

ISSN (Print)2616-6771
ISSN (Online) 2617-9962

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің

ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN

of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК

Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ сериясы

CHEMISTRY. GEOGRAPHY. ECOLOGY Series

Серия **ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ**

№2(131)/2020

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Нұр-Сұлтан, 2020
Nur-Sultan, 2020
Нур-Султан, 2020

Бас редакторы:

г.ғ.д., проф., **Джаналеева К.М.** Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Бас редактордың орынбасары **Тәшенов Ә.К.**, х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Бас редактордың орынбасары **Берденов Ж.Г.**, PhD Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Редакция алқасы

Айдарханова Г.С.

Амерханова Ш.К.

Байсалова Г.Ж.

Бейсенова Р.Р.

Бакибаев А.А.

Барышников Г.Я.

Ян А. Вент

Жакупова Ж.Е.

Досмағамбетова С.С.

Еркасов Р.Ш.

Жамангара А.К.

Иргебаева И.С.

Хуторянский В.В.

Копишев Э.Е.

Уәли А.С.

Масенов Қ.Б.

Мустафин Р.И.

Озгелдинова Ж.

Рахмадиева С.Б.

Сапаров Қ.Т.,

Саипов А.А.

Саспугаева Г.Е.

Шапекова Н.Л.

Шатрук М.

Атасой Е.

б.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

к.х.н., доцент, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

б.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Томск Политехникалық Университеті, Томск, Ресей

г.ғ.д., проф., Алтай Мемлекеттік Университеті, Барнаул, Ресей

Хабилит. докторы, проф. Гдань Университеті, Гдань, Польша

х.ғ.к., доцент, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

б.ғ.к., доцент, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

PhD, проф., Рендинг Университеті, Беркшир, Ұлыбритания

х.ғ.к., доцент м.а., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.к., доцент, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

т.ғ.к., доцент, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

PhD, доцент, Қазан Мемлекеттік Медициналық Университеті, Қазан, Ресей

PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

х.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

г.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

п.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

PhD, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

м.ғ.д., проф., Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

PhD, проф., Флорида Мемлекеттік Университеті, Талахасси, АҚШ

PhD, проф., Улудаг Университеті, Бурса, Түркия

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан, қ., Сәтбаев к-сі, 2,

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 402 б.

Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-428). E-mail: vest_chem@enu.kz

Жауапты хатшы, компьютерде беттеген А. Нұрболат

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Хабаршысы. Химия. География. Экология сериясы

Меншіктенуші: ҚР БҒМ "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" ШЖҚ РМК

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасының Ақпарат және коммуникациялар министрлігінде 27.03.2018ж.

№16997-ж тіркеу куәлігімен тіркелген. Тиражы: 20 дана. Басуға қол 16.06.20. қойылды.

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Нұр-Сұлтан, қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Тел: +7 (7172)709-500 (ішкі 31-428). Сайт: <http://bulchmed.enu.kz>

© Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

Editor-in-Chief

Dzhanaleyeva K.M. Doctor of Geographic Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief

Tashenov A.K., Doctor of Chemical Sciences, Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief

Berdenov Zh.G., PhD, L.N. Gumilyov ENU, Kazakhstan

Editorial board

Aydarkhanova G.S.

Doctor of Biological Sciences, Assoc. Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Amerkhanova Sh. K.

Doctor Chemical Sciences, Prof., L.N. Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Baysalova G.Zh.

Can. of Chemical Sciences, Assoc.Prof., L.N.Gumilyov ENU., Nur-Sultan, Kazakhstan

Beysenova R.R.

Doctor of Biological Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Bakibayev A.A.

Doctor of Chemical Sciences, Prof., Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Baryshnikov G.Ya.

Doctor of Geographic Sciences, Prof., Altai State University, Barnaul, Russia

Jan A. Wendt

Dr.habil., Prof., Gdansk University, Poland

Dzhakupova Zh.E.

Can. of Chemical Sciences, Assoc. Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Dosmagambetova S.S.

Doctor of Chemical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Erkassov R.Sh.

Doctor of Chemical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Zhamangara A.K.

Can. of Biological Sciences, Assoc. Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Irgibayeva I.S.

Doctor Chemical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Khutoryanskiy V.V.

PhD, Prof., Universit, of Reading, Berkshire, Great Britain

Kopishev E.E.

Can. of Chemical Sciences, acting ass.prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Uali A.S.

Can. of Chemical Sciences, Assoc. Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Massenov K.B.

Can. of Technical Sciences, Assoc. Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Mustafin R.I.

PhD, Assoc.Prof., Kazan State Medical University, Kazan, Russia

Ozgeldinova Zh.

PhD, L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Rakhmadiyeva S.B.

Doctor. of Chemical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Saparov K.T.,

Doctor of Geographic Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Saipov A.A.

Doctor of Pedagogical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Saspugayeva G. E.

PhD, Assoc. Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Shapekova N.L.

Doctor of Medical Sciences, Prof., L.N.Gumilyov ENU, Nur-Sultan, Kazakhstan

Shatruck M.

PhD, Prof., Florida State University, Tallahassee, USA

Atasoy E.

PhD, Prof., Uludag University, Bursa, Turkey

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 402, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, 010008

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-428), E-mail: vest_chem@enu.kz

Responsible secretary, computer layout: A. Nurbolat

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Chemistry. Geography. Ecology Series

Owner: Republican State Enterprise in the capacity of economic conduct "L.N. Gumilyov Eurasian National University" Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan

Periodicity: 4 times a year

Registered by the Ministry of Information and Communication of the Republic of Kazakhstan. Registration certificate №16997-ж from 27.03.2018. Circulation: 20 copies. Signed for printing 16.06.20.

