

18



СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК
АТАЙЫН ЧЫГАРЫЛЫШ
SPECIAL ISSUE

ISSN 0002-3221

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК
ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН

КАБАРЛАРЫ

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

PROCEEDINGS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF KYRGYZ REPUBLIC

№5

Материалы Международной научной конференции
«ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА НА ПОРОГЕ XXI ВЕКА»,
посвященной 75-летию основания
Химического института

Собственноруководитель удостоверяет
ученый секретарь
Института биологии
«20» сентября 2019 г.

2018

- Абдуллаева М.П., Абдуллаева М.Д., Арзиев Ж. Исследования физико-химических свойств теплоносителя «асол-к» с добавкой трансформаторного масла.....66
 Трансформатордук май кошулган асол-к жылуулук ташыгычынын физика-химиялык касиеттерин изилдөө
 Investigations of the physico-chemical properties of the «asol-k» thermal solvent with the additive of transformer oil
- Мамбетжанова Н.На., Керимбаева А.Д., Заринова А.А., Жоробекова Ш.Ж. Синтез гуминовых наноконпозитов, содержащих наночастицы гидроксида железа и неодима.....72
 Неодим менен темирдин гидроксидинин анобөлүкчөлөрүн камтыган гуминдик наноконпозиттерди синтездөө
 Synthesis of humic nanocomposites containing nanoparticles of iron hydroxide and neodymium
- Тыныбеков А.К. Химически активные струи в сверх и гиперзвуковом потоке.....79
 Жогорку жана гиперүндүү агымындагы химиялык активдүү суюктуктун диркиреп агышы
 Chemically active jet in SUPER AND HYPERSONIC flow
- Баймырзаев К.М., Канаев А.Т., Канаева З.К., Токсент Д.Е., Бекебаева М.У. Аккумуляция тяжелых металлов эндемичными.....89
 Каратоо кыркасынын эндемикалык өсүмдүктөрү менен оор металлдарын аккумуляциялоо растениями хребта Каратау
 Accumulation of heavy metals by endemic plants of Karatau ridge
- Тихонов В.В., Виноградов Н.В., Тузова О.Л., Виноградов В.В. Окислительное разложение пирита безавтоклавным способом.....96
 Пиритти автоклавдик эмес жол менен кычкылдандырып ажыраттуу
 Pyrite oxidative decomposition by the non-autoclave method
- Орозбаева Н.О., Осмонова С.С., Дубанаева К.Д. Исследование системы хлорид самария-глицин-вода при 250с методом растворимости.....100
 Глицин, суу, самарий хлориди системасын 250с да эригичтик ыкмасы менен изилдөө
 Investigation the system with chloride samarium – glycin-water at 250csolubility method
- Мурзабекова Э.Т., Сулайманкулова С.К., Умралиева Н., Алисова Э.М. Features of formation of nanomaterials by impulse plasma in liquid.....106
 Особенности формирования наноматериалов в импульсной плазме в жидкости
 Импульстук плазмада, суюктукта наноматериалдарынын калыптаныш өзгөчөлүгү
- Малабаева А.М., Шыйтыева Н., Аламанова Э.А., Бердалиева Ж.И., Дуйшонбаева А., Арзыбаев М.А., Бекенова Г.К. Комплексообразование имидазола с хлоридами бивалентных металлов.....112
 Биваленттүү металлдардын хлориддери менен имидазол комплексинин пайда болуусу
 The complexation of imidazole with the chlorides of bivalent metals
- Аламанова Э.А., Шыйтыева Н., Бердалиева Ж.И., Малабаева А.М., Дуйшонбаева А., Саматов И.Б. Новые металлохелаты имидазола с нитратом цинка (II).....122
 Цинк (II) нитратынын имидазол менен болгон жаңы металлхелаты
 New metallochelates based on nitrate zinc (II) with imidazol
- Калчаева Б.Ш., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М., Бообекова С.Б. Кочкор аймагындагы жаратылыш тузун иштетүүдөн кайнатма тузду алуу.....130
 Переработка природной соли кочкорского месторождения на поваренную соль
 Processing of natural salt of the kochkor deposit for the baked salt

Собственноручно подписанное удостоверение
 Ученый секретарь
 Института химической биологии
 «20» сентября 2019 г.

