

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 550.87

Г. Б. ГРИГОРЯН

РАСТЕНИЯ — НАКОПИТЕЛИ И ИНДИКАТОРЫ МЕДИ
И МОЛИБДЕНА В БАССЕЙНЕ р. ВОХЧИ

Растения обладают определенным свойством поглощать те или иные химические элементы, которые играют важную роль в биохимических процессах, протекающих в их организме. Они концентрируют в своих телах не только «биогенные» макроэлементы, но и элементы «примесей», однако соотношения их в золе у различных растений разные. Подобное несоответствие в количественном составе минеральной части объясняется сложностью природной обстановки, в которой исторически развивались наземные растения.

Некоторые растения способны поглощать и концентрировать определенные элементы независимо от содержания этих элементов в среде. Это—растения-накопители. Среди них встречаются растения, более четко отражающие ландшафтно-геохимические условия, химический состав среды. Они в основном приурочены к участкам повышенного содержания того или иного элемента. Это—растения-индикаторы.

А. П. Виноградов [2] установил два типа такой концентрации:

1. Групповая, когда все растения провинции содержат повышенные количества того или иного элемента при высоком его содержании в почве и породе.

2. Селективная, видовая, когда отдельный вид или род содержит повышенное количество некоторых химических элементов по сравнению с другими растениями.

При ландшафтно-геохимических исследованиях на территории бассейна р. Вохчи замечено, что на оруденелых участках Кафанского и Каджаранского рудных полей все виды растений в аномальном количестве накапливают рудные элементы (Cu, Mo) независимо от принадлежности к тому или другому семейству. Но некоторые виды накапливают в большом количестве медь и молибден также в геохимически нормальных условиях, вне месторождений: полынь армянская, астрагал золотистый, бессмертник обыкновенный и другие (табл. 1).

Модальное содержание меди в золе растений в геохимически нормальных ландшафтах бассейна р. Вохчи составляет 0,015%, молибдена—0,0003% в Кафанском регионе, 0,003%—в Каджаранском. Как ви-

дим, относительная концентрация этих элементов в растениях-накопителях высокая.

Таблица 1

Мо и Си в растениях-накопителях в геохимически аномальных условиях, ‰ от золы

Ландшафтные регионы	Каджаранский				Кафанский			
	Мо		Си		Мо		Си	
	содержание	относительная концентрация	содержание	относительная концентрация	содержание	относительная концентрация	содержание	относительная концентрация
Астрагал склоненный (<i>Astragalus declinatus</i>)	0,05	16,6	0,28	14,0	—	—	—	—
Цмын армянский (<i>Helichrysum armeniacum</i>)	0,017	5,6	0,36	18,0	—	—	—	—
Скабиоза (<i>Scabiosa micrantha</i>)	0,08	27,0	0,25	12,5	—	—	—	—
Качим изящный (<i>Gipsophila elegans</i>)	0,02	6,6	0,05	2,5	—	—	—	—
Астрагал золотистый (<i>Astragalus aureus</i>)	0,018	6,0	0,29	14,5	0,002	6,6	0,045	2,2
Бессмертник обыкновенный (<i>Xeranthemum scarrosum</i>)	0,01	3,3	0,07	3,5	0,001	3,3	0,05	2,5
Тимьян Кочи (<i>Thymus kotshyanus</i>)	0,015	5,0	0,09	4,0	0,003	10,0	0,052	2,6
Полынь армянская (<i>Artemisia armeniacum</i>)	0,008	2,6	0,052	2,6	0,0025	8,3	0,042	2,1
Дубровник белый (<i>Teucrium alba</i>)	0,02	6,6	0,12	6,5	0,003	10,0	0,036	1,8
Морковница восточная (<i>Astrodaucus orientalis</i>)	0,025	8,3	0,06	3,0	0,003	10,0	0,028	1,4
Гвоздика восточная (<i>Dianthus orientalis</i>)	0,04	13,5	0,25	11,0	0,0018	6,0	0,039	1,9

$$1. \text{ Относительная концентрация} = \frac{\text{Содержание элемента в золе данного растения}}{\text{Модальное содержание элемента в золе растений региона}}$$

Данные химического сопряженного анализа показали, что степень накопления меди и молибдена растениями зависит от количества этих элементов в почвах и почвообразующих породах (табл. 2).