Address of Printing Office: 13/1 Kazhimukan str., L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan 010008

Tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-428). Website: <http://bulchmed.enu.kz>

© L.N.Gumilyov Eurasian National University

Главный редактор

Джаналеева К.М. д.г.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора

Ташенов А.К., д.х.н, проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан

Зам. главного редактора

Берденов Ж.Г., PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева,
Нур-Султан, Казахстан

Редакционная коллегия

Айдарханова Г.С.

д.б.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Амерханова Ш.К.

д.х.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Байсалова Г.Ж.

к.х.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Бейсенова Р.Р.

д.б.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Бакибаев А.А.

д.х.н., проф., Томский Политехнический Университет, Томск, Россия

Барышников Г.Я.

д.г.н., проф., Алтайский Государственный Университет, Барнаул, Россия

Ян А.Вент

Хабилит. доктор Гданьский Университет, Гданьск, Польша

Джакупова Ж.Е.

к.х.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Досмагамбетова С.С.

д.х.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Еркасов Р.Ш.

д.х.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Жамангара А.К.

к.б.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Иргибаева И.С.

д.х.н., проф., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Хуторянский В.В.

PhD, проф. Университет, Реддинг Беркшир, Великобритания

Копишев Э.Е.

к.х.н., и.о. доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Уали А.С.

к.х.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Масенов К.Б.

к.т.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Мустафин Р.И.

PhD, доцент, Казанский Государственный Медицинский Университет, Казань, Ресей

Озгелдинова Ж.

PhD, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Рахмадиева С.Б.

д.х.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Сапаров Қ.Т.

д.г.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Саипов А.А.

д.п.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Саспугаева Г.Е.

PhD, доцент, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Шапекова Н.Л.

д.м.н., проф., ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Шатрук М.

PhD, проф., Государственный Университет Флорида, Талахасси, США

Атасой Е.

PhD, проф., Университет Улутдаг, Бурса, Туркия

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Сатпаева, 2, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, каб. 402

Тел: +7(7172) 709-500 (вн. 31-428). E-mail: vest_chem@enu.kz

Ответственный секретарь, компьютерная верстка: А. Нурболат

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия: Химия. География. Экология.

Собственник: РГП на ПХВ "Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева" МОН РК

Периодичность: 4 раза в год. Зарегистрирован Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан.

Регистрационное свидетельство №16997-ж от 27.03.2018г. Тираж: 20 экземпляров.

Подписано для печати 16.06.20.

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Нур-Султан, ул. Кажимукана, 13/1.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева. Тел.: +7(7172)709-500 (вн.31-428).

Сайт: <http://bulchmed.enu.kz>

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ. ХИМИЯ. ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

№2(131)/2020

ХИМИЯ

<i>Амерханова Ш.К., Шляпов Р.М., Уали А.С., Бельгибаева Д.С., Асадов М.М.</i> Күшті электролиттердің темір топшасы иондарының комплекс түзу процесінің физика химиялық және термодинамикалық қасиеттеріне әсері	8
<i>Бакибаев А.А., Садвакасова М.Ж., Еркасов Р.Ш., Сорванов А.А., Атагулова А.Е.</i> Ядролық магниттік резонанс спектріндегі N,N'-диарилмочевиналардың химиялық ығысуына орынбасушылардың әсерін зерттеу	18
<i>Белгибаева А.А., Еркасов Р.Ш., Курзина И.А., Каракчиева Н.И., Сачков В.И., Абзаев Ю.А.</i> Титан алюминидтері негізіндегі құймалардың құрылымына скандиймен микролегирлеудің әсері	23
<i>Матаев М.М., Патрин Г.С., Сейтбекова К.Ж., Турсинова Ж.И.</i> $Y_{0,5}Sr_{0,5}Cr_{0,5}Mn_{0,5}O_3$ фазаның синтезі және физика-химиялық сипаттамалары	31
<i>Нышанбек Т.Қ., Утжанова Ш.К., Жумагулова К.Ш., Кусенова Л.А., Жумабаева Г.К., Байсалова Г.Ж.</i> Рентгенспектралды талдау арқылы <i>Sarraigis spinosa</i> өсімдігінің элементтік құрамын зерттеу	38
<i>Сабитова А.Н., Мусабаева Б.Х., Баяхметова Б.Б., Нұрғалиев Н.Н.</i> Ауыр металдарды саңырауқұлақ құрамынан анықтау	43
<i>Джакупова Ж.Е., Жатқанбаева Ж.К., Мейрамкулова К.С., Бегалиева Р.С., Бейсембаева Л.К., Салихова М.Е.</i> Полимердің су қозғалысы мен майлы фазаның арақатынасын бақылау және қоюландыру қабілетін зерттеу	51
<i>Сүлейменова Б.Ж., Шапи А.С., Бейсембаева К.А., Шах Д., Сарбасов Е.К.</i> Биомасса пиролизі нәтижесінде алынған қатты қалдықтарды зерттеу	58

ГЕОГРАФИЯ. ЭКОЛОГИЯ

<i>Абдулах С.</i> Түркиядағы Каздаги Ұлттық паркі (Ида тауы) негізінде экологиялық білім беру	63
<i>Бекетова А.Т., Маханова Н.Б., Абыльдинов К.К., Есенова Ж.К., Берденов Ж.Г., Александрю И.</i> Табиғи ортаны зерттеу және картографиялау кезінде Жерді қашықтықтан зондтау деректерін талдау	68
<i>Бақтыбеков К.С., Кабжанова Г.Р., Айымбетов А.А., Алибаева М.Т.</i> Топырақтың құнарлылық деңгейін бақылауда ЖКЗ деректерін пайдалану	78
<i>Исмагулова С.М., Дунец А.Н., Дмитриев П.С., Еремин А.А., Джаналеева К.М.</i> Солтүстік Қазақстан облысының көші-қон жағдайын бағалау	85
<i>Шамшеденова С.С., Бейсенова Р.Р.</i> Қарағанды облысының Нұра өзенінің жанындағы ауылдық жерлердің жер асты суларын күзгі маусымдағы сапасын кешенді бағалау	96

