

УДК 581.1 : 550.4

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. А. Кюрегян, Р. А. Бурнутян

Медь, цинк и свинец в соке растений

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР В. О. Казаряном 3/1 1973)

О наличии золота, молибдена и рения в соке растений, полученном из растений, произрастающих на месторождениях, нами уже было сделано сообщение (¹). Работы эти продолжаются.

Темой настоящей статьи является обнаружение полиметаллов в соке растений. Сок из растений мы получаем непосредственно в полевых условиях, пропуская свежие, тщательно вымытые растения через соковыжималку. Полученный сок, подкисленный несколькими каплями НСІ доставляется в лабораторию в пробирках с притертами пробками; здесь сок разбавляется дистиллированной водой до определенного объема и в аликвотной части раствора ведется определение элементов.

Отбор растений на определение Cu, Zn и Pb в соке растений был произведен с медно-молибденового Анкаванского месторождения и с Зодского золоторудного месторождения Армянской ССР в период цветения растений (июль). Кроме того, из тех же растений, но из отдельной навески, были приготовлены водные вытяжки, в фильтрате которых так же велось определение меди, цинка и свинца. Водные вытяжки готовились с соотношением 1 : 10 (растения : вода), так же из тщательно промытых растений.

Определение меди, цинка и свинца в соке растений и в водных вытяжках велось с помощью 0,001%-ного раствора дитизона в четыреххлористом углеводе (²). Метод основан на образовании окрашенных соединений меди, цинка, свинца в растворе дитизона, при различной величине РН раствора, нужной для извлечения каждого дитизоната. Цвет полученных растворов дитизонатов меди, цинка, свинца сопоставляется со шкалой стандартных растворов, которая готовится одновременно с анализом (^{2,3,5}).

В нижеследующих таблицах приводятся полученные данные по определению меди, цинка, свинца в соке растений.

По этим данным составлены рис. 1 и 2.

Как показывают данные, в соке и в водных вытяжках всех рас-

тений, отобранных с Анкаванского медно-молибденового месторождения, медь полностью отсутствует. Это может быть объяснено тем, что медь обладает настолько большой подвижностью в зоне окисления⁽⁴⁾, что зачастую поверхностные части земного покрова совсем освобож-

