінділерінде тиісінше 2,7; 3,9; 2,8 және 0,5 - 0,5; 1,6 және 2,1. 10^{-3} М CuSO₄, ZnSO₄ және CoCl₂-де өркен биомассасының ұлғаюы 10^{-5} М 1,7; 2,6 және 2,3 см; ал 10^{-4} концентрациясында тиісінше 2,5; 4,6 және 3,7 - 2,1; 3,3 және 2,8. Бақылауда тамыр биомассасының ұлғаюы 4,3; өркендер - 4,5 см.

Қорытынды. Сонымен, барлық зерттелетін көрсеткіштерге (зертханалық өнгіштікке, өсу энергиясы мен өскіндердің өміршеңдігіне) 10^{-3} ауыр металдардың (CuSO₄, ZnSO₄, CoCl₂) жоғары концентрациясы қатты әсер етеді.

Биомассаның ұлғаюы сынаққа алынған объектілерде, концентрацияларда және ауыл металдар түрлері бойынша да ерекшеленеді.

Қияр, қызанақ және бұрыш көшеттерінің тұқымдарының егістік сапасына және биометриялық сипаттамаларына ауыр металдардың әсерін зертханалық бағалау олардың жоғары дозада теріс әсерін және төмен концентрацияда ынталандырушы әсерін көрсетті. Көкөніс дақылдарының тұқымдары мен көшеттерінің CuSO₄, ZnSO₄ және CoCl₂ әсеріне шекті сезімталдығы әртүрлі. Тұқымның өну процесі ауыр металдар тұздарының әсеріне төзімдірек болып шықты. Алайда, жоғары концентрацияларда оның төзімділігі төмендеді. Тұқымның ауыр металдарға төзімді болуы олардың ұрық қабығында жиналуымен байланысты, бұл эмбрионға улы әсер етпейді. Көкөніс дақылдары көптеген көрсеткіштер бойынша ауыр металдардың тұздарына әртүрлі дәрежеде төзімді болып келеді. Осылайша, қияр көшеттері қызанақ және бұрыш өсімдіктерімен салыстырғанда жоғары металл концентрациясына ең сезімтал болды, ал төмен концентрацияларда әртүрлі сынақ реакцияларына сәйкес барлық сынақ объектілеріндегі мәндер бақылау мәндерінен сәл асып кетті.

Қияр, шалғам, қырыққабат көшеттерінің ауыр металл тұздарының әртүрлі түрлеріне реакциясы тең еместігі атап өту керек: ең улы әсер мыс және ең азы мөлшері мырыш қосылған нұсқаларда көрсетілген. Зерттелетін тұздардың әсеріне өсімдіктің жеке мүшелерінің реакциясы да әртүрлі болды. Тамыр жүйесі (негізгі тамыр және бүйірлік) өсімдіктерге иондарды тасымалдау жолында негізгі кедергі ретінде ең үлкен тежелуге ұшырады. Өскіннің өсуін басу соншалықты маңызды емес, тіпті жоғары концентрация нұсқаларында.

Осылайша, жүргізілген зерттеулер қызанақ, бұрыш және қияр өсімдіктеріне ауыр металл тұздарының әсер етуінде айтарлықтай өзгергіштік бар екенін көрсетті. Соған қарамастан бірге қолданылатын әдістер ауыр металл тұздарының теріс немесе оң әсерінің кескінін береді және берілген сынақ параметрлерінің сезімталдығын бағалау үшін де, төзімді өсімдік түрлері мен сорттарын таңдау үшін де пайдаланылуы мүмкін.

Information about the authors:

Utabayev Aspondiyar Abdrazahovich – Candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department of Ecology, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. e-mail: asmat.63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1572-8315>;

Kurganbekov Zhangel'di Nurumbetovich - Master, doctoral student of the Department of Ecology, M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan. e-mail: jako_1590@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-3647-7121>;

Muhammedov Rustam Sultanovich - Doctor of Medical Sciences, Professor Institute of genetics and plant experimental biology, Tashkent, Uzbekistan e-mail: info@hayot-tech.uz. <https://orcid.org/0000-0002-0190-5106>.

ӘДЕБИЕТТЕР:

Багдасарян А.С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов: специальность 03.00.16; автореф. дис. ... к. биол. н.; Ставропольский государственный университет. – Ставрополь, 2005. – 25 с. 13.

Елизарьева Е.Н., Янбаев Ю.А., Редькина Н.Н. Влияние соединений некоторых тяжелых металлов на процесс формирования проростков редиса // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6. – С. 252–259. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27181>

Каплунова Е.В. Трансформация соединений цинка, свинца и кадмия в почвах: Дисс... канд. с.-х. наук М., 1983. 170с.

