

Н. О. Авакян

## Сравнительное изучение состава почвенных растворов и водных вытяжек из обнаженных почво-грунтов оз. Севан

В практике почвенных исследований изучению почвенных растворов долгое время препятствовало отсутствие надежных и сравнительно быстрых методов выделения их из почвы, благодаря чему о жидкой фазе почвы приходилось судить только по данным анализа водных вытяжек. В течение последних десятилетий по анализу водных вытяжек накоплен весьма большой фактический материал.

В настоящее время, когда имеются более совершенные способы выделения почвенных растворов, при наличии надежных микро- и полумикрометодов их исследования (с применением физико-химических методов), представляет большой интерес сравнение результатов анализа водных вытяжек с результатами исследования соответствующих почвенных растворов, для выяснения вопроса: в какой степени водные вытяжки могут отражать состав почвенных растворов и общую засоленность почвы.

Объектом для наших исследований служили обнаженные к 1953 году почво-грунты бассейна озера Севан, вышедшие на дневную поверхность в связи со спуском уровня озера.

Водные вытяжки готовились общепринятым трехминутным взбалтыванием воздушно-сухой почвы с пятикратным весом дистиллированной воды.

Почвенные растворы выделялись методом отпрессовывания в приборе конструкции П. А. Крюкова [2]. Исследование выделенных почвенных растворов производилось микро- и полумикрометодами химического анализа.

Для наглядности сравнения концентраций ионов данные анализа почвенных растворов мы пересчитали в мг-экв-ах на 100 г сухой почвы, исходя из влажности отжимаемых почвенных образцов.

Данные почвенных растворов и водных вытяжек могут быть сравнены как графически (рис. 1, 2 и 3), так и по данным таблицы 1, где приведены результаты исследования четырех характерных разрезов.

В таблице содержание каждого иона в водной вытяжке принято за 100, и данные почвенных растворов пересчитаны в процентах от данных анализа водных вытяжек.

Сравнение водных вытяжек и почвенных растворов показало, что, за исключением поверхностного горизонта, слабозасоленной сильнокарбонатной почвы (раз. 2), из всех малогумусных горизонтов водные

Таблица 1

Соотношение между составом водных вытяжек и почвенных растворов по профилю почв в мг-экв на 100 грамм почвы

Глубина в см	Сумма солей в мг-экв на 100 г почвы	Гумус в проц.	Щелочность, общая Н <sub>2</sub> СО <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Ca	Mg	Na	Na + K	Fe	Al
--------------	-------------------------------------	---------------	--	----	-----------------	----	----	----	--------	----	----

## Мазринская низменность, разрез 2

## В водной вытяжке

0—10	5,78	8,2	2,52	0,08	0,29	0,66	0,81		1,42		
25—32	5,24	1,2	1,48	0,10	1,04	0,53	0,61		1,48		
48—54	2,78	0,5	1,28	0,04	0,07	0,44	0,35		0,60		
85—92	2,64	1,4	0,96	0,06	0,30	0,52	0,35		0,45		
135—140	2,36	0,7	0,86	0,14	0,18	0,49	0,11		0,58		

## В почвенном растворе

0—10	8,29	8,2	3,22	0,10	0,84	0,32	2,64	1,17			
25—32	4,49	1,2	0,66	0,08	1,50	0,27	1,22	0,76			
48—54	1,11	0,5	0,15	0,06	0,34	0,24	0,21	0,10			
85—92	0,88	1,4	0,23	0,02	0,19	0,14	0,17	0,13			
135—140	0,74	0,7	0,15	0,03	0,20	0,11	0,12	0,13			

## Данные почвенного раствора в проц. от водной вытяжки

0—10	143,4	8,2	127,8	125,0	289,6	48,5	325,9				
25—32	85,7	1,2	44,6	80,0	144,2	50,9	200,0				
48—54	39,9	0,5	11,7	150,0	485,7	51,5	60,0				
85—92	33,3	1,4	24,0	33,3	63,3	26,9	48,6				
135—140	31,4	0,7	17,4	21,4	111,1	22,1	109,1				