Распределение меди и молибдена в отдельных частях организма растений неравномерно: больше всего в корнях, потом в листьях, меньше в стеблях. У полыни армянской, например, содержание молибдена в корнях—0,0042%, в стеблях—0,003%, меди—в корнях—0,078%, в стеблях—0,052% (от золы). У астрагала золотистого содержание молибдена в корнях—0,026%, в стеблях—0,014%; меди—в корнях—0,07%, в стеблях—0,025% и т. д.

Необходимо отметить следующую закономерность: если содержание молибдена больше в данном виде растения, то содержание меди ниже и наоборот.

Д. П. Малюга [3] на Каджаранском рудном поле выявил накопитель молибдена — склоненный астрагал (*Astragalus declinatus*), который приурочен только к минерализованным участкам. Содержание молибдена в золе этого индикатора зависит от минерализации пород, и

Таблица 2
Содержание Mo и Cu в золе бессмертника (*Xeranthemum scarrosum*) в зависимости от пород (п. 10^{-3} ‰)

	Mo			Cu		
	содержание	к. б. п.	относительная концентрация	содержание	к. б. п.	относительная концентрация
Монцитон	12,0	4,0	4,0	48,0	5,0	2,1
Метаморфизированный сланец	9,2	5,0	3,7	19,0	3,8	1,25
Андезито-базальт	5,7	5,7	19,0	19,0	2,0	1,25
Туфопесчаник	3,2	2,5	10,7	21,0	2,1	1,4
Известняк	6,4	3,15	2,1	28,0	2,8	2,0

$$\begin{aligned}
 \text{К. б. п.} &= \frac{\text{содержание элемента в золе растения}}{\text{содержание того же элемента в почве}} \\
 &= \frac{\text{содержание элемента в золе растения}}{\text{содержание того же элемента в почве}}
 \end{aligned}$$

в среднем больше 0,01%. Наши исследования показали, что действительно астрагал склоненный является индикатором молибдена и ареал распространения его локализуется в участках гидротермально-измененных монцитонитов (рис. 1).

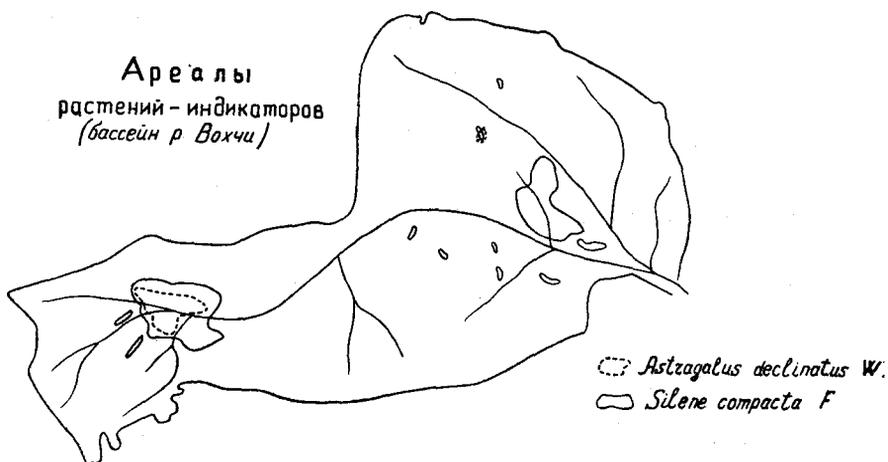


Рис. 1.

Любопытно, что на наклонном плато выше села Охтар Кафанского района маленький участок занят склоненным астрагалом и химические анализы почв, золы растений показали аномальные содержания не толь-

Биологический журнал Армении, XXII, № 12—6

ко меди, но и молибдена (участок, оказывается, сложен интрузивными породами).