Касатиков В.А. Критерии загрязненности почвы и растений микроэлементами, тяжелыми металлами при использовании в качестве удобрения осадков городских точных вод. Сообщение 2. Критерии загрязненности растений//Агрехимия. 1992. №5. С. 110-118.

Прусаченко А.В. Проценко Е.П., Миронов С.Ю., Клеева Н.А., Гриненко И.А., Галяс А.В. Фитотестирование в оценке токсичности городских почв // Экология урбанизированных территорий. – М.: Издательский дом "Камертон". – 2010. – № 2. – С. 105–109

Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды (обзор литературы) // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 1 (23). – С. 182–192.

Юсуфов А.Г., Алиева З.М. Пороговая чувствительность к стрессам индивидуума и органов растений // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – № 2 (14). – С. 43–47.

Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А., Пумкин В.Г. Реакция растений на высокотоксичные компоненты топлива жидкостных ракетных двигателей // Экология, 1999, № 6. – С.471-475.

REFERENCE:

Bagdasaryan A.S. (2005) Biotesting of soils in technogenic zones of urban areas using plant organisms: specialty 03.00.16; abstract dis. ... k. biol. sciences; Stavropol State University. - Stavropol, - 25 p. (in Russ).

Kaplunova E.V. (1983) Transformation of zinc, lead and cadmium compounds in soils: Diss... cand. agricultural sciences, - Moscow, 170 p. (in Russ).

Kasatikov V.A. (1992) Criteria for contamination of soil and plants with microelements, heavy metals when using urban sewage sludge as fertilizer. Message 2. Criteria for contamination of plants. Agrochemistry. 5.: 110-118. (in Russ).

Prusachenko A.V. Protsenko E.P., Mironov S.Yu., Kleeva N.A., Grinenko I.A., Galyas A.V. (2010) Phytotesting in assessing the toxicity of urban soils, Ecology of Urbanized Territories. – Moscow: Publishing house "Kamerton". 2.: 105–109. (in Russ).

Teplya G.A. (2013) Heavy metals as a factor in environmental pollution (literature review), Astrakhan Bulletin of Ecological Education. - 1 (23): 182-192. (in Russ).

Elizarieva E.N., Yanbaev Yu.A., Redkina N.N. (2017) Influence of compounds of some heavy metals on the formation of radish seedlings, Modern problems of science and education. - 6.:252–259. - Access mode: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27181> (in Russ).

Yusufov A.G., Alieva Z.M. (2014) Threshold sensitivity to stresses of an individual and plant organs, Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region. 2 (14): 43–47. (in Russ).

Yarmishko V.T., Yarmishko M.A., Pumkin V.G. (1999) Plant response to highly toxic fuel components of liquid rocket engines, - Ecology. 6.:471-475. (in Russ).

МАЗМҰНЫ

<p>К.Т. Бисембаева, А.С. Хадиева, Е.Н. Маммалов, Г.С. Сабырбаева, Б.М. Нуранбаева КҮРДЕЛІ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙДА ПОЛИМЕРЛІК ЕРІТІНДІМЕН МҰНАЙДЫ ЫҒЫСТЫРУ ҮДЕРІСІНІҢ ЗЕРТТЕЛУІ.....</p>	5
<p>Б. Жақып, Б. Аскапова, А. Бақыт, К. Мусабеков ҚАЗАҚСТАН МОНТМОРИЛЛОНИТ НЕГІЗІНДЕ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ БИОНАНОКОМПОЗИТТЕРДІ АЛУ.....</p>	14
<p>М. Жумабек, С.А. Тунгатарова, Г.Н. Кауменова, А. Манабаева, С.О. Котов ТАБИҒИ ГАЗДЫ КОМПОЗИТТИ Ni-Co-Zr КАТАЛИЗАТОРЛАРЫНДА ПАРЦИАЛДЫ ТОТЫҚТЫРУ.....</p>	26
<p>Ш.С. Ислам, Х.С. Рафиқова, С.Б. Рыспаева, А.Ж. Керімқұлова, М.А. Кожайсақова МОТОР ОТЫНЫНАН КҮКІРТ ҚОСЫЛЫСТАРЫН ТЕРЕҢ ЭВТЕКТИКАЛЫҚ ЕРІТКІШТЕРМЕН БӨЛІП АЛУ.....</p>	37
<p>Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, Ж.К. Шұханова ШИНА РЕГЕНЕРАТЫ ӨНДІРІСІНДЕ МАЙ ӨНЕРКӘСІБІНІҢ ІЛЕСПЕ ӨНІМДЕРІН ПАЙДАЛАНУ.....</p>	46
<p>Ж. Касенова, С. Кожабеков, Ә. Жубанов, А. Ғалымжан АЛКИЛ ФУМАРАТТАР МЕН ОКТАДЕЦЕН-1-НІҢ СОПОЛИМЕРЛЕРІН СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ.....</p>	58
<p>Р.М. Қудайбергенова, Н.С. Мурзакасымова, С.М. Кантарбаева, Д.Т. Алтынбекова, Г.К. Сугурбекова ГРАФЕН, ГО, ТГО РАМАНДЫҚ СПЕКТРОСКОПИЯСЫ.....</p>	69
<p>А. Қадырбаева, Д. Уразкелдиева, Р. Тәңірбергенов, Г. Шаймерденова ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ «ТАСТЫ ТҰЗ» КЕН ОРНЫНДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ НАТРИЙ ХЛОРИДІН ТАЗАЛАУ.....</p>	80
<p>Ж.Н. Қорғанбеков, А.А. Өтебаев, Р.М. Мухамедов «ТОПЫРАҚ-ӨСІМДІК» ЖҮЙЕСІНДЕ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ЖИНАЛУЫ ЖӘНЕ ТАРАЛУЫ.....</p>	88
<p>К.М. Маханбетова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, Е.Ж. Габдуллина, М. Ілиясқызы ЕШКІ СҮТІ – БИОЛОГИЯЛЫҚ ТОЛЫҚҚҰНДЫ ШИКІЗАТ.....</p>	96