УДК 574.42

Баймырзаев Куат Маратович, д.г.н., профессор,
 Канаев Ашимхан Токтасынович, д.б.н., профессор
 Канаева Зылиха Кожамкуловна, к.х.н., доцент,
 Токсеит Д.Е., к.т.н.,
 Бекебаева Мадина Омирбековна, магистр.

Жетысуский государственный университет им.И.Жансугурова
 Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЭНДЕМИЧНЫМИ РАСТЕНИЯМИ ХРЕБТА КАРАТАУ

Аннотация. В статье рассматриваются флора и растительный покров территории, а также доминирующие виды растений. Изучались состав и структура растительных сообществ, смены растительных сообществ под влиянием антропогенных факторов, в том числе выбросов промышленных предприятий, а также реакция отдельных видов на воздействие загрязнения окружающей среды в зависимости от экологических условий экотопов.

Ключевые слова: растительность, антропогенный фактор, экосистема, содержание металла, влияние.

КАРАТОО КЫРКАСЫНЫН ЭНДЕМИКАЛЫК ӨСҮМДҮКТӨРҮ МЕНЕН ООР МЕТАЛЛДАРЫН АККУМУЛЯЦИЯЛОО

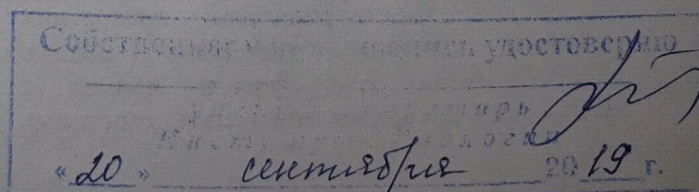
Аннотация. Макалада аймактын өсүмдүк катмары жана алардын негизги түрлөрү каралат. Өсүмдүктөрдүн курамы, алардын түзүлүшүнө антропогендик факторлордун чоң таасири аныкталат. Алардын өнөр-жайдан чыккан таштандыларга, айлана-чөйрөнүн булгануусуна, экотоптордун экологиялык шарттарына көз карандылыгы изилденди.

Негизги сөздөр: өсүмдүк катмары, антропогендик фактор, экосистема, темирдин курамы, таасир.

ACCUMULATION OF HEAVY METALS BY ENDEMIC PLANTS OF KARATAU RIDGE

Abstract. The article deals with the flora and vegetation cover of the territory, as well as the dominant plant species. The composition and structure of plant communities, changes of plant communities under the influence of anthropogenic factors, including industrial emissions, as well as the reaction of certain species to the impact of environmental pollution depending on the environmental conditions of ecotopes were studied.

Key words: vegetation, anthropogenic factor, ecosystem, metal content, influence.



В природной экосистеме растительный покров является главным сорбирующим источником ионов тяжелых металлов техногенного выброса промышленных объектов. В связи с этим в организме растений начинается происходить различные экзогенные и эндогенные трансформации химических элементов, приводящего к нарушению структуры растительности флоры и фито разнообразия, продуктивность сообществ. Соответственно начинается происходить различные природные катаклизмы в виде пыльных бурь, опустынивание, ухудшение плодородности почв и др.

Однотипного антропогенного фактора загрязнения растительного покрова данного природного объекта реагируют неодинаково, а также проявляет разностороннюю стойкость к ним.

Отличительной особенностью является то, что на территории нашей Республики степень загрязнения окружающей среды разнообразно, поэтому влияние антропогенных факторов на растительность неодинаково. В конечном счете, зависит от характера видов промышленной деятельности региона. В современных условиях наиболее губительнее всего действует на растительность механические факторы. Такие кумулятивные воздействующие факторы проявляются, прежде всего, в районах где расположены крупные промышленные предприятия.