А.Н. Сабитова¹, Б.Х. Мұсабаева¹, Б.Б. Баяхметова², Н.Н. Нұрғалиев¹

¹ Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті Семей, Қазақстан

² КЕАҚ Медицина университеті Семей, Қазақстан

(E-mail: binur.mussabayeva@mail.ru)

Ауыр металдарды саңырауқұлақ құрамынан анықтау

Аннотация: Мақалада жеуге жарамды саңырауқұлақ *Lactarius* құрамындағы ауыр металдар мөлшері анықталды. Алынған зерттеу нәтижелері қала ішінде өсетін саңырауқұлақ құрамында ауыр металдар концентрациясы қала сыртында өсетін саңырауқұлақ құрамындағыға қарағанда жоғары болды. Бұл антропогендік факторлардың әсері деп қорытындылауға болады. Өсімдіктер соның ішінде саңырауқұлақтар – қоршаған ортаның ластануының биоиндикаторлары болып табылады.

Түйін сөздер: жеуге жарамды саңырауқұлақ *Lactarius*, ауыр металдар, фотоколориметриялық әдіс, өсімдік – биоиндикатор.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2020-131-2-43-50>

Кіріспе. Техногенді шашыраудың салдарынан биосфераға ауыр металдардың түсуі әртүрлі жолдармен жүзеге асырылады. Олардың ішіндегі ең маңыздысы қара және түсті металлургиядағы жоғары температуралық үрдістер, цемент шикізатын күйдіру, минералды отынды жағу кезіндегі қоршаған ортаға шығарылатын заттар болып табылады [1,2].

Бұдан басқа, биоценоздардың ластану көзі құрамында ауыр металдар мөлшері жоғары сулармен суландыру, тыңайтқыш ретінде топыраққа тұрмыстық ағынды сулардың шөгінділерін құю болып табылады [3].

Екіншілік ластану, сондай-ақ кеніштердің немесе металлургиялық кәсіпорындардың үйінділерінен ауыр металдардың су немесе ауа ағындарымен шығарылуы, органикалық, минералдық тыңайтқыштар мен құрамында ауыр металдар бар пестицидтердің жоғары мөлшерін тұрақты енгізу кезінде ауыр металдардың көп мөлшері түсуі салдарынан болады [4].

Түрлі өсімдіктер микроэлементтердің көп жағдайда – таңдай отыра әртүрлі мөлшерін жинайды [5].

Ауыр металдар протоплазмалық улар болып табылады, олардың уыттылығы атом массасының ұлғаюына қарай өседі. Олардың уыттылығы әртүрлі байқалады. Көптеген металдар(мыс, сынап) концентрациялардың уытты деңгейлерінде ферменттердің қызметін тежейді. Олардың кейбіреулері қалыпты зат алмасуын (темір) бұза отырып, метаболиттермен хелат тәріздес комплексті қосылыстар түзеді. Метал, мыс, темір сияқты металдар жасушалық мембраналармен өзара әрекеттеседі, олардың өткізгіштігін өзгертеді [6-7].

Өсімдіктерге ауыр металдардың түсуіне келесі факторлар әсер етеді: өсімдіктердің түрлік ерекшеліктері, топырақ типі, концентрация, ауыр металдар түрі, топырақтың рНы және оның гранулометриялық құрамы, органикалық заттардың мөлшері, топырақтағы катиондарды сіңіру сыйымдылығы, экожүйенің ластануының техногендік көздерінің болуы .

Өсімдіктер – экологиялық орта жағдайының сезімтал индикаторлары. Ауыр металдар тек топырақтан ғана емес, ауадан да жиналады. Сондықтан ауыр металдардың өсімдікке түсуінің 2 негізгі жолы бар: тамыр және фолиарлық (жапырақтары арқылы) [8].

Өсімдікке ауыр металдардың түсуі негізнен тамырлармен сіңіру арқылы жүзеге асырылады. Бұл процесс пассивті (метаболикалық емес) және белсенді (метаболикалық) болуы мүмкін, ал ауыр металдарды өсімдіктердің тамырымен сіңіру жылдамдығы тамыр жүйесімен байланысатын топырақта ауыр метал қорымен (жылжымалы формалар) анықталады [9].

Жеуге жарамды саңырауқұлақтар өзіне тән химиялық құрамы арқасында танымал азық-түлік болып табылады. Соңғы уақытта қала тұрғындары тамақтану рационын толықтыру мақсатында саңырауқұлақтар дайындаумен айналыса бастады.

Саңырауқұлақтардың жеміс денелерінде ақуыздар көп. Ақуыз заттар саңырауқұлақтарға тамақ өнімі ретінде ерекше құндылық береді.

Саңырауқұлақтардың жеміс денелеріндегі көмірсулар әлдеқайда аз. Саңырауқұлақтағы майлар көмірсуларға қарағанда одан да аз және олар жеміс денелерінде біркелкі емес, сонымен қатар ақуыздар мен көмірсулар сияқты бөлінген - бұл заттардың барлығы аяқтан гөрі қалшағында болады.

Саңырауқұлақтарда әртүрлі органикалық қышқылдар (құмырсқа, сірке суына) кездеседі, осының арқасында жаңа піскен жеміс денесіндегі саңырауқұлақ шырыны өте қышқыл дәмі болады. Ароматты қышқылдар саңырауқұлаққа қайталанбас хош иісі береді.

