

ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫСОКОГОРИЙ БАССЕЙНА РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ

Б.К. Калдыбаев¹, Т.К. Арбаев¹, А.П. Верещагин², Б.М. Дженбаев³

¹Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова, Каракол, Кыргызстан

²Государственный природный парк «Хан-Тенири», Каракол, Кыргызстан

³Институт Биологии НАН КР, Бишкек, Кыргызстан

Бассейн реки Сары-Джаз обладает уникальными природно-климатическими условиями; в целях сохранения биологического разнообразия и высокогорных природных комплексов в данном регионе был создан Государственный природный парк «Хан-Тенири». Территория парка является местом обитания редких и эндемичных видов растений и животных, имеются множество природных и археологических памятников. С древних времен высокогорная зона бассейна реки Сары-Джаз являлась местом сосредоточения горнодобывающих промыслов, здесь сосредоточены ряд месторождений олова, вольфрама, молибдена, полиметаллов, редких и рассеянных элементов. В экологическом плане данный субрегион биосферы представляет большой научный интерес в связи с уникальной ассоциацией редких химических элементов и процессами биогенной миграции. В статье представлен обзор данных ранее проведенных эколого-биогеохимических исследований горных пород, почв, растений высокогорной зоны бассейна реки Сары-Джаз.

Ключевые слова: микроэлементы, содержание, горные породы, почва, растения, Сары-Джаз.

Бассейн реки Сары-Джаз обладает уникальными природно-климатическими условиями, в целях сохранения биологического разнообразия и высокогорных природных комплексов, охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животного и растительного мира постановлением Правительства Кыргызской Республики от 12 февраля 2016 года № 62 был создан Государственный природный парк «Хан-Тенири». ГПП «Хан-Тенири» расположен на площади 275 800,3 га в Ак-Суйском районе Иссык-Кульской области Кыргызской Республики. Территория парка включает высокогорные экосистемы Центрального Тянь-Шаня, которые являются местами обитания редких и эндемичных видов, в первую очередь, исчезающих видов флоры и фауны, таких как архар, бурый медведь (тяньшанский подвид), снежный барс, манул, беркут, бородач, гималайский гриф, белоголовый сип, черный гриф, соколы, филин и серпоклюв. ГПП «Хан-Тенири» находится на самой восточной оконечности территории республики, между горными хребтами Терской Ала-Тоо и Кокшаал-Тоо. Основная территория природного парка расположена в бассейне реки Сары-Джаз. Название ГПП «Хан-Тенири» взято от расположенного на его территории самого высокого одноименного пика Центрального Тянь-Шаня, имеющего еще и сакральное значение для местного населения. Климатические условия на данном участке описать сложно в общем виде, вследствие разброса высот и сложного рельефа. Однако, важнейшие характеристики территории ГПП «Хан-Тенири» следующие: среднемесячная температура января от -16°C до -19°C (средние из абсолютных годовых минимумов в пределах от -30°C до -40°C), среднемесячная температура июля от $+9^{\circ}\text{C}$ до $+12^{\circ}\text{C}$ (средние из абсолютных годовых максимумов до $+25^{\circ}\text{C}$), сумма температур воздуха за период со средней суточной выше 0°C не превышает 10°C . Среднегодовая сумма осадков – 350 ± 50 мм (максимум – в середине лета, количество дней в году с осадками более 1 мм – 70-80, снежный покров, в зависимости от экспозиции склона и высоты

над уровнем моря, держится от 20 до 100 дней в году и имеет среднюю из наибольших декадных высоту в диапазоне от 10 до 30 см) [5].

Территория Внутреннего и Центрального Тянь-Шаня была освоена человеком с эпохи палеолита. Об этом свидетельствуют находки каменных орудий труда и отходов их производства, найденных, например, недалеко от впадения р. Он-Арча в р. Нарын, возраст которых более 100 тысяч лет [6]. Очень важным объектом для осмысления зарождения верований и искусства являются росписи пещеры Ак-Чункур, расположенной в верховьях р. Сары-Джаз. Как считают авторы рекогносцировок по долине р. Сары-Джаз, большая часть зафиксированных ими могильников относится именно к этой эпохе. Между тем регион в древности являлся местом сосредоточения горнодобывающих промыслов, был относительно густо заселен. Об этом говорят множество могильников и следы деятельности древних рудокопов [7].