Таким объектом, загрязняющим окружающую природную среду является Байалдырское свинцово-цинковое хвостохранилище Кентауской обогатительной фабрики комбината Ачполиметалл, расположенного неподалеку от г. Кентау. Количество хвостов отвалов свинцово-цинковых руд хвостохранилища составляет около 150 млн. тонн с двадцатью разновидностями флотационных и аэрирующих реагентов, неорганического и органического происхождения, добавляемые в процессе обогащения свинцово-цинковых руд. Флотореагенты, используемые в процессе обогащения руд по своей физико-химической характеристике считаются особо токсичными, и занимает около 333,0 гектаров земельной площади на юго-западной части г.Кентау с открытыми поверхностями.

В последние двадцать лет, по причине ликвидации комбината Ачполиметалл, на поверхность хвостохранилища прекратили поступать влажные хвостовые шламы. Соответственно, этот фактор привел к высыханию поверхностного слоя хвостовых

отвалов руд, состоящих из мелких частиц.

Таким образом, при ветреной погоде образуется роза ветров частиц хвостов отвалов, которые покрывает г.Кентау с окрестностями и г.Туркестан с несколькими населенными пунктами.

В тоже время промышленные выбросы в атмосферу Кентауского экскаваторного и трансформаторного заводов, а также ТЭЦ-5 усугубляет и ухудшает экологическую обстановку указанного региона.

Материалы и объекты исследований

Объектом исследования являлся растительный покров, а именно эндемичные виды растений в ущельях Байалдыр, Биресек и Хантаги. Сбор образцов эндемичных видов растений собирались из числа доминантов фитоценозов горы Каратау, указанные выше. Для проведения анализов из органов растений брали усредненную пробу конкретного вида. Пробы очищались от почвенных комочек и высушивались в темном месте, после этого измельчали. Подготовка и проведение анализов была в лаборатории физико-химических методов исследований биологического факультета Казахского национального университета им.аль-Фараби. Качественные и количественные анализы свинца, цинка и меди определяли на атомно адсорбционном спектрометре марки МГА-915МД.

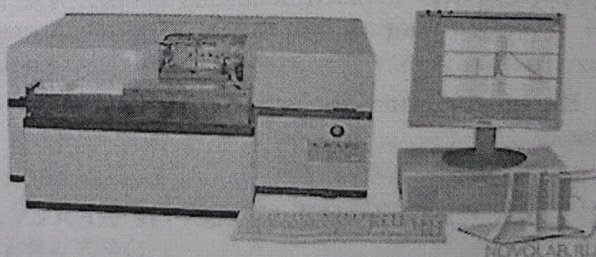


Рис. 1. Атомно адсорбционный спектрометр МГА-915МД

Для определения растений использовали иллюстративный определитель растений Казахстана [1].

Результаты исследований

Целью данного исследования являются изучения выбросов промышленности г.Кентау и соли тяжелых металлов, открытого хвостохранилища Байалдыр на видовой состав

Состав...
« 20 сентября 2018 г. » 19

растительности, в произрастающих ущельях Хантаги, Биресек и Байалдыр.

С гребня хребта Каратау берут свои начала реки Кантаги, Биресек и Байалдыр. В верховьях долины образуются узкие, каньонообразные, нередко со значительными перепадами высот, живописные водопады. Нижние части долин обычно более пологие и широкие. Только в отдельных местах, реки протекают в узких скалистых прижимах, где мощные водяные потоки образуют довольно глубокие выбоины.