Ақуыздар, көмірсулар және басқа да заттардан басқа саңырауқұлақтар минералды элементтердің белгілі бір мөлшерін қамтиды [10].

Саңырауқұлақтардың химиялық құрамы әртүрлі және тұрақсыз, топырақ-климаттық жағдайлардың, жыл мезгілінің және басқа да факторлардың әсеріне ұшырауға бейім келеді.

Саңырауқұлақтар – қоршаған орта ластануын анықтайтын тамаша индикаторы. Қоректік заттармен бірге саңырауқұлақтар ауыр металдар (кадмий, сынап, қорғасын, мыс, марганец, мырыш және басқалары), радионуклидтер, пестицидтер және басқа да зиянды заттарды сіңіреді. Металл концентрациясы бірден қатты улануды тудырмауы мүмкін, бірақ саңырауқұлақтармен үнемі тамақтанса, салдары өте ауыр болуы мүмкін. Климаттың біртіндеп өзгеруімен және қолайсыз экологиялық жағдайларға байланысты Семей өңірінің жеуге жарамды саңырауқұлақтарының сапасын химиялық бағалау бойынша зерттеулер жүргізу қажеттілігі пайда болды [11].

Зерттеу әдістері. Зерттеу нысаны ретінде жеуге жарамды қалпақты саңырауқұлақ *Lactarius* таңдалды. Талдау үшін әртүрлі ластану жағдайында өсетін саңырауқұлақтың қалпағы, денесі мен аяғының үлгілері алынды.

Сынамаларды жинау 2 сынақ алаңынан 1 қала ішіндегі және 1 қала сыртындағы жерде өсетін саңырауқұлақ болды.

Қалпақты саңырауқұлақтағы мыстың, мырыштың, қорғасынның және кадмийдің құрамы бойынша мәліметтерді салыстыру үшін топырақтағы осы элементтерді анықтау бойынша да талдау жүргізілді, себебі топырақ арқылы өсімдікке ауыр металдардың түсуі жүзеге асырылады.

Әр сынақ алаңынан саңырауқұлақтың бірнеше үлгісі алынды. Саңырауқұлақты мұқият тазалап, жақсы желдетілетін бөлмелерде кептірілді. Сынамалардың жалпы саны 30 құрады, оның ішінде – 15 аяқ, 15 қалпақ. Топырақ фракцияларының жалпы саны 8 құрады. Тәжірибе үш рет қайталана жүргізілді.

Ұнтақталған саңырауқұлақ үлгісін тұрақты массаға дейін қыздырылған тигельге салады. Одан әрі күлденуді тартқыш шкафта жүргізеді. Тиглдерді плиткаға қойып, түтін пайда болғанға дейін қыздырады, содан кейін бірден жағады. Күйдіру толық болуы керек. Тиглиді қара күлге жеткізу үшін 2-3 минутқа муфельге салады. Ақ күлге жеткізу үшін 500-5500С температурада 3-5 сағат бойы күлдендіреді. Концентрлі тұз қышқылының 2 мл және 0,5 – 0,4 мл 30%-дық сутегі тотығының ерітіндісі қосып толық буланғанша қыздырады.

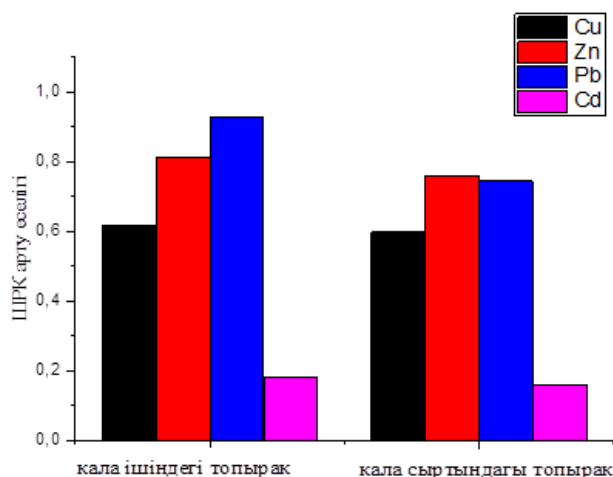
Концентрлі тұз қышқылы мен тұз қышқылымен қышқылданған (1:200) ыстық дистилденген суды құяды.

3-4 рет тұз қышқылымен қышқылданған сумен жуылған күлдің ыстық ерітіндісін сүзгі арқылы сүзеді. Филтратты жинап, тұзды қышқылмен қышқылданған салқын сумен 100 мл-ге дейін жеткізеді. Ары қарай өсімдік сүзіндісінен мыстың, мырыштың, кадмийдің, қорғасынның мөлшерін анықтау дитизионды әдісті қолданып, фотокolorиметр көмігемін оптикалық тығыздықтарын өлшеу арқылы жүргізіледі.

Топырақтағы қорғасынның, мыстың, кадмийдің, мырыштың жалпы құрамын анықтау үшін Ринькис ұсынған концентрацияланған минералды қышқылдардың қоспасымен топырақты ыдырату әдісі қолданылады.

Элементтердің құрамы ПЭ-5400 спектрофотометрінде дитизоны бар кешен түріндегі экстракциялық фотометрия әдісімен анықталды. Cu - рН=2,2-2,5; Zn - рН=5-5,5; Cd - рН > 10; Pb - рН=9,0.