## Бывшая болотная почва Мартуни, разрез 4

## В водной вытяжке

0—10	6,78	10,9	0,06	0,04	3,29	2,66	0,08		0,65		
35—40	2,04	14,6	0,04	0,12	0,86	0,73	0,28		0,01		
55—60	24,52	32,3	—	0,16	12,10	7,87	3,07		1,32		
74—80	10,14	1,4	—	0,02	5,05	2,87	1,08		0,08	1,01	
100—110	7,44	3,7	—	0,04	3,68	2,48	1,11		0,13		

## В почвенном растворе

0—10	8,20	10,9	0,80	0,07	3,15	2,78	0,90	0,50			
35—40	3,04	14,6	0,19	0,06	1,27	1,21	0,26	0,05			
55—60	45,17	32,3	0,12	0,20	21,7	18,7	4,23	0,22			
74—80	4,22	1,4	—	0,02	2,09	1,07	0,47	0,06			0,51
100—110	10,32	3,7	—	0,04	5,12	3,22	1,39	0,13		0,42	

## Данные почвенного раствора в проц. от водной вытяжки

0—10	120,9	10,9	1333,3	175,0	95,7	104,5	1250,0				
35—40	149,0	14,6	475,0	50,0	147,7	165,8	92,9				
55—60	184,2	32,3	—	125,0	179,3	237,6	137,8				
74—80	41,6	1,4	—	100,0	41,4	37,3	43,5				
100—110	138,7	3,7	—	100,0	139,1	129,8	125,2				

Продолжение таблицы 1

Глубина в см	Сумма солей в мг-экв на 100 г почвы	Гумус в проц.	Щелочность общая $\text{HCO}_3$	Cl	$\text{SO}_4$	Ca	Mg	Na	Na+K	Fe	Al
--------------	-------------------------------------	---------------	---------------------------------	----	---------------	----	----	----	------	----	----

## Обнаженные пески района севернее села Еранос, разрез 5

## В водной вытяжке

0—8	15,72	1,00	0,28	0,10	7,48	5,76	1,69		0,41		
22—28	5,32	0,01	0,22	0,12	2,32	1,52	0,4		0,60		
38—46	5,50	0,25	0,32	0,28	2,15	1,15	0,55		1,05		
60—66	4,64	0,07	0,50	0,24	1,58	1,05	0,46		0,81		
78—85	2,48	0,12	0,50	0,08	0,66	0,10	0,31		0,73		
94—100	1,72	0,11	0,48	0,06	0,32	0,08	0,18		0,60		

## В почвенном растворе

0—8	3,91	1,00	0,35	0,05	1,60	1,05	0,69	0,17			
22—28	2,57	0,01	0,06	0,06	1,19	0,56	0,61	0,09			
38—46	4,26	0,25	0,09	0,16	1,89	1,22	0,44	0,46			

## Данные почвенного раствора в проц. от водной вытяжки

0—8	24,9	1,00	125,0	50,0	21,4	18,2	40,8				
22—28	48,3	0,01	27,3	50,0	51,3	36,8	113,0				
38—46	77,5	0,25	28,1	57,1	87,9	106,1	80,0				

## Биогенно-меловые отложения бывшей севанской бухты, разрез 6

## В водной вытяжке

0—8	5,74	22,2	2,44	0,06	0,37	1,90	0,92		0,05		
27—33	11,46	10,0	1,86	0,52	3,35	3,71	1,76		0,26		
50—58	16,88	14,8	1,38	0,52	6,54	6,40	1,34		0,70		
100—110	17,16	20,6	1,14	0,44	7,00	6,94	0,72		0,92		