Сары-Джазский оловорудный район был выделен геологами в 30-е годы XX века, общая протяженность которого достигает до 100 км. Все оловорудные и редкометальные месторождения и рудопроявления рудного узла тяготеют к гранитам, концентрируясь в зонах эндо- и экзоконтактов интрузивных массивов. По данным п/о «Кыргызгеология» и Института геологии НАН КР, в районе Сары-Джаза выявлен ряд месторождений олова, вольфрама, молибдена, полиметаллов, редких и рассеянных элементов. На месторождениях Сары-Джазского оловорудного района основной тип руд – кварц-турмалин-касситерит-сульфидный, в состав которого входят: кварц, турмалин, сульфиды, полевой шпат и продукты их изменения, флюорит, серицит, карбонат. Сульфидная минерализация представлена в основном арсено-пиритом, в меньшей степени – халькоптитом (в основном). Основными промышленно ценным компонентом в рудах является олово, кроме олова присутствуют: вольфрам, медь, свинец, цинк, сурьма, мышьяк, селен, золото [4].

Почвообразующие породы представлены хрящевато-щебнисто-каменистым элювием, эллювиально-деллювиальными, моренновалунными щебнистыми суглинками и другими отложениями. Почвообразование в Сары-Джазском бассейне протекает в условиях засушливого континентального климата при высокой интенсивности солнечной радиации. Сары-Джазский бассейн является областью главным образом зимнего пастбища для диких копытных животных. Почвенный покров представлен следующими типами почв:

- 1) горные степные каштановидные субальпийские;
- 2) горно-лугово-степные субальпийские;
- 3) горно-лугово-степные альпийские;
- 4) высокогорные дерново-полуторфянистые;
- 5) горно-лесные (темноцветные) почвы;
- 6) высокогорные бурые пустынно-степные почвы.

Важно отметить, в данном регионе отсутствует комплексность почвенного покрова, иногда один и тот же тип почв занимает весь склон определенного хребта [3]. Совместно проведенные сотрудниками Института геохимии и аналитической химии РАН и БПИ НАН КР Ермаковым В.В., Дженбаевым Б.М. и др. исследования (2012) показали повышенное содержание селена в почвах и породах. Повышенными по селену оказались сланцы (1,01-1,15 мг/кг), в ряде случаев почвы содержат повышенные концентрации мышьяка, иногда, свинца, никеля по сравнению с фоновыми значениями. Характерным является повышенное содержание меди и молибдена в сланцах и лититах. По сравнению с фоном наблюдается превышение концентраций в почвах молибдена, а уровень содержания марганца в лититах и сланцах резко падает. Уровень стронция в почвах и породах меньше кларка, содержание железа – в пределах фона. Содержание олова варьирует в пределах естественных показателей 2-12 мг/кг [2].

Растительность. В пределах парка представлены следующие экосистемы (типы растительности): горная тайга (еловый лес); белолесье (пойменные леса); степи и лугостепи; мезофильные горные травники (субальпийские луга); криомезофильные травяные ковры (высокогорные пустоши, кобрезиевники); криоксерофильные подушечники; петрофиты; полукустарниковые пустыни; водопогруженная растительность; стланиковые можжевельники.