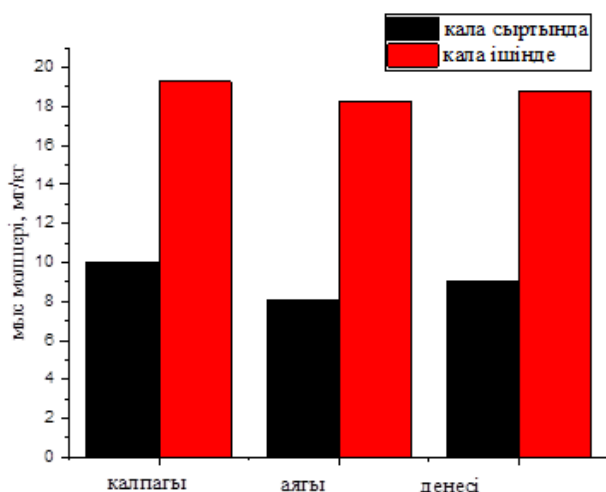
Зерттеу нәтижелері. Зерттеу нәтижелері бойынша қала ішіндегі және қала сыртындағы топырақтардағы ауыр металдар - мыс, мырыш, қорғасын, кадмий мөлшері анықталды және шекті рұқсат ету концентрациясымен салыстырып, топырақтың ластану дәрежесіне баға берілді (1-сурет).



Сурет 1 – Топырақтағы ауыр металдар мөлшері

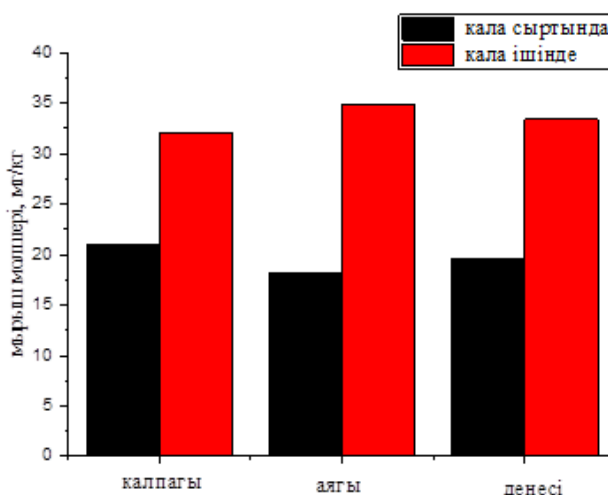
1-суреттен көрінгендей, топырақтағы қорғасынның мөлшері басқа ауыр металдарға қарағанда жоғары. автокөліктерде қолданылатын отындар құрамына сапасын арттыру мақсатында қорғасынды қосылыстардың қосылуы салдарынан қоршаған ортаға көп мөлшерде қорғасын бөлінуінің бір себеп болып табылады.

Қаланың сыртында және қала аумағында жиналған саңырауқұлақтардағы мыстың мөлшері 1 – суретте, мырыш мөлшері 2-суретте көрсетілген.



Сурет 2 – Өртүрлі сынамалардағы мыстың мөлшері

2-суретте келтірілгендей, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде қала ішінде өсетін саңырауқұлақта мыстың мөлшері қала сыртында өсетінге қарағанда, қалпағында 2 есе, аяғында 2,3 есе, ал денесінде 2 есе жоғары.

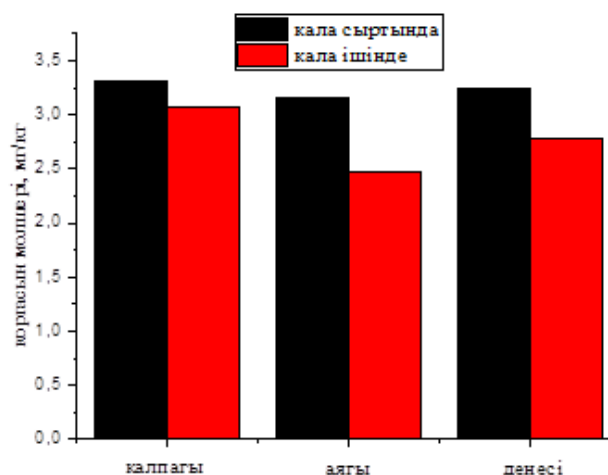


Сурет 3 – Әртүрлі сынамалардағы мырыштың мөлшері

3-суретте келтірілгендей, қала ішінде өсетін саңырауқұлақта мырыштың мөлшері қала сыртында өсетінге қарағанда, қалпағында 1,5 есе, аяғында 2 есе, ал денесінде 1,7 есе жоғары.

Мыстың ең көп мөлшері саңырауқұлақтың басқа мүшелерімен салыстырғанда қалпақшасында, ал мырыштың ең көп мөлшері аяғында шоғырланатынын анықтады.

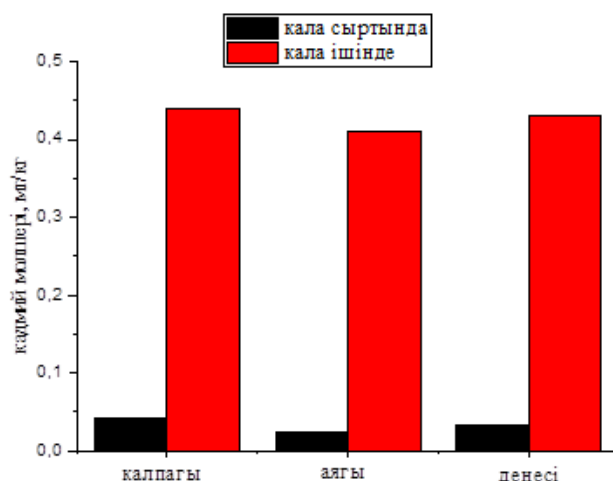
Саңырауқұлақтағы қорғасынның мөлшері 4-суретте көрсетілген.