Б.Ж. Мулдабекова, А.М. Токтарова, Р.А. Изтелиева, М.Б. Атыханова, А. А. Сейдімханова КОМПОЗИТТІК ҰНДАРДЫҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІН БАҚЫЛАУ.....	107
Н.С. Мурзакасымова, М.А. Гавриленко, Н.А. Бектенов, Р.М. Кудайбергенова, Г.А. Сейтбекова МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН КӨМІРДЕ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ СОРБЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ.....	118
А.А. Өтебаев, Ж.Н. Қорғанбеков, Р.М. Мухамедов КӨКӨНІС ДАҚЫЛДАРЫНДАҒЫ АУЫР МЕТЕЛДАРДЫ БИОТЕСТІЛЕУ.....	126
Ж.А. Сайлау, Н.Ж. Алмас, Қ. Тоштай, А.А. Алдонгаров TiO ₂ КАТАЛИТИКАЛЫҚ БЕТІ АРҚЫЛЫ БИООТЫННАН ГЛИЦЕРОЛДЫ АДСОРБЦИЯЛАУ ПРОЦЕССИН ТЕОРИЯЛЫҚ ТҰРҒЫДА ЗЕРТТЕУ.....	136

СОДЕРЖАНИЕ

К.Т. Бисембаева, А.С. Хадиева, Е.Н. Маммалов, Г.С. Сабырбаева, Б.М. Нуранбаева
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫТЕСНЕНИЯ НЕФТИ ПОЛИМЕРНЫМИ РАСТВОРАМИ В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....5

Б. Жақып, Б. Аскапова, А. Бақыт, К. Мусабеков
РАЗРАБОТКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ БИОНАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ КАЗАХСТАНСКОГО МОНТМОРИЛЛОНИТА.....14

М. Жумабек, С.А. Тунгатарова, Г.Н. Кауменова, А. Манабаева, С.О. Котов
Ni-Co-Zr КОМПОЗИТНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ПАРЦИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА.....26

Ш.С. Ислам, Х.С. Рафикова, С.Б. Рыспаева, А.Ж. Керимкулова, М.А. Кожайсакова
ИЗВЛЕЧЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ ИЗ МОТОРНОГО ТОПЛИВА ГЛУБОКИМИ ЭВТЕКТИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ.....37

Г.Н. Калматаева, Г.Ф. Сагитова, С.А. Сакибаева, Д.Д. Асылбекова, Ж.К. Шуханова
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОДУКТОВ МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШИННОГО РЕГЕНЕРАТА.....46

Ж. Касенова, С. Кожабеков, Ә. Жубанов, А. Ғалымжан
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ГРЕБНЕОБРАЗНЫХ СОПОЛИМЕРОВ АЛКИЛ ФУМАРАТОВ С ОКТАДЕЦЕНОМ-1.....58

Р.М. Кудайбергенова, Н.С. Мурзакасымова, С.М. Кантарбаева, Д.Т. Алтынбекова, Г.К. Сугурбекова
РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ГРАФЕНА, ГО, ВГО.....69

А. Кадырбаева, Д. Уразкелдиева, Р. Танирбергенов, Г. Шаймерденова
ОЧИСТКА ТЕХНИЧЕСКОГО ХЛОРИДА НАТРИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ТАСТЫ ТҮЗ» РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН.....80

Ж.Н. Курганбеков, А.А. Утебаев, Р.С. Мухамедов
НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ».....88