На базе лаборатории биогеохимии металлов НИИ проблем биотехнологии

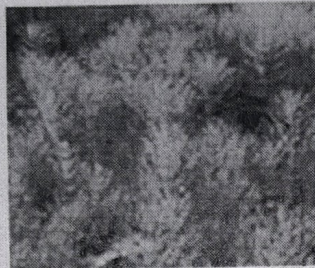
Жетысуского государственного университета было исследовано содержание свинца, меди и цинка в растениях, произрастающих в промышленно ландшафтных ущельях Хантаги, Биресек и Байалдыр в близ г.Кентау. Истинными эндемичными видами данного района являются представители *Tulipa alberti* - тюльпан Альберта, *Spiraeanthus shrenkianus*-таволгоцвет Шренка, *Prangos equisetoides*-парангос хвощевидный, *Cotoneaster karatavicus* - кизилник Каратауский, *Scutellaria karatavica* - шлемник Каратауский [2].



Tulipa alberti



Spiraeanthus shrenkianus



Prangos equisetoides



Cotoneaster karatavicus



Scutellaria karatavica

Рис. 2. Представители некоторых эндемичных видов растений в ущельях Каратау, прилегающему к городу Кентау.

Прилегающими к границе г.Кентау являются ущелья Хантаги, Биресек и Байалдыр, которые берут своё начало с вершин горы Каратау. Считаем, что основными загрязняющими источниками окружающей среды г.Кентау и

вышеуказанных ущели в основном является ТЭЦ-5 г.Кентау, который расположен в северном районе города, а именно непосредственно в ущелье Хантаги (рис.3).

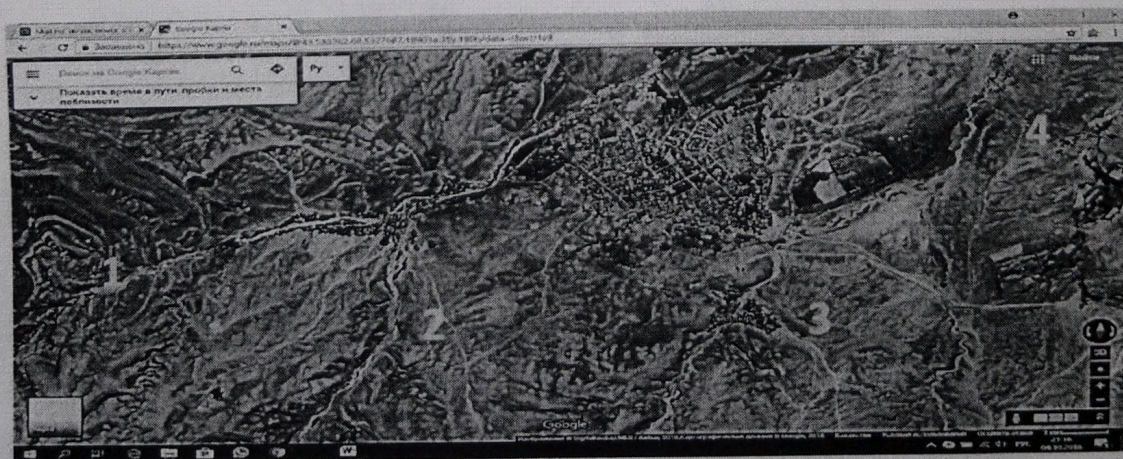


Рис. 3. Участки изучения растительных покровов.

Примечание: 1 ущелье Хантаги, 2 ущелье Биресек, 3 ущелье Байалдыр, 4 хвостохранилище Байалдыр.

Собственноручно подписано и удостоверено

 ученым-соискателем
 Института биологии
 «20» сентября 2019 г.

Предназначением ТЭЦ-5 г.Кентау является выработка электроэнергии и отпуск тепловой энергии. ТЭЦ-5 выбрасывает в атмосферу золу, пыль, оксиды азота, серу, углероды, золу

мазута, углеводороды, оксиды азота, хрома, никеля, кремния, марганца, углерода, пыль древесная и абразивная, сварочный аэрозоль и фтористый водород (рис.4).