Сурет 4 – Әртүрлі сынамалардағы қорғасынның мөлшері

4-ші суретте келтірілгендей, зерттеу нәтижесінде қала ішінде өсетін саңырауқұлақта қорғасынның мөлшері қала сыртында өсетінге қарағанда қалпағында 1,4 есе төмен, аяғында, денесінде қорғасын бірдей мөлшерде болды.

Саңырауқұлақтағы кадмий мөлшері 5-суретте көрсетілген



Сурет 5 – Әртүрлі сынамалардағы кадмийдің мөлшері

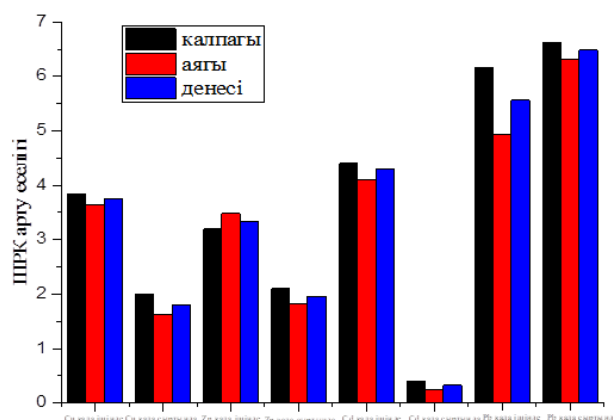
Суреттен көрінгендей, жеуге жарамды саңырауқұлақтың қала ішінде өсетін сынамасында қала сыртында өсетінге қарағанда кадмий мөлшері өте жоғары болды. Саңырауқұлақ қалпағында 10 еседей, аяғында 16 есе, ал денесінде 13 есе жоғары болды.

Алынған мәліметтер бойынша қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану дәрежесі жоғары екеніне дәлелдейді.

Қала аумағында және қаладан тыс жерлерде жиналған саңырауқұлақтардағы ауыр металдардың құрамын салыстырмалы талдау 1-кестеде және 6-суретте келтірілген.

Кесте 1 - *Lactarius* түріндегі саңырауқұлақ мүшелеріндегі ауыр металдардың мөлшері

Саңырауқұлақ мүшелері	Cu мөлшері, мг/кг		Zn мөлшері, мг/кг		Cd мөлшері, мг/кг		Pb мөлшері, мг/кг	
	Қалада	Қала сыртында	Қалада	Қала сыртында	Қалада	Қала сыртында	Қалада	Қала сыртында
Қалпағы	13,19	6,05	26,00	14,52	0,16	0,013	1,58	1,13
Аяғы	12,30	4,04	23,17	13,22	0,14	0,008	1,10	1,11
Денесі	12,75	5,04	24,59	13,87	0,15	0,011	1,34	1,12
ШРК	5,0	5,0	10,0	10,0	0,1	0,1	0,5	0,5



Сурет 6 – Саңырауқұлақ *Lactarius* мүшелерінде ауыр металдардың салыстырмалы мөлшері

6-суреттен және 1-кестеден көрініп тұрғандай, қала ішінде өсетін саңырауқұлақтарда барлық ауыр металдардың мөлшері қаладан тыс жерлерге қарағанда жоғары. Мысалы, қала ішінде өсетін саңырауқұлақтардағы мыстың мөлшері ШРК-дан 2,46 – 2,64 есе, қаламен

салыстырғанда 0,81-1,21 есе артық. Мырыш мөлшері ШРК-дан қала ішінде 2,31-2,6 еседен, қала сыртына – 1,32-1,45 есе асады. Кадмийдің мөлшері ШРК-дан қала аумағында өсетін саңырауқұлақтарда 1,4-1,6 есе артық, ал қала сыртында өсетін саңырауқұлақтарда кадмийдің мөлшері шекті рұқсат концентрациясына жуық шамада кездееді. Зерттелген металдар арасында қорғасын мөлшері ШРК-дан 2,2-3,2 есе, ал қала сыртында – 2,22-2,26 есе артық. Қала аумағында өсетін саңырауқұлақтарда металдар мөлшерінің жоғары болуының себебі қоршаған ортаны ауыр металдармен ластаушы болып табылатын өнеркәсіптік кәсіпорындардың, жылу қазандықтары мен көлік құралдарының көп болуымен түсіндіріледі.

Ауыр металдарды анықтау үшін екі сынақ аумағының топырағын талдау осы металдардың саңырауқұлақтардағы құрамының олардың топырақта болуына тәуелділігін салыстыру және табу үшін жүргізілді, нәтижесі 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 - Топырақтағы ауыр металдардың құрамын салыстырмалы бағалау

Сынама территория	Қала ішіндегі территория	Қала сыртындағы территория	ШРК, мг/кг
Металл			
Cu	20,41	19,7	33,0
Zn	45,11	42,15	55,5
Pb	29,65	23,81	32,0
Cd	0,18	0,16	1,0

2-кестеде көрсетілгендей, қала топырағындағы ауыр металдардың мөлшері қала сыртындағыға қарағанда жоғары. Алайда, бұл металдардың (мыс, мырыш, қорғасын, кадмий) мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациялар шегінде тұрғанын атап өткен жөн, бұл ретте кадмийдің құрамы топырақ үшін ШРК-дан 5 есе төмен екенін атап өткен жөн.