- К.М. Маханбетова, Э.К. Асембаева, Д.Е. Нурмуханбетова, Е.Ж. Габдуллина,
М. Илияскызы**
КОЗЬЕ МОЛОКО – ПОЛНОЦЕННОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ.....96
- Б.Ж. Мулдабекова, А.М. Токтарова, Р.А. Изтелиева, М.Б. Атыханова,
А.А. Сейдімханова**
КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОМПОЗИТНОЙ МУКИ.....107
- Н.С. Мурзакасымова, М.А. Гавриленко, Н.А. Бектенов,
Р.М. Кудайбергенова, Г.А. Сейтбекова**
ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ
НА МОДИФИЦИРОВАННОМ УГЛЕ.....118
- А.А.Утебаев, Ж.Н.Курганбеков, Р.С.Мухамедов**
БИОТЕСТИРОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОВОЩНЫХ
КУЛЬТУРАХ.....126
- Ж.А. Сайлау, Н.Ж. Алмасов, К. Тоштай, А.А. Алдонгаров**
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ГЛИЦЕРИНА
ИЗ БИОТОПЛИВА ЧЕРЕЗ КАТАЛИТИЧЕСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ TiO_2136

CONTENTS

K. Bissembayeva, A. Khadiyeva, E. Mamalov, G. Sabyrbayeva, B. Nuranbayeva
RESEARCH OF THE PROCESS OF OIL DISPLACEMENT BY POLYMER
SOLUTION IN COMPLICATED GEOLOGICAL CONDITIONS.....5

B. Zhakyp, B. Askapova, A. Bakyt, K. Musabekov
DEVELOPMENT OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE BIONANOCOMPOSITES
BASED ON KAZAKHSTAN MONTMORILLONITE.....14

M. Zhumabek, S.A. Tungatarova, G.N. Kaumenova, A. Manabayeva, S.O. Kotov
Ni-Co-Zr COMPOSITE CATALYSTS FOR PARTIAL OXIDATION
OF NATURAL GAS.....26

**Sh.S. Islam, Kh.S. Rafikova, S.B. Ryspaeva, A.Zh. Kerimkulova,
M.A. Kozhaisakova**
EXTRACTION OF SULFUR COMPOUNDS FROM MOTOR FUEL WITH
DEEP EUTECTIC SOLVENTS.....37

**G.N. Kalmatayeva, G.F. Sagitova, S.A. Sakibayeva, D.D. Asylbekova,
Zh.K. Shukhanova**
THE USE OF RELATED PRODUCTS OF THE FAT AND OIL INDUSTRY
IN THE PRODUCTION OF TIRE REGENERATE.....46

Zh. Kassenova, S. Kozhabekov, A. Zhubanov, A. Galymzhan
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COMB-LIKE ALKYL
FUMARATE – OCTADECEN-1 COPOLYMERS.....58

**R. Kudaibergenova, N. Murzakassymova, S. Kantarbaeva, D. Altynbekova,
G. Sugurbekova**
RAMAN SPECTROSCOPY OF GRAPHENE, GO, RGO.....69

A. Kadirbayeva, D. Urazkeldiyeva, R. Tanirbergenov, G. Shaimerdenova
PURIFICATION OF TECHNICAL SODIUM CHLORIDE FROM THE TASTY
TUZ DEPOSIT OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....80

ZH.N. Kurganbekov, A.A. Utebaev, R.S. Muhamedov
ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN THE
SOIL-PLANT SYSTEM.....88

**K.M. Makhanbetova, E.K. Assembayeva, D.E. Nurmukhanbetova,
E.Zh. Gabdullina, M. Iliyaskyzy**
GOAT'S MILK – WHOLE BIOLOGICAL RAW MATERIAL.....96

B. Muldabekova, A. Toktarova, R. Iztelieva, M. Atykhanova, A. Seidimkhanova QUALITY AND SAFETY CONTROL OF COMPOSITE FLOUR.....	107
N.S. Murzakassymova, M.A. Gavrilenko, N.A. Bektenov, R.M.Kudaibergenova, G.A. Seitbekova¹ INVESTIGATION OF THE SORPTION OF HEAVY METALS ON MODIFIED COAL.....	118
A.A. Utebaev, Zh.N. Kurganbekov, R.S. Muhamedov BIOTESTING OF HEAVY METALS IN VEGETABLE CROPS.....	126
Zh.A. Sailau, N.Zh. Almas, K. Toshtay, A.A. Aldongarov THEORETICAL STUDY OF THE GLYCEROL ADSORPTION FROM THE BIOFUEL OVER TiO ₂ CATALYTIC SURFACE.....	136

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

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

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

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

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

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

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

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

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

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

Директор отдела издания научных журналов НАН РК *А. Ботанқызы*
Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жәлікқызы*

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

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадырановой*

Подписано в печать 05.12.2022.

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

9,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.