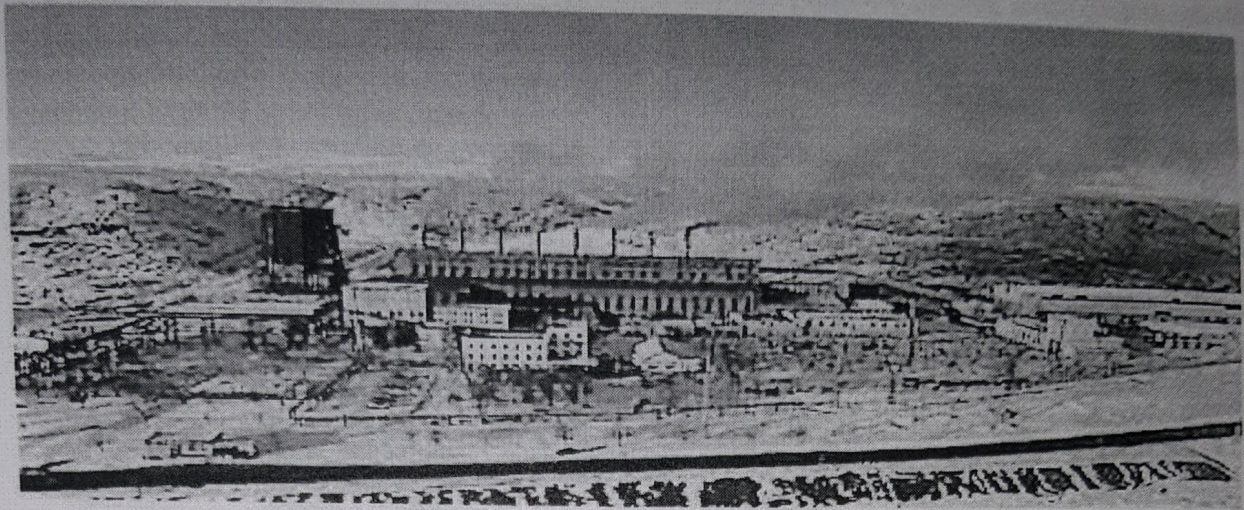


Рис. 4. ТЭЦ-5 г.Кентау

Для выявления зависимости их накопления, в условиях городской среды, нами было изучено содержание свинца в отдельных органах ниже перечисленных растениях. Данные о содержании количества свинца в растениях представлены на рис.5. Как видно из рисунка 5, шлемник каратауский, тюльпан Альберта и

товылгоцвет Шренка, отобравшие в ущельях Биресек и Хантаги, аккумулирует свинец в высокой степени. Превышение токсичности отмечено в листьях у представителей вида Кизильник каратауский, что составляет в количестве 16,8 мг/кг.