Вторым локальным индикатором медно-молибденовой минерализации в пределах бассейна р. Вохчи является многолетнее растение смолевка скученоцветковая (*Silene compacta*) [4], встречающаяся в различных ландшафтных условиях рудных полей Каджарана и Кафана. Смолевка обильно растет на припойменных участках «купоросных» ручьев Кафанского месторождения. На зонах окисления она образует сплошной покров, протягиваясь по длине и ширине рудного тела до боковых нерудных пород. На участках Кармир-кар, Ухтапан, Яглу-зами Каджаранского рудного поля смолевка образует ассоциацию со склоненным астрагалом, тимьяном, трагакантами и разнотравьем.

В геохимически аномальных условиях смолевка достигает до 140 см высоты с толщиной стебля до 5—15 мм.

Среднее содержание меди в золе смолевки достигает 0,1—0,3%, молибдена—0,01%. Как показывают данные анализа, с удалением от рудопроявления количество меди и молибдена в смолевке уменьшается, т. е. их содержание зависит от степени минерализации пород (табл. 3).

Таблица 3
Содержание Мо и Си в золе смолевки в зависимости от степени минерализации пород, п. 10^{-3} ‰

Степень минерализации пород	В почве		В золе смолевки			
	Мо	Си	Мо	относит. концентр.	Си	относит. концентр.
Слабоминерализованы	3,8	55,0	3,5	1,2	98,0	6,53
Минерализованы	8,0	77,0	12,0	4,0	150,0	10,0
Рудопроявление	22,0	300,0	17,0	5,7	380,0	21,33

При сравнении с гербарием Ботанического института АН АрмССР наши образцы разошлись и по цвету и по величине всех частей тела. В литературе описываются другие виды смолевки-индикатора: *Silene cobaltica* — кобальтовых месторождений в Канаде [5], *Silene inflata* — цинка в США и *Silene otites* — меди в Австралии [1]. Повторные химические анализы собранных образцов смолевки, астрагала в разные сезоны года и фактический материал о распространении ареалов этих видов позволяют считать *Astragalus declinatus* и *Silene compacta* локальными индикаторами медно-молибденовых месторождений в бассейне р. Вохчи.

Գ. Բ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՊՂՋԻ ԵՎ ՄՈԼԻԲԴԵՆԻ ԲՈՒՄԱԿԱՆ ԿՈՒՏԱԿԻՉՆԵՐ ՈՒ ԻՆԴԻԿԱՏՈՐՆԵՐ ՈՂՋԻ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ

Ա. մ փ ո փ ու մ

Ողջի գետի ավազանում կատարված լանդշաֆտտ-գեոքիմիական ուսումնասիրություններից պարզվում է, որ գեոքիմիապես տարբեր տեղամասերում մի շարք բուսատեսակներ ակտիվորեն կլանում ու կուտակում են իրենց օրգանիզմում հանքային զանազան տարրեր: Այդպիսի բուսատեսակների շարքում են՝ հայկական օշինդրը, արևելյան մեխակը, ոսկեզույն աստրագալը, կոչի ուրցը, սպիտակ լերդախոտը, քոսքսուկը և ուրիշներ: Հոդվածում բերված են հիշյալ բուսատեսակների մոխրում պղնձի, մոլիբդենի պարունակության վերաբերյալ անալիտիկ տվյալներ (աղ. 1): Բույսերի ու ապարների միջև էլեմենտների պարունակության տեսակետից գոյություն ունեցող կորելյատիվ կապի մասին են վկայում աղյուսակներ 2, 3-ում բերված տվյալները: Ելնելով ուսումնասիրության արդյունքներից, ծվծվով խմբաժաղիկը և խոնարհված աստրագալը բնութագրվում են որպես Ողջի գետի ավազանի տերիտորիայում պղնձ-մոլիբդենային հանքավայրերի ինդիկատորներ: Արվում է հետևություն՝ մատնանշված բուսական ինդիկատորներն ու կուտակիչներն ունեն գործնական նշանակություն Ողջի գետի ավազանում պղնձի ու մոլիբդենի հանքավայրերի որոնման գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бабичка И. Геохимические методы поисков рудных месторождений, И.-Л., 1954.
2. Виноградов А. П. Микроэлементы в жизни растений и животных. М., 1952.
3. Малюга Д. П. Геохимия, 3, 1958.
4. Флора Армении, т. 2.
5. Хокс Х. Е. и Уебб Дж. С. Геохимические методы поисков минеральных месторождений, М., 1964.