

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОЗОЛЕННЫХ ГРУНТАХ, ПОЧВАХ И РАСТЕНИЯХ (ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА)

Е. В. Дульченко

*Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии
(КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

MICROELEMENT CONTENT IN BURNT GROUNDS, SOILS AND PLANTS (CENTRAL KAMCHATKA)

E. V. Dulchenko

*Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PIG) FED RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Для определения микроэлементного состава растений, а также с целью оценки экологического состояния участков сбора, в пределах трех выбранных участков было проведено комплексное геохимическое, био-геохимическое, гидрогеохимическое опробование. Наряду с собственно растениями в пробы отбирались почвообразующие грунты и почвы. Названия растений приводятся по изданию «Растения Камчатки : Полевой атлас» (Якубов, 2007).

Участки опробования расположены в трех основных геоморфологических районах. Участок «Шехман» находится в пределах Центрально-Камчатской депрессии. Удален от населенных пунктов и основных транспортных магистралей. Участок «Эссо» приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, сопределен с населенным пунктом. Участок «Спящая красавица» также приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, соприкасается с основной транспортной магистралью и национальным поселком Анавгай. В пределах каждого из выбранных участков заложены один или несколько профилей различной протяженности, что зависит от площади и рельефа. В пределах этих профилей частично или полностью проведен отбор проб почвообразующих пород, почв и растений.

В камеральный этап отобранный материал после предварительной подготовки, которая сводится к сушке проб, их усреднению, измельчению, истиранию и озолению, поступил на полный спектральный анализ и на атомно-адсорбционный анализ для определения содержания ртути (Hg). Следует отметить, что во всех без исключения пробах (грунт, почва, растения, вода) содержание ртути не превышает ПДК и фоновых значений.

Грунт и почвы. Анализ полевых и лабораторных исследований показал, что местный геохимический фон по большинству из 34-х

определяемых элементов весьма незначительно, менее чем в 2 раза, превышает их кларки (Добровольский, 1983). Лишь для иттербия (Yb) этот показатель достигает 6.7 раз, молибдена (Mo) – 2.7 раз, свинца (Pb) и скандия (Sc) – 2 раза, тоже можно сказать практически обо всех участках опробования. Здесь исключение составляют повышенное содержание свинца (Pb) – 2.5 возле техногенного термального ручья (сброс термальной воды от теплиц), молибдена (Mo) – 2.7 раз на естественных и техногенных термальных площадках (таблица). Коэффициент аномальности (отношение концентрации микроэлементов в грунтах ключевых участков к местному фону) колеблется в пределах единицы и лишь на участках техногенного воздействия очень незначительно превышает фоновые значения (1.1–1.3). Максимальный коэффициент аномальности для серебра (Ag) на естественной термальной площадке достигает 1.5. Такие значения коэффициента аномальности у грунтов обозначают, что в пределах всех ключевых участков нет ярко выраженных геохимических аномалий естественного происхождения, способных влиять на качество биологических ресурсов. Техногенное воздействие также выражено весьма слабо (Дульченко, 2014).

Для почв картина с коэффициентом аномальности чуть контрастнее, но в целом ярко выраженных аномалий тоже не выявлено.

Иван-чай *Chamaenerion angustifolium*. На ключевом участке «Шехман» иван-чай в пробы не отбирался. Ключевой участок I расположен в непосредственной близости от старого Быстринского моста, на пожарище 1992 г.

Ключевой участок II – село Эссо и прилежащие площади сбора растений. Учитывая источники возможного воздействия, на данном участке было заложено несколько профилей. Три профиля на правом борту р. Уксичан, текущие термальные площадки естественных и техногенных горячих источников, грунтовую дорогу малой интенсивности и пожарище 1997 г. Еще один профиль расположен в районе Коммунхоза, он испытывает весь спектр антропогенного и техногенного влияния. И последний профиль – на правом борту р. Быстрой, в районе так называемой Горнолыжки.

Участок III – «Спящая красавица». Расположен в 27 км на северо-восток от участка II, приурочен к сочленению долин рек Быстрая-Козыревка и Анавгай, к их левому борту.