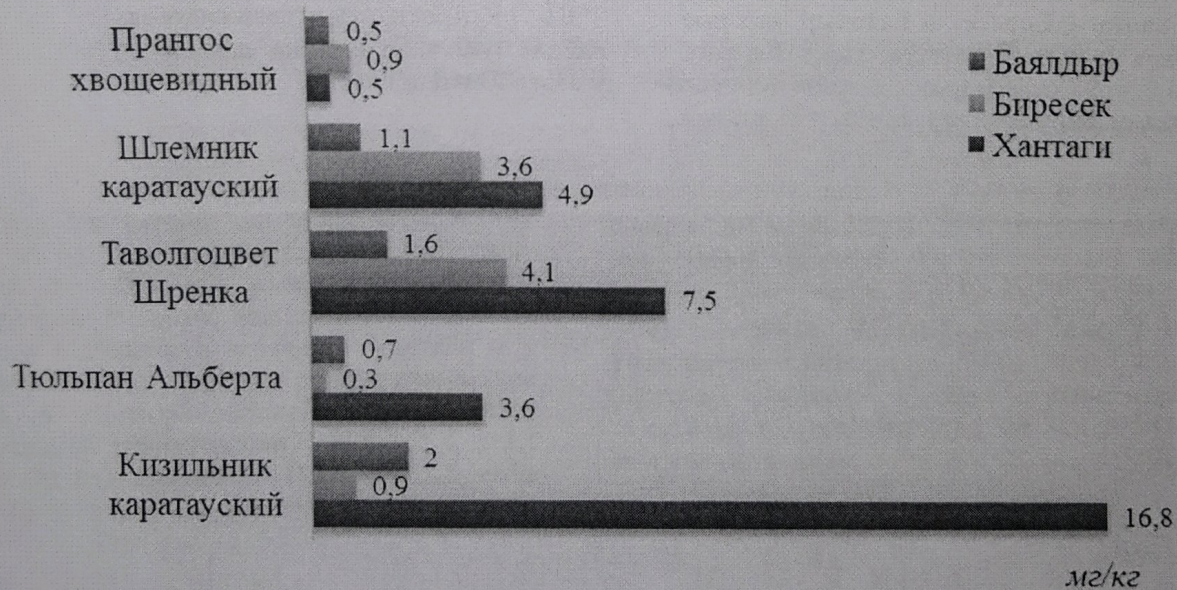


Рис. 5. Содержание свинца в листьях эндемичных растений ущельях Хантаги, Биресек и Баялдыр. ПДК: свинец -5,0 мг/кг Pb

Собетденворун...
ученик...
Институт биологии
«20» сентября 2019 г.

Вместе с тем, свинец у представителя прангос хвощевидный, в выше перечисленных ущельях, аккумулируются в наименьшем количестве – 0,5-0,9 мг/кг Pb. Аналогичного показателя можно наблюдать у кизильника каратауского, ущелья Биресек -0,9 мг/кг Pb, также, у тюльпана альберта в ущельях Биресек и Баялдыр – 0,3-0,7 мг/кг Pb.

Медь относится к классу тяжелых металлов. В составе хвостов отвалов свинцово-цинковых руд Баялдырского хвостохранилища, встречаются в достаточном количестве [3].

Как видно из рис.6, содержание количество меди в листьях эндемичных растений ущельях Хантаги, Биресек и Баялдыр неоднородно. Наибольшего содержания меди аккумулируют кизильник каратауский. Их количество у представителей Хантаги и Биресек составляет 7,8 и 8,2 мг/кг Cu, соответственно (рис.6). Прангос хвощевидный, выделенный ущелья Биресек составляет в количестве 6,7 мг/кг, тогда как у таволгоцвет шренка их количество доходит до 5,0 мг/кг Cu.