Зодское месторождение

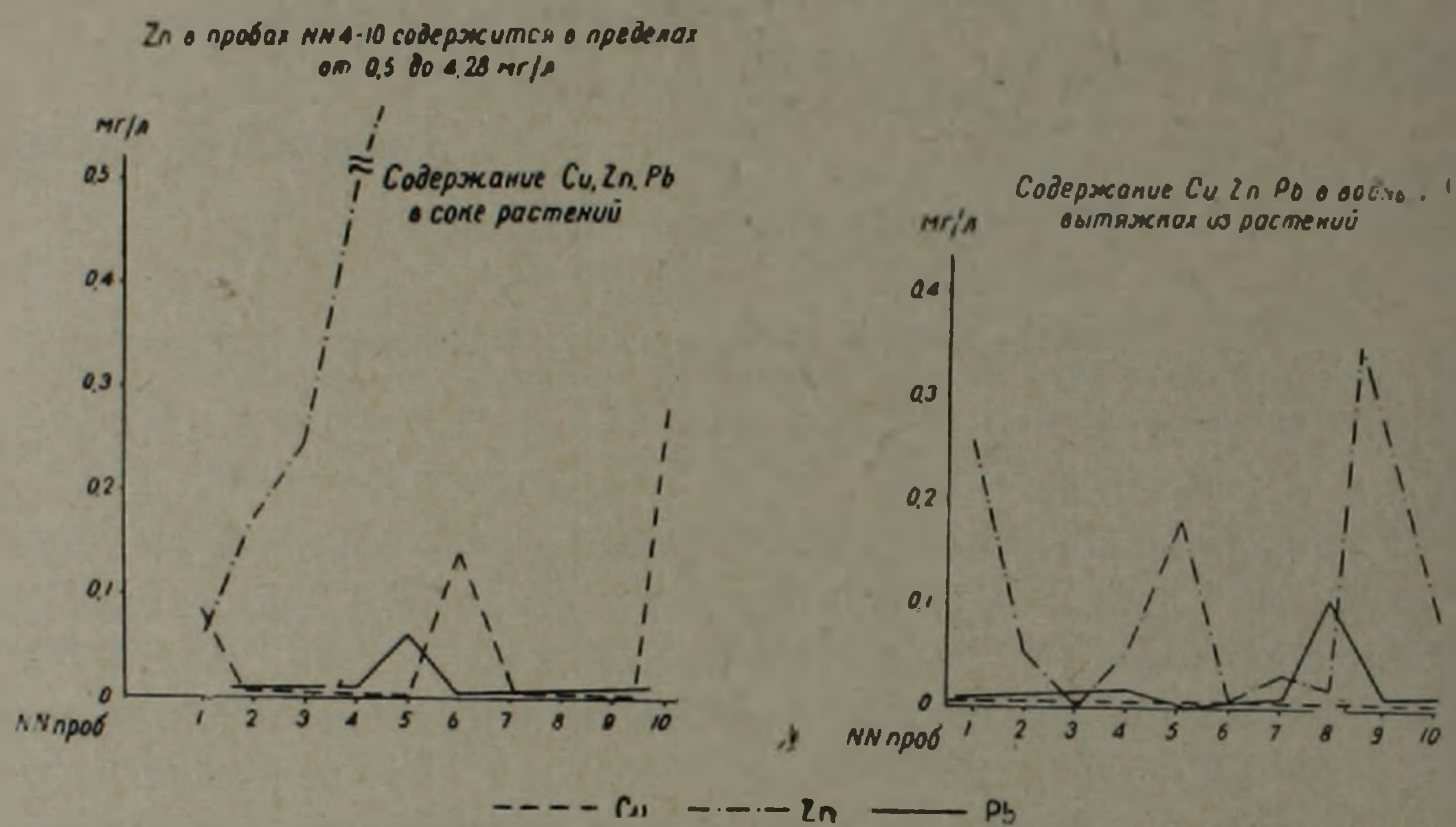


Рис. 1

Анкаванское месторождение

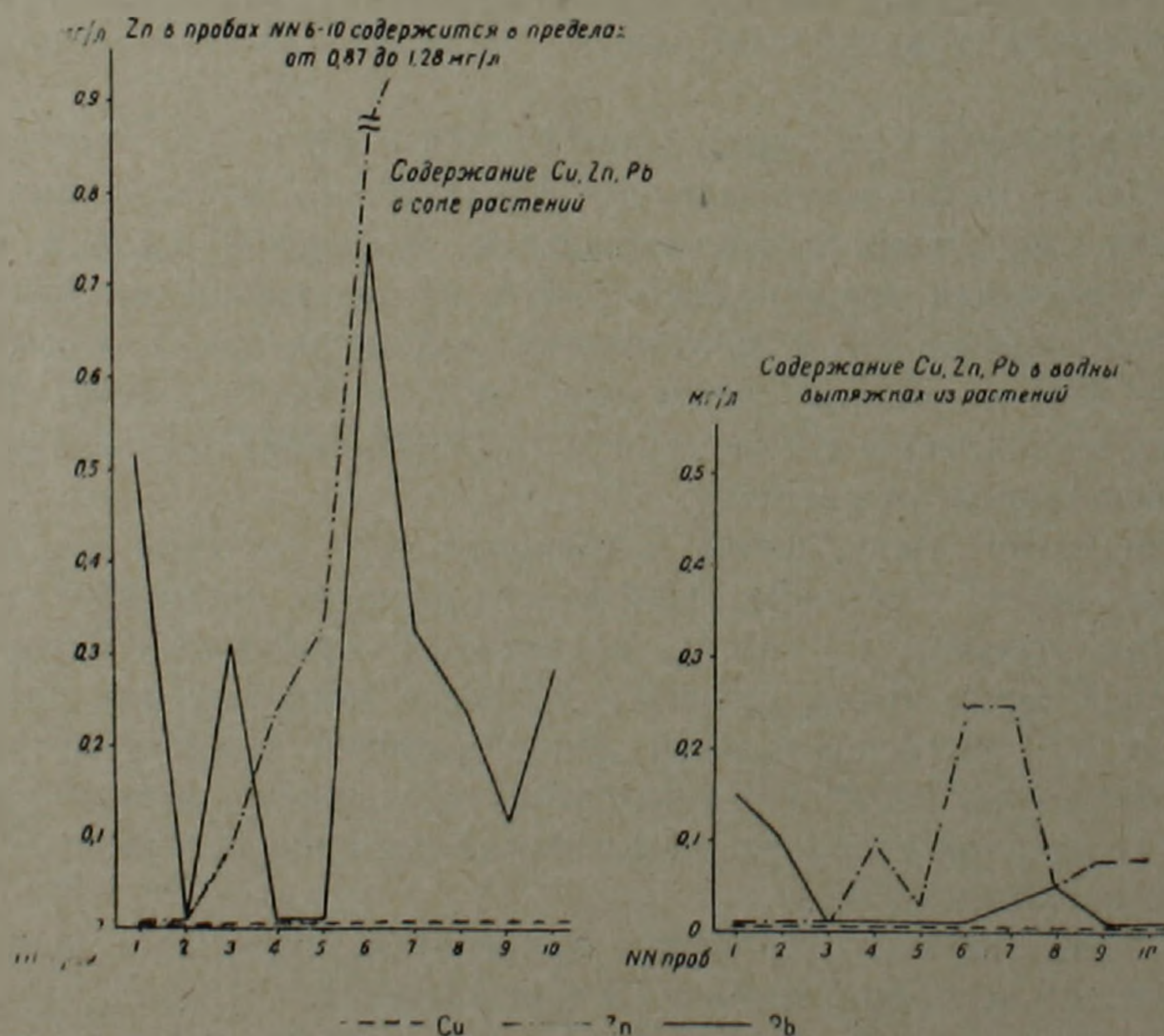


Рис. 2

даются от медных минералов. В соке Verbascum и Quercus—имеющих довольно глубокую корневую систему—медь, по-видимому, накапливается в клетчатке, где и удерживается. Цинк присутствует в соке всех растений в довольно значительных количествах (от 0,09 до 1,28 мг/л), за исключением Dianthus и Vica. В водных вытяжках — от 0,03 до 0,25 мг/л.

Все соединения цинка обладают высокой растворимостью в воде (при 20°C, в г/л) ⁽⁶⁾:

ZnBr ₂	—4470	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	—965
ZnCl ₂	—3680	ZnSO ₄	—544
Zn(NO ₃) ₂ · 6H ₂ O	—3245		

Высокая растворимость соединений цинка способствует обогащению ими природных вод. Поэтому из всех полиметаллов ряда Cu—Zn—Pb, которые мы определяли в пробах, цинк обнаружен в довольно высоких количествах.

Таблица 1

Анкаванское месторождение

Содержание Cu, Zn, Pb в соке растений и в водных вытяжках из растений

№№	Наименования растений		Сок растений			Водная вытяжка		
проб	Латинское назва- ние	Русское название	Содержание в миллиграммах на 1 литр					
			Cu ²⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺
1	Dianthus	Гвоздика	Н	Н	0.50	Н	Н	0.015
2	Vica	Вика	Н	Н	Н	Н	Н	0.010
3	Matricaria	Ромашка	Н	0.093	0.31	Н	Н	Н
4	Verbascum	Коровяк	Н	0.24	Н	Н	0.10	Н
5	Glaucium	Глауциум	Н	0.33	Н	Н	0.030	Н
6	Lotus	Лядвенец	Н	0.87	0.75	Н	0.250	Н
7	Rumex	Щавель	Н	1.22	0.33	Н	0.250	0.030
8	Thymus	Тимьян	Н	1.25	0.25	Н	0.050	0.050
9	Quercus	Дуб	Н	1.25	0.12	Н	0.080	Н
10		Сем. Зонтичных	Н	1.28	0.28	Н	0.080	Н

Таблица 2

Зодское месторождение

Содержание Cu, Zn, Pb в соке растений и в водных вытяжках из растений

№№	Наименования растений		Сок растений			Водная вытяжка		
проб	Латинское название	Русское название	Содержание в миллиграммах на 1 литр					
			Cu ²⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Pb ²⁺
1	Urtica	Крапива	0.080	0.060	Н	Н	0.250	Н
2	Aster alpinus	Альпийская астра	Н	0.180	Н	Н	0.050	Н
3	Tussilago	Мать и мачеха	Н	0.250	Н	Н	Н	Н
4	Plantago	Подорожник	Н	0.500	Н	Н	0.050	0.004
5	Narcissus	Нарцисс	Н	0.530	0.060	Н	0.180	Н
6	Rubus	Малина	0.140	0.780	Н	Н	0.010	Н
7	Verbascum	Коровяк	Н	0.930	Н	Н	0.030	0.003
8	Lotus	Лядвенец	Н	1.500	Н	Н	0.020	0.130
9	Matricaria	Ромашка	Н	2.210	Н	Н	0.350	Н
10	Mentha	Мята	0.280	4.280	Н	Н	0.100	0.005

Свинец содержится в соке большинства растений от 0,12 до 0,75 мг/л, а в водных вытяжках—от 0,01 до 0,05 мг/л. Как видим, содержание свинца небольшое. Он относится к наиболее трудно подвижным элементам. Соединения свинца обладают незначительной растворимостью в воде (при 20°С, в г/л) (2):

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	—522	PbBr_2	—7,3
PbCl_2	—9,9	PbSO_4	—0,04

Азотно-кислый свинец наиболее растворим в воде, но, по-видимому, исследованными растениями эти соединения свинца как раз не поглощаются, чем можно объяснить его низкое содержание в соке растений.

На Зодском золоторудном месторождении, медь обнаружена лишь в 3-х пробах, в водных вытяжках медь полностью отсутствует. Здесь так же, как и на Анкаванском месторождении, наблюдается высокое содержание цинка: в соке растений—от 0,06 до 4,28 мг/л, а в водных вытяжках—от 0,01 до 0,35 мг/л.

Свинец присутствует лишь в соке *Narcissus* (0,06 мг/л), а в водных вытяжках—в 4-х видах растений—от 0,003 до 0,13 мг/л.

Таким образом мы наблюдаем, что медь соком растений не извлекается, тогда как извлечение цинка—значительное.

Свинец также извлекается соком растений, но меньше по сравнению с цинком.

Данные, полученные при анализе всех проб водных вытяжек доказывают те же положения, с той лишь разницей, что содержание цинка и свинца в водных вытяжках меньше, чем в соке растений, иногда настолько меньше, что оказывается ниже предела чувствительности анализа.

Институт геологических наук
Академии наук Армянской ССР

Է. Ա. ԿՅՈՒՐԵՂՅԱՆ, Ռ. Ա. ԲՈՒԹԵՆՈՒԹՅԱՆ

Պղինձը, ցինկը և կապարը բույսերի հյուսքի մեջ

Հոգվածում բերում են տվյալներ ՀՍՍՀ Ձողի ոսկու և Հանքավանի պղինձ-մոլիբդենային հանքավայրերից հավաքված բույսերի հյուսքերի մեջ հայտնաբերված պղինձի, ցինկի և կապարի առկայության մասին:

Ուսումնասիրություններից պարզվում են՝

- 1) պղինձը բույսի հյուսքից չի կորզվում, իսկ ցինկի կորզումն ավելի զգալի է:
- 2) կապարը կորզվում է, շնայած, որ նա քիչ շարժունակ է՝ համեմատած ցինկի հետ:
- 3) նշված էլեմենտներն առկա են նաև բույսի ջրային մղվածքներում, բայց շատ քիչ քանակությամբ:

ЛИТЕРАТУРА — ԿՐԾՈՒՄ

¹ Э. А. Кюрегян, Р. А. Бурнатьян, «Известия АН Арм. ССР», Науки о Земле, т. XXV, № 2 (1972). ² А. А. Резников, Е. П. Муликовская, И. Ю. Соколов, Методы анализа природных вод, М., 1970. ³ И. И. Гинзбург, опыт разработки теоретических основ геохимических методов поисков, М., 1957. ⁴ С. С. Смирнов, Зона окисления сульфидных месторождений, М., 1955. ⁵ Сборник статей, Геохимические методы поисков рудных месторождений, под ред. В. И. Смирнова (перевод с английского и немецкого), М., 1965. ⁶ Ю. Ю. Лурье, Справочник по аналитической химии, М., 1952.