Қорытынды. Зерттеулер нәтижесінде алынған мәліметтер бойынша жеуге жарамды саңырауқұлақ *Lactarius* құрамынан мыс, мырыш, қорғасын, кадмий металдарының мөлшері анықталды. Саңырауқұлақ *Lactarius* денесінде 10-16 есе ең көп мөлшерде кадмий, екі есе жоғары мыстың мөлшері, 1,5 есе жоғары мырыш мөлшері жинақталған. Бұл ауыр металдардың саңырауқұлақ бойында жинақталуы тікелей антропогендік факторларға және автокөліктер көп шоғырланған аудандарға тура тәуелді болатыны анықталды. Ауыр металдардың мөлшері жоғары аудан қала іші болып табылды, яғни жеуге жарамды саңырауқұлақтар қоршаған орта ластауын болжайтын биоиндикаторлар болып табылады.

Сонымен қатар топырақ құрамынан да осы металдардың мөлшері анықталды. Топырақтың құрамындағы анықталған ауыр металдардың (мыс, мырыш, қорғасын, кадмий) мөлшері шекті рұқсат етілген концентрациялар шегінде, ал кадмийдің құрамы топырақ үшін шекті рұқсат етілген концентрациядан 5 есе төмен екені анықталды.

Осылайша, біздің зерттеулеріміз бойынша Семей қаласының көптеген аудандарында өсетін саңырауқұлақтарда ауыр металдардың мөлшері шекті рұқсат етілген концентарциялардан айтарлықтай жоғары екені анықталды. Осы алынған зерттеулер нәтижесінде, ауыр металдардың рұқсат етілген концентрациясының едәуір артуы өнеркәсіптік кәсіпорындарға тікелей жақын жерде, автокөлік жолдарының бойында байқалады, соның негізінде ластану дәрежесі жоғары екені туралы қорытынды жасауға болады. Негізінен қала және қала маңайындағы топырақтардағы ауыр металдардың мөлшері норманың шегінде, тек кадмий мөлшері ғана артып тұр. Бірақ болжам бойынша өнеркәсіп қарқынының тұрақты өсуін және жаңа жолдардың салынуын, автокөліктер санының артуын ескере отырып, қоршаған ортаның экологиялық жағдайы нашар жаққа өзгеруі мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Correa R.C.G. Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of Pleurotus spp. (Oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade findings /R.C.G.Correa, Brugnari T., Bracht A., Peralta R. M., Ferreira I.C.F.R. // Trends in Food Science & Technology. - 2016. - V.50. - P. 103-117.
- 2 Bahadori M.B. Metal concentration, phenolics profiling, and antioxidant activity of two wild edible Melanoleuca mushrooms (M. cognata and M. stridula) / M.B. Bahadori, C. Sarikurku, O.U. Yalcin, M.Cengiz, H. Gungor // Microchemical Journal. - 2019. - V. 150. - P.
- 3 Liu B. Study of heavy metal concentrations in wild edible mushrooms in Yunnan Province, China /B. Liu, Q. Huang, H. Cai, X. Guo, M. Gui // Food Chemistry. - 2015. - V. 188. - P. 294-300.
- 4 Demirbas A. Heavy metal bioaccumulation by mushrooms from artificially fortified soils /A. Demirbas // Food Chemistry. - 2001. - V. 74 (3). - P. 293-301.
- 5 Сазанова К.В. Накопление тяжелых металлов грибами. Экологическая и видовая специфичность, механизмы аккумуляции, потенциальная опасность для человека / К.В. Сазанова, В.Д. Великова, Н.В. Столярова // Фундаментальные исследования. - 2017. - Т. 18. - С. 336-361.
- 6 Svoboda L. Concentration of mercury, cadmium, lead and copper in fruiting bodies of edible mushrooms in an emission area of a copper smelter and a mercury smelter / L. Svoboda, K. Zimmermannova, P. Kalac // Science of the Total Environment. - 2000. - V. 246. - P. 61-67.
- 7 Ivanic M. Multi-element composition of soil, mosses and mushrooms and assessment of natural and artificial radioactivity of a pristine temperate rainforest system (Slavonia, Croatia) /M. Ivanic, Z. Fiket, G. Medunic, M.F. Turk, G. Kniewald // Chemosphere. - 2019. - V. 215. - P. 668-677.
- 8 Сибиркина А.Р. Аккумуляция хрома грибами соснового бора Семипалатинского Прииртышья Республики Казахстан / А.Р. Сибиркина // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 2. - Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5449>.
- 9 Kalac P. Contents of cadmium and mercury in edible mushrooms / P. Kalac, L. Svoboda, B. Havlickova // Journal of Applied Biomedicine. - 2004. - V. 2. - P. 15-20.
- 10 Liu X. Composting enhances the removal of lead ions in aqueous solution by spent mushroom substrate: Biosorption and precipitation / X. Liu, X. Bai, L. Dong, J. Liang, J. Quo // Journal of Cleaner Production. - 2018. - V. 200. - P. 1-11.
- 11 Stoknes K. Cadmium mobility in a circular food-to-waste-to-food system and the use of a cultivated mushroom (Agaricus subrufescens) as a remediation agent / K. Stoknes, F. Scholwin, A. Jasinska, E. Wojciechowska, P. Niedzielski // Journal of Environmental Management. - 2019. - V. 245. - P. 48-54.

А.Н. Сабитова¹, Б.Х. Мусабаева¹, Б.Б. Баяхметова², Н.Н. Нұргалиев¹

¹ Государственный университет имени Шакарима, Семей, Казахстан

² НАО "Медицинский университет Семей", Семей, Казахстан

Определение тяжелых металлов из состава грибов

Аннотация. Статья посвящена определению содержания тяжелых металлов в съедобном грибе Lactarius. Полученные результаты исследования показали, что концентрация тяжелых металлов в составе грибов, произрастающих внутри города, была выше, чем в составе грибов, произрастающих за пределами города. Можно констатировать, что это влияние антропогенных факторов. Растения, в том числе грибы, являются биоиндикаторами загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: съедобные грибы Lactarius, тяжелые металлы, фотоколориметрический метод, растение-биоиндикатор.