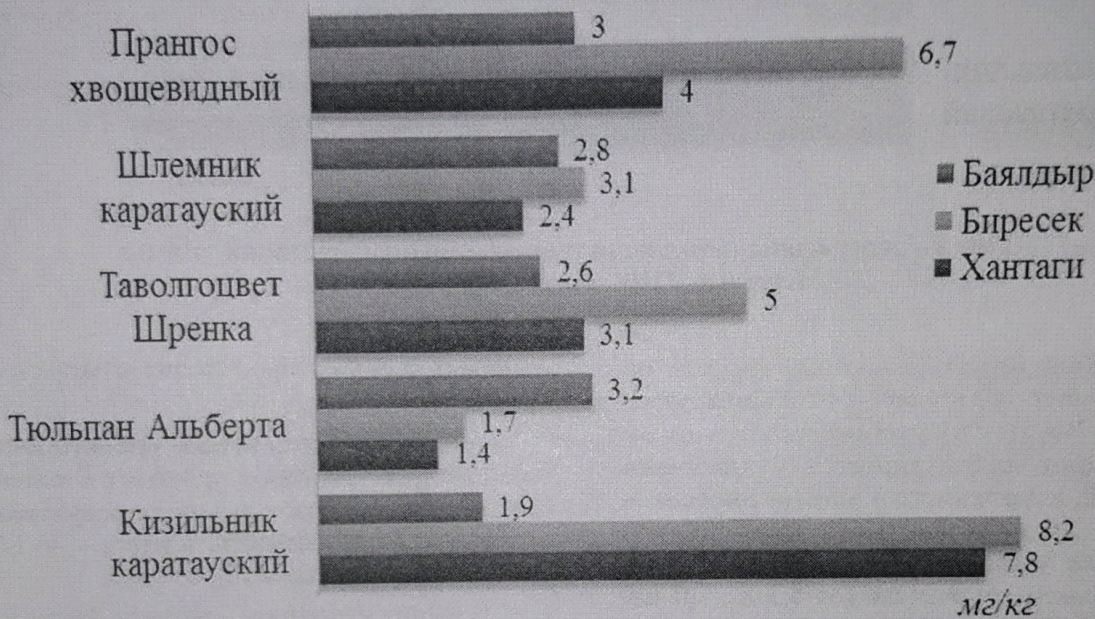


Рис. 6. Содержание меди в листьях эндемичных растений ущельях Хантаги, Биресек и Баялдыр. ПДК: медь – 3,0 мг/кг.

Указанные количества меди, содержащихся в растениях, преобладают ПДК в 2,0-2,5 раза. Нужно отметить, что у тюльпан Альберта, отобранный в ущелье Баялдыр, у таволгацвет шренка отобранного в ущелье Хантаги и у шлемника каратауский из Биресек, количество меди в листьях составляет в пределах допустимой концентрации, т.е. 3,2; 3,1 и 3,1 мг/кг Cu, соответственно. ПДК Cu – 3,0 мг/кг (рис.6). У остальных представителей растений

содержание меди составляют ниже предельно допустимой концентрации (от 1,4 до 2,8 мг/кг Cu).

На рисунке 7, показаны количества содержания цинка в листьях эндемичных растений ущелье Баялдыр. Необходимо отметить, что представленные данные на рис.7, по количественному показателю не превышает ПДК. Показатель ПДК Cu 30,0 мг/кг.

Собственноручно и полностью удостоверено
 ученый секретарь
 Института биологии
 «20» сентября 2019 г.

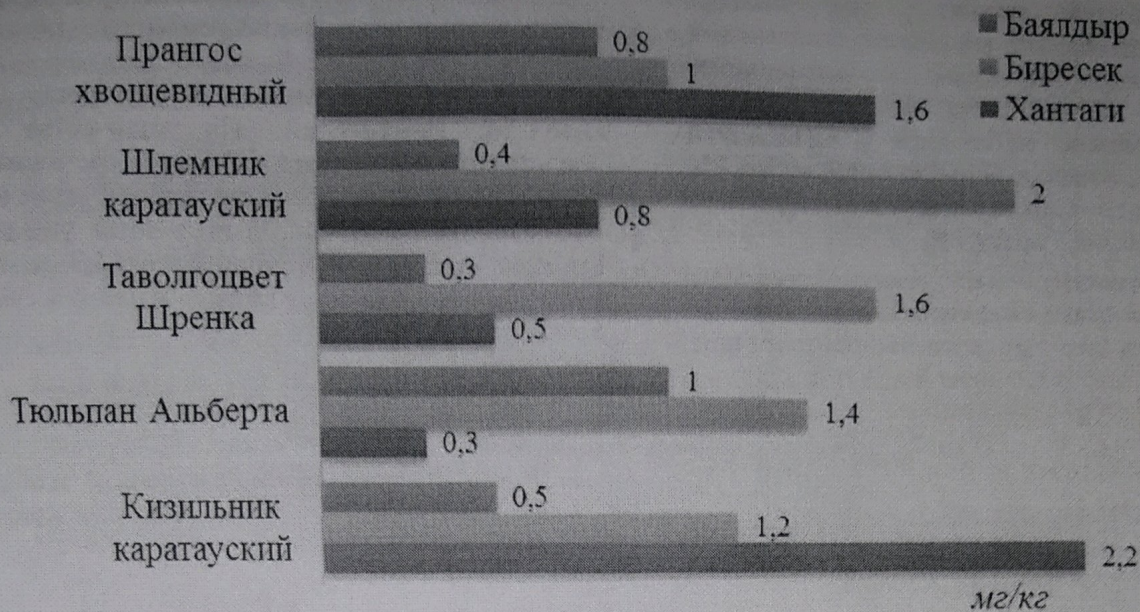


Рис. 7. Содержание цинка в листьях эндемичных растений ущелье Баялдыр. ПДК: цинк – 30,0 мг/кг.