Достаточно сложно различать типы растительности, имеющие мозаичное распространение степи и лугостепи, криоксерофильные подушечники и петрофиты, поэтому они идут одним блоком. Мезофильные горные травники (субальпийские луга) и водопогруженная растительность развиты фрагментарно. Древесные типы растительности представлены еловыми, пойменными лесами, а также стланиковыми можжевельниками. В настоящее время из бассейна реки Сары-Джаз известны 457 видов сосудистых растений, хотя их общее число может достигать 700 видов, что

составляет значительную часть от общей флоры Кыргызстана. Из них 5 видов занесены в «Красную книгу Кыргызстана», 8 – являются эндемиками (нигде более не встречающимися), а 11 видов известны в Кыргызстане только в районе Сары-Джаза. К числу видов, имеющих важное экономическое значение, относятся виды семейств злаковых и осоковых, которые важны как корм для скота. *Picea schrenkiana* – ель Шренка является важным хозяйственным видом, используемым для получения древесины. Однако запасы этого вида в пределах парка, не допускают его заготовки [3].

Сотрудниками лаборатории биогеохимии БПИ НАН КР Мурсалиевым А. М. и Шадькановым Р. (1973), были изучены разные виды растений, собранных на Сары-Джазских сыртах. Анализ полученных данных показал: микроэлементный состав доминантных видов растений района исследований, в зависимости от их местообитания, резко отличается. В горно-луговых условиях все виды растений содержат повышенное количество Си и небольшое – Со и Мо. В разных по экологии группах растений уровень содержания микроэлементов: Си, Со, Мо, Ni, Pb и Zn неодинаков. Так, в условиях горно-луговых склонов, мезофитные виды растений содержат в большом количестве Си и Со, ксерофитные содержат небольшое количество этих элементов. Напротив, в большом количестве в них содержатся: Мо, Zn, Pb и Ni. Среднее содержание: Zn - 29,5 мг/кг, Fe - 710 мг/кг, Си - 12 мг/кг, Mn - 48 мг/кг сухого вещества. Растения и почвы горных склонов на разных абсолютных высотах и экспозициях также имеют разную концентрацию микроэлементов, в большинстве случаев они удовлетворяют существующим биогеохимическим требованиям – критериям и нормативам, за исключением селена. Позже проведенные исследования показали, что на большей части опробованных полигонов содержание селена редко превышает 0,03 мг/кг при норме 0,05 мг/кг и более. В аномальном участке Музбулак содержание селена в растениях возрастает до 4,1 мг/кг. Если же учесть чрезвычайно высокое содержание селена в сланцах, то становится очевидным, что селен слабо вовлекается в биогеохимический цикл. Содержание олова в надземной части растений варьирует в пределах естественных показателей 3 – 7 мг/кг, что также свидетельствует о слабом его участии в биологических процессах [2].

Заключение

В пределах Сары-Джазского природного комплекса установлены повышенные содержания в почвах: селена, меди, свинца и молибдена, а также редких химических элементов. Несмотря на водную миграцию, указанные химические элементы слабо вовлекаются в биогеохимический цикл, по-видимому, в результате слабо усвояемых организмами форм. Среди луговых видов растений наблюдается выраженная

биогеохимическая дифференциация флоры по степени аккумуляции микроэлементов. Обследуемый субрегион биосферы представляет интерес в связи с уникальной ассоциацией и биогенной миграцией редких химических элементов.

Литература

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. М.: АН СССР, 1957. – 219 с.
2. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2012. – 404 с.
3. Летопись природы Государственного Природного Парка «Хан Тенири». Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного

хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики. Бишкек, 2019. – 52 с.

4. Никаноров В.В. Рудные месторождения Кыргызстана. Бишкек, 2009. – 482 с.

5. Особо охраняемые природные территории. Национальная база данных Кыргызстана.
http://wildlife.caiag.kg/drupal_wa/?q=ru/node/18

6. Плоских В.М., Юнусалиев М.Б., Дегтерёва А.Д. Историко-археологические памятники Сары-Джаза. Научный отчёт о полевых исследованиях. Материалы к Своду памятников истории и культуры. – Археологический архив ИИиКН НАН КР, инв.№ 650. – 82 с.

7. Юнусалиев М.Б. В глубь тысячелетий по долинам Киргизстана. Фрунзе, 1970. – 120 с.