На всех ключевых участках и их профилях ситуация следующая. Превышение геохимического фона в иван-чае наблюдается только на участке II (с. Эссо) по свинцу. Максимальное содержание приходится на участок в 30 м от термальной площадки и превышает фоновые содержания более чем в 10 раз. Здесь же наблюдается превышение местного геохимического фона: по хромю (Cr) в 5 раз, по серебру (Ag) – в 5 раз.

В районе Коммунхоза и в непосредственной близости от термальной площадки наблюдается двукратное превышение фона по марганцу (Mn) и никелю (Ni), незначительные по хрому (Cr). В золе иван-чая, собранного в непосредственной близости от естественной термальной площадки, присутствует кобальт (Co), что нехарактерно для рассматриваемых участков. Наиболее предпочтительным участком сбора иван-чая из опробованных является район старого Быстринского моста.

Брусника (плоды и лист) *Vaccinium vitis-idaea*. Опробование брусники проводилось на трех ключевых участках: «Шехмане», «Спящей красавице» и в центре Эссо (в Коммунхозе). На «Шехмане» было опробовано два профиля – в районе старого Быстринского моста, а также в междуречье рр. Шехман и Сехлун (собственно Шехман). Обе территории являются местами традиционного сбора брусники.

Участок «Спящая красавица» значительно меньше «Шехмана» по площади и количеству брусники, весьма отличается от него своей геоморфологией и геологическим строением. Участок «Коммунхоз» в центре с. Эссо подвержен наиболее сильному антропогенному воздействию.

Опробование проводилось путем отбора значительного объема растения с каждой точки, которое затем разделялось на плоды, листья и куст целиком. Кроме того, в районе Эссовского участка, в зоне комплексного техногенного воздействия, в пробы были отобраны кусты брусники. После лабораторной аналитики и статистической обработки имеем следующее.

Брусника оказалась крайне любопытным растением с точки зрения биогеохимии. Обнаружено некоторое превышение кларков в растительности по марганцу (Mn) и по бария (Ba) в районе «Спящей красавицы», Коммунхоза и «Шехмана». В целом растение брусника (куст) менее активно (относительно листьев) аккумулирует микроэлементы. Тем не менее, в районе Коммунхоза в сухой фитомассе всего растения отмечено превышение кларков по марганцу (Mn) и бария (Ba) – более чем в 2 раза.

В ягоде брусники ни на одном опробованном участке ни по одному микроэлементу не превышены ПДК и тем более фоновые значения. Единственное отличие плодов, растущих в благоприятных условиях, от плодов, собранных с неблагоприятных участков, это повышенное (на порядок) содержание в чистых ягодах серебра (Ag), которое при этом не превышает кларка серебра для растительности. Попадая в неблагоприятные условия, ягода брусники избирательно не накапливает микроэлементы, в т. ч. и гостируемые, в опасных концентрациях, а лишь теряет серебро. Это касается исключительно ягод, листья и прочие части растения слабо, но все же накапливают тяжелые металлы. Наиболее благоприятным из участков сбора брусники является район «Спящей красавицы»

и старого Быстринского моста. На «Шехмане», видимо, стоит избегать заготавливать брусничный лист.

Выводы. Содержание микроэлементов в растениях, грунтах, почвах, воде природно-территориальных зон Камчатки необходимо должным образом изучать ввиду того, что существует опасность изменения естественных, фоновых, концентраций их в окружающей среде и особенно в ресурсах, используемых человеком. Микроэлементы являются компонентами главнейших физиологических регуляторов человеческого организма – ферментов, гормонов, витаминов и влияют на здоровье человека. Именно поэтому к ним неприменимо понятие «самоочищение», т. к. накопление микроэлементов в биосфере (как и в организмах) носит необратимый характер (Ветров, Кузнецова, 1997).

ЛИТЕРАТУРА

Ветров В. А., Кузнецова А. И. 1997. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. Новосибирск : Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ. 234 с.

Добровольский В. В. 1983. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. М. : Мысль. 272 с.

Дульченко Е. В. 2013. Содержание микроэлементов в озеленных грунтах и почвах в районе Эссо // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIV межд. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 63–67.

Якубов В. В. 2007. Растения Камчатки : Полевой атлас. М. : Изд-во «Истина и Жизнь». 264 с.