## В почвенном растворе

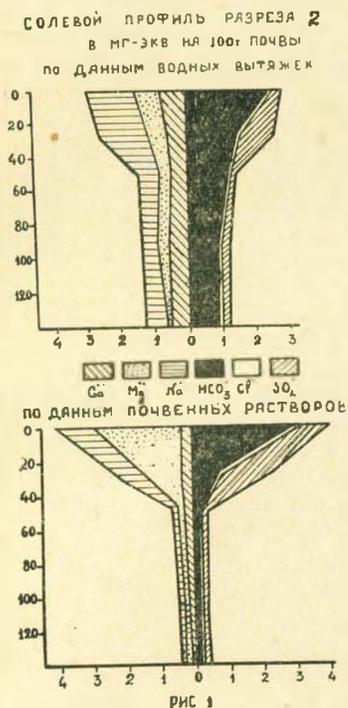
0—8	9,35	22,2	0,68	0,09	4,06	2,73	1,77	0,02			
27—33	14,19	10,0	2,63	0,31	4,02	4,63	1,93	0,67			
50—58	41,14	14,8	1,90	0,51	17,60	15,60	4,51	1,02			
100—110	29,66	20,6	1,91	0,45	12,10	11,10	3,25	0,85			

## Данные почвенного раствора в проц. от водной вытяжки

0—8	162,9	22,2	27,9	150,0	1097,3	143,7	192,4				
27—33	124,8	10,0	141,4	59,6	120,0	124,8	109,6				
50—58	243,7	14,8	137,7	98,1	269,1	243,8	336,6				
100—110	172,8	20,6	167,5	102,3	172,9	159,9	451,4				

вытяжки извлекают больше солей, чем соответствующие почвенные растворы. Однако из поверхностного горизонта, содержащего 8,2% органических веществ, почвенный раствор извлекает почти в 1,5 раза больше солей, чем соответствующая водная вытяжка.

Совершенно противоположную картину представляет разрез 4, где бывшая болотная почва за исключением погребенного малогумусного



песчаного горизонта по всему профилю богата органическими веществами (содержание гумуса 3,7—32,3%). Здесь почвенные растворы извлекают от 1,2 до 1,8 раза больше солей, чем соответствующие водные вытяжки. в то время как из погребенного песчаного горизонта почвенный раствор извлекает почти в 2,5 раза меньше солей, чем соответствующая водная вытяжка. Эта закономерность особенно наглядно демонстрируется на данных двух последних разрезов, заложенных на обнаженных из-под озерного дна грунтах.

В одном случае у обнаженных песчаных грунтов, с незначительным содержанием органических веществ, по всему профилю разреза 5 водные вытяжки извлекают от 1,3 до 4 раз больше солей, чем соответствующие почвенные растворы. В другом случае у обнаженных биогенно-меловых (сапропелитовые отложения севанской бухты) от-

ложений, содержащих большое количество органических веществ (10—22,2%) по всему профилю, почвенные растворы дают от 1,2 до 2,4 раза больше солей, чем соответствующие водные вытяжки.

Таким образом из бедных органическими веществами минеральных горизонтов исследованных нами почво-грунтов водные вытяжки всегда извлекают больше солей, чем соответствующие почвенные растворы, в то время, как в случае богатых органическими веществами почво-грунтов, наоборот, водные вытяжки всегда извлекают меньшее количество солей, чем соответствующие почвенные растворы.

До сих пор было принято, что водные вытяжки из твердой фазы почвы дополнительно растворяют некоторые соли и всегда из единицы веса почвы они извлекают больше солей, чем содержится в соответствующих почвенных растворах: на это обстоятельство указывают Ковда [1], Шаврыгин [3] и другие. Выводы вышеуказанных авторов хорошо согласуются с нашими данными, так как их исследования проводились на бедных органическими веществами сероземах Средней Азии.