Содержание цинка (Zn) относительно на высоком уровне составляет кизильник каратауский (2,2 мг/кг Zn) отобранный в ущелье Хантаги. Цинк аккумулируется у шлемника каратауский, выделенного в ущелье Биресек, в количестве 2,0 мг/кг Zn. В других видах растений, выше указанных ущельях, находим в незначительном количестве (от 0,3 до 1,0 мг/кг Zn) [4].

Таким образом, различное содержание металлов в растениях объясняется тем, что различные виды растений обладают различной аккумуляционной и избирательной способностью и механизмами их устойчивости к металлам.

Наши исследования показали, что на растительный покров района влияет в основном пыль разной степени дисперсности, содержащиеся в ней тяжелые металлы.

В результате химического воздействия снижается устойчивость растений, загрязненных территорий к неблагоприятным факторам – климатическим, биотическим, антропогенным. Внешние проявления воздействия отсутствуют или выражаются в побурении листьев, скручивании, ожогах, уродливых формах роста, некрозе края листа некрозе или дехромации хвои.

Поврежденные листья содержат в 2-3 раза больше Pb, в 2 раза больше Cu и Zn. Увеличение площади повреждения листьев (или хвои) вызывает преждевременную дефолиацию; в

тяжелых случаях происходит отмирание растений.

Длительное воздействие совокупности антропогенных факторов приводит к изменению состава фитоценозов до малопродуктивных и маловидовых сообществ, в итоге – до образования индустриальных пустошей.

В наших условиях, в радиусе 5,0 км от промышленных предприятий наблюдалось преждевременное подсыхание и увядание листьев, некроз листьев.

Хребет Каратау по своей физико-географической характеристике является пологими невысокими предгорьями. Вдоль русла реки Инкай расположены тугайные полосы. Количество эндемичных видов и растений достигает 9,0%, это одна из самых богатых эндемиками территорий в мире. Несмотря на общую сухость региона, практически каждое ущелье имеет небольшую речку или ручей. Благодаря этому, в них формируется оригинальный микроклимат, своеобразный растительный и животный мир.

Выводы

В статье рассматривались флора и растительный покров территории, а также доминирующие виды растений. Изучались состав и структура растительных сообществ, смена растительных сообществ под влиянием антропогенных факторов, в том числе выбросов промышленных предприятий, а также реакция отдельных видов на воздействие загрязнения

Собственноручную подпись удостоверяю
 ученый секретарь
 Института биологии
 «20» сентября 2019 г.

окружающей среды в зависимости от экологических условий экотопов.

Литература

1. Голосков В.П., Иллюстративный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1972. – Т. 2. – 571 с.
2. Звягинцев Д.Г., Микроорганизмы и охрана почв. – М.: Наука, 2003.
3. Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р., Суюндуков Я.Т., Изучение эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов в зоне влияния горнорудного производства; Фундаментальные исследования №11. – Республика Башкортостан; 2011. – 414 с.
4. Жигарева Т.Л., Ратников А.Н., Свириденко Д.Г., Попова Г.Л., Петров К.В., Касьяненко А.А., Черных Н.А., Изучение взаимодействия Cd и Zn с почвенно-поглощающим комплексом и их действия на почвенный микробиоценоз // АНО КНЦ. – 2006. – вып. № 9. – С. 268-278.

Собственноручная подпись удостоверяю

ученый секретарь
Института экологии
«20» сентября 2019