A. Sabitova¹, S. Mussabayeva¹, B. Bayakhmetova², N. Nurgaliev¹

¹ Shakarim state University Semey, Kazakhstan

² Semey medical University, Semey, Kazakhstan

Determination of heavy metals from the composition of fungi

Abstract. Determines the content of heavy metals contained in the edible mushroom Lactarius. The results of the study showed that the concentration of heavy metals in the composition of mushrooms growing inside the city was higher than in the composition of mushrooms growing outside the city. It can be stated that this is the influence of anthropogenic factors. Plants, including fungi, are bio indicators of environmental pollution.

Keywords. edible Lactarius mushrooms, heavy metals, photocolometric method, bioindicator plant.

References

- 1 Correa, R.C.G., Brugnari, T., Bracht, A., Peralta, R.M., & Ferreira, I.C.F.R. Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of Pleurotus spp. (Oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade findings. Trends in Food Science & Technology, 50, 103-117 (2016).
- 2 Bahadori, M.B., Sarikurku, C., Yalcin, O.U., Cengiz, M., & Gungor, H. Metal concentration, phenolics profiling, and antioxidant activity of two wild edible Melanoleuca mushrooms (M. cognata and M. stridula). Microchemical Journal, 4, 150 (2019).

- 3 Liu, B., Huang, Q., Cai, H., Guo, X., & Gui, M. Study of heavy metal concentrations in wild edible mushrooms in Yunnan Province, China. *Food Chemistry*, 188, 294-300 (2015).
- 4 Demirbae, A. Heavy metal bioaccumulation by mushrooms from artificially fortified soils. *Food Chemistry*, 74 (3), 293-301 (2001).
- 5 Sazanova K.V., Velikova V.D., & Stolyarova N.V. Nakoplenie tyazhelyh metallov gribami. Ekologicheskaya i vidovaya specifichnost', mekhanizmy akkumulyacii, potencial'naya opasnost' dlya cheloveka [Ecological and species specificity, accumulation mechanisms, landscape system of ecological stability and danger to humans]. *Fundamental'nye issledovaniya - Fundamental researches*, 18, 336-361 (2017). [in Russian].
- 6 Svoboda, L., Zimmermannova, K., & Kalac, P. Concentrations of mercury, cadmium, lead and copper in fruiting bodies of edible mushrooms in an emission area of a copper smelter and a mercury smelter. *Science of the Total Environment*, 246, 61-67 (2000).
- 7 Ivanic, M., Fiket, Z., Medunic, G., Turk, M.F., & Kniewald G. Multi-element composition of soil, mosses and mushrooms and assessment of natural and artificial radioactivity of a pristine temperate rainforest system (Slavonia, Croatia). *Chemosphere*, 215, 668-677 (2019).
- 8 Sibirkina, A.R. Akkumulya ciyahroma gribami sosnovogo bora Semipalatinskogo Priirtysh'ya Respubliki Kazakhstan [Chromium accumulation by pine forest mushrooms of the Semipalatinsk Irtysh region of the Republic of Kazakhstan]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern problems of science and education*, 2. Retrieved from <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5449> (2012). [in Russian]
- 9 Kalac, P., Svoboda, L., & Havlickova, B. Contents of cadmium and mercury in edible mushrooms. *Journal of Applied Biomedicine*, 2, 15-20 (2004).
- 10 Liu, X., Bai, X., Dong, L., Liang, J., & Quo, J. Composting enhances the removal of lead ions in aqueous solution by spent mushroom substrate: Biosorption and precipitation. *Journal of Cleaner Production*, 200, 1-11 (2018).
- 11 Stoknes, K., Scholwin, F., Jasinska, A., Wojciechowska, E., & Niedzielski, P. Cadmium mobility in a circular food-to-waste-to-food system and the use of a cultivated mushroom (*Agaricus subrufescens*) as a remediation agent. *Journal of Environmental Management*, 245, 48-54 (2019).

Авторлар туралы мәлімет:

Сабитова А.Н. – PhD, химиялық технологиялар және экология кафедрасының меңгерушісі, Шәкәрім атындағы Семей қ. мемлекеттік университеті, Танирберген көш.1, Семей, Қазақстан

Мусабаева Б.Х. – х.ғ.к, химиялық технологиялар және экология кафедрасының доценті, Шәкәрім атындағы Семей қ. мемлекеттік университеті, Танирберген көш.1, Семей, Қазақстан

Баяхметова Б.Б. – х.ғ.к., биохимия және химия кафедрасының аға оқытушысы, КЕАҚ Медицина университеті Семей, Абай көш. 103

Нұрғалиев Н.Н. – химиялық технологиялар және экология кафедрасының аға оқытушысы, PhD, Шәкәрім атындағы Семей, мемлекеттік университеті, Танирберген көш.1, Семей, Қазақстан

Sabitova A. - PhD, Head of the Department of Chemical Technologies and Ecology, Shakarim State University, Tanirbergen str. 1, Semey, Kazakhstan

Mussabayeva B.- PhD, Associate Professor of the Department of Chemical Technologies and Ecology, Shakarim State University, Tanirbergen str. 1, Semey, Kazakhstan.

Bayakhmetova B.- PhD, Senior lecturer of the Department of Biochemistry and Chemistry, Semey National Medical University, Abay str. 103, Semey, Kazakhstan.

Nurgaliev N.- PhD of the Department of Chemical technologies and ecology, Shakarim State University, str. Tanirbergen 1, Semey, Kazakhstan

Редакцияға 31.03.2020 қабылданды