СОЛЕВОЙ ПРОФИЛЬ РАЗРЕЗА 4 В МГ-ЭКВ НА 100 Г ПОЧВЫ  
ПО ДАННЫМ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК

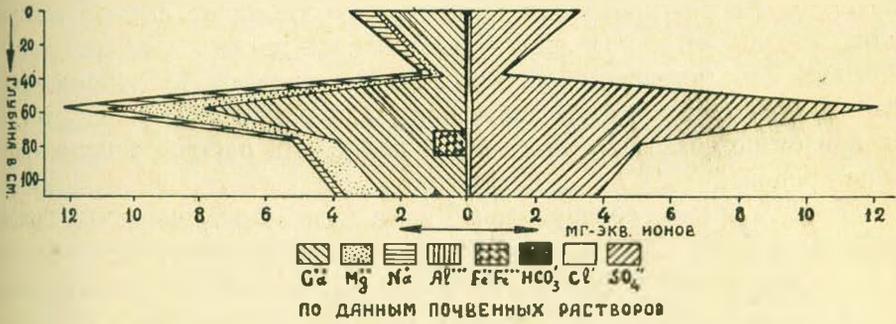
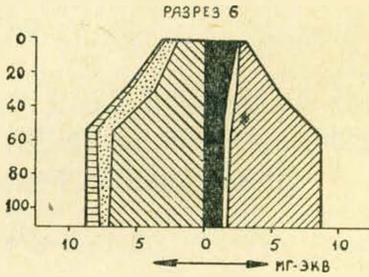
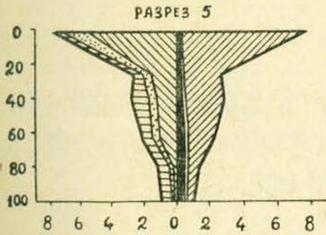


РИС 2

СОЛЕВЫЕ ПРОФИЛИ РАЗРЕЗОВ 5 и 6 В МГ-ЭКВ НА 100 Г ПОЧВЫ  
ПО ДАННЫМ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК



ПО ДАННЫМ ПОЧВЕННЫХ РАСТВОРОВ

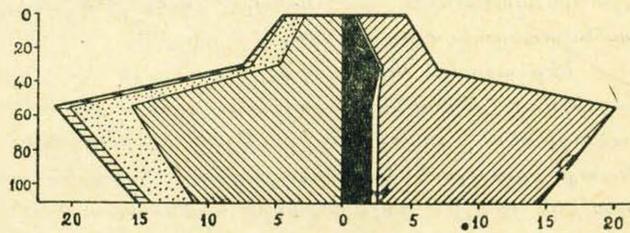
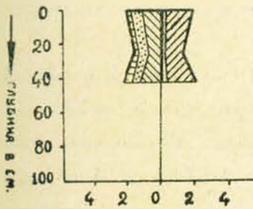


РИС 3

Объяснение же причин большего выхода солей в почвенные растворы, (по сравнению с водными вытяжками) из богатых органическим веществом диспергированных почво-грунтов, очевидно, следует искать в том, что в этом случае, при приготовлении водных вытяжек трехминутным взбалтыванием, электролиты не успевают продиффундировать из внутренних частей набухших почвенных частиц в воду, тогда как при отпрессовывании выделяется почвенный раствор естественной концентрации.

Таким образом, обнаруженный нами новый факт делает еще более очевидным, что водные вытяжки не могут полностью отражать состав жидкой фазы почвы в природных условиях, так как в одних случаях из минеральных почв они извлекают больше электролитов, в другом — из богатых органическим веществом почв — меньше, чем содержат соответствующие почвенные растворы.

Лаборатория агрохимии  
Академии наук Арм. ССР

Поступило 18 I 1954 г.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв. Изд. АН СССР, том I, стр. 183, 1946.
2. Крюков П. А. Методы выделения почвенных растворов. Руководство для полевых и лабораторных исследований почв. Современные методы исследования физхим. свойств почв. Изд. АН СССР, том IV, вып. 2, 1947.
3. Шаврыгин П. И. Соотношение между почвенными растворами и водными вытяжками в засоленных почвах. Журн. Почвоведение, 3, 1947.

#### Ն. Շ. Ավագյան

### ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎՍՁԱՆՈՒՄ ԱՁԱՏՎԱԾ ՀՈՂԱԳՐՈՒՆՏՆԵՐԻՑ ԱՆՁԱՏՎԱԾ ՀՈՂԱՅԻՆ ԼՈՒԾՈՒՅՑՆԵՐԻ ԵՎ ՋՐԱՅԻՆ ՔԱՇՎԱԾՔՆԵՐԻ ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

#### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հողային հետազոտությունների պրակտիկայում երկար ժամանակ գերիշխում էր ջրային քաշվածքների ուսումնասիրություն մեթոդը, շնորհիվ այն հանգամանքի, որ հողային լուծույթի ստացման համար հուսալի և համեմատարար արագ միջոցներ չկային:

Ներկայումս, երբ հողային լուծույթների ստացման ավելի կատարելագործված միջոցների գոյություն հետ միասին գոյություն ունեն այդ լուծույթների ուսումնասիրության արագ ու ճշգրիտ մեթոդներ, մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում հողային լուծույթների և համապատասխան ջրային քաշվածքների համեմատությունը, պարզելու համար՝ որքանով կարող են արտացոլել ջրային քաշվածքները համապատասխան հողային լուծույթների կազմը և հողի ընդհանուր աղակալվածությունը:

Մեր ուսումնասիրությունները կատարվել են Սեանա լճի ավազանում մինչև 1953 թվականը ազատված հողագրունների վրա:

Ջրային քաշվածքները պատրաստվել են ընդհանրապես ընդունված օդաչոր հողի և հնգապատիկ կշռով թորած ջրի երեք բույս տեղությունը թափահարման և ֆիլարման մեթոդով:

Հողային լուծույթներն ստացվել են մամլման միջոցով:

Համեմատության ակնառու լինելու համար հողային լուծույթների հետազոտության ավյալները վերահաշվված են 100 գ չոր հողի նկատմամբ, ելնելով մամլվող հողային նմուշների բնական խոնավությունից:

Վերը բերված նկարներից և աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ օրգանական նյութերով աղքատ հողերից ջրային քաշվածքները միշտ ավելի շատ աղեր են դուրս հանում, քան համապատասխան հողային լուծույթները: Միաժամանակ պարզվում է այն օրինաչափությունը, որ օրգանական նյութերով հարուստ հողերից մամլված հողային լուծույթներին համապատասխանում են ավելի շատ աղեր, քան նրանցից դուրս են հանում համապատասխան ջրային քաշվածքները:

Մինչև այժմ ընդունված էր, որ ջրային քաշվածքները հողի միևնույն քանակից միշտ ավելի շատ աղեր են դուրս բերում, քան համապատասխան հողային լուծույթները, սակայն մեր հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ այդպիսի օրինաչափություն գոյություն ունի միայն օրգանական նյութերով աղքատ հողերի նկատմամբ, քանի որ օրգանական նյութերով հարուստ հողերի դեպքում ստացվում է միանդամայն հակառակ պատկերը:

Օրգանական նյութերով հարուստ, ուժեղ դիսպերսված հողերից հողային լուծույթների կոդմից, համապատասխան ջրային քաշվածքների հետ համեմատած, ավելի շատ աղեր դուրս հանելու պատճառը հավանականորեն պետք է փնտրել նրանում, որ այդ դեպքում, երեք բույս թափահարելով, ջրային քաշվածք պատրաստելիս, ուսած հողային մասնիկների միջից էլեկտրոլիտները շեն հասցնում դուրս դիֆուզվել դեպի ջուրը, մինչդեռ մամլման ժամանակ ստացվում է բնական կոնցենտրացիայի հողային լուծույթ:

Այսպիսով, մեր կողմից հայտնաբերված նոր փաստը ավելի ակնառու է գտրվում այն հանգամանքը, որ ջրային քաշվածքները շեն կարող լրիվ արտացոլել հողի հեղուկ ֆազայի բնական բաղադրությունը, քանի որ մի դեպքում՝ հումուսով աղքատ հողերից նրանք դուրս են մղում ավելի շատ, մյուսում՝ հումուսով հարուստ հողերից ավելի քիչ աղեր, քան պարունակում են համապատասխան հողային լուծույթները: