

промывкой водой и спиртом из нее удаляются только воднорастворимые соли и карбонаты, а поглощенные основания не затрагиваются. Поэтому в выбрасываемых промывных водах натрий и калий не определяли и не вносили поправки на их потери.

В связи с широким разворачиванием экспериментальных и производственных работ по освоению содовых солончаков Приараксинской равнины возникла необходимость проверить существующие методы определения поглощенного натрия и выбрать из них наиболее приемлемый. При наличии пламенного спектрофотометра в присутствии больших количеств воднорастворимых солей гипса удалось отдельно определить натрий и калий, и поднять производительность анализов.

Испытывались варианты с предварительным и без предварительного удаления солей:

1) определение натрия и калия в обычной водной вытяжке при отношении почвы к дистиллированной воде 1 : 5 после 3-минутного взбалтывания и фильтрации;

2) определение натрия и калия в водной вытяжке при отношении почвы к воде 1 : 150 после 5-минутного взбалтывания и фильтрации;

3) определение натрия и калия в водной суспензии при отношении почвы к воде 1 : 150 после трехчасового пропускания сильного тока углекислоты;

4) предварительная обработка почвы водой и спиртом с последующим пропусканием через суспензию углекислоты и определение натрия и калия титрацией, а также на пламенном спектрофотометре;

5) предварительная обработка почвы 0,02 н соляной кислотой, водой и спиртом с последующим пропусканием через суспензию углекислоты и определение натрия и калия титрацией, а также пламенным спектрофотометром.

Исследования проводились в трехкратной повторности.

При определении поглощенного натрия и калия на пламенном спектрофотометре щелочно-земельные металлы осаждали кристаллами шавелевокислого аммония, фильтровали, и в прозрачном растворе определяли натрий и калий, сравнивали со стандартами водных растворов. К полученным данным прибавляли количество натрия и калия, найденное в отработанных водах, и вычитывали их количество в водной вытяжке (1 : 5). Результат составляет количество поглощенного натрия и калия в почве.

Ход анализа. **Вариант без предварительного удаления солей:** к 5 г воздушно-сухой почвы, просеянной через сито в 1 мм, прибавляли 0,5 г углекислого кальция, 500 мл дистиллированной воды и в течение 3-х час. пропускали ток углекислоты и фильтровали. В части фильтрата кальций и магний осаждали шавелевокислым аммонием. После фильтрации в прозрачной жидкости определяли натрий и калий на пламенном спектрофотометре. Из общего количества натрия и калия, вычитывая их содержание в водной вытяжке (1 : 5), получили поглощенный натрий и калий.

Вариант с предварительным удалением солей водой и спиртом: к 5 г воздушно-сухой почвы, просеянной через сито в 1 мм, прибавляли 25 мл дистиллированной воды, взбалтывали 5 мин. и фильтровали. Фильтр с почвой продолжали промывать 80° спиртом до исчезновения в фильтрате реакции на хлор, затем фильтр с почвой переносили в колбу, прибавляли 0,5 г углекислого кальция, 500 мл дистиллированной воды и в течение 3 час. пропускали ток углекислоты. После фильтрации и осаждения щелочно-земельных металлов щавелевокислым аммонием и новой фильтрации в прозрачной жидкости натрий и калий определили титрационным методом и на пламенном спектрофотометре. Первоначальный водно-спиртовой фильтрат довели дистиллированной водой до определенного объема. Часть фильтрата выпаривали в фарфоровой чашке до суха для удаления спирта, затем растворяли в воде до первоначального объема и после осаждения в ней кальция и магния щавелевокислым аммонием и снова фильтровали. В прозрачном фильтрате натрий и калий определяли на пламенном спектрофотометре.

Вариант с предварительным удалением солей слабой кислотой, затем водой и спиртом: 5 г почвы промывали 0,02 н соляной кислотой до реакции рН7, затем продолжали промывку водой и спиртом до исчезновения реакции на хлор. Фильтр с почвой подвергали обработке углекислотой и также, как и в предшествующих вариантах, натрий и калий определяли как титрационным методом, так и на пламенном спектрофотометре. Первоначальный фильтрат доводили до определенного объема и в нем определяли натрий и калий на пламенном спектрофотометре.

Опыты по удалению растворимых солей из гипсоносного, карбонатного, богатого воднорастворимыми солями солонца—солончака Араздзянской степи показали, что при отношении почвы к воде 1 : 150 после 5-ти минутного взбалтывания вытесняется почти весь поглощенный натрий и калий.

Из данных табл. 1 нетрудно усмотреть, что водная вытяжка (1 : 150) вытеснила примерно столько же поглощенного натрия и калия, сколько при методе К. К. Гедройца с пропусканием тока углекислоты без предварительной промывки почвы от воднорастворимых солей. Приведенные данные указывают на то, что дистиллированной водой можно вытеснить из почвы весь поглощенный натрий и калий при определенном соотношении почвы к воде и продолжительности встряхивания (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что при предварительной промывке водой и 80° спиртом образцов почв Эчмиадзинского района из почвы удаляется не только воднорастворимый натрий и калий, соответствующие водной вытяжке (1 : 5), но и вытесняется определенная часть натрия и калия из поглощенного комплекса.

В образцах почв Араздзянской степи (табл. 3) при обработке водой (1 : 5), затем спиртом из почвы весь растворимый натрий и калий не удаляется, ибо их количество в фильтрате меньше, чем в водной вытяжке

Таблица 1
Данные по воднорастворимому и поглощенному натрию и калию
(среднее из трех повторностей в мг-экв.).

Слон в см	Отношение поч- вы к воде	В водной вытяжке					Поглощенные натрий и калий 1:150, минус 1:5	
		кальций	магний	натрий	калий	натрий, калий, сум- ма	без CO ₂	по Гедройцу
0—10	1:5	0,26	0,12	11,06	0,95	12,01	10,10	10,19
	1:150	4,16	2,36	18,24	3,87	22,11		
10—20	1:5	0,16	0,15	4,58	0,50	5,08	5,93	4,29
	1:150	3,70	2,06	8,28	2,73	11,01		
20—30	1:5	0,15	0,30	2,19	0,44	2,63	3,51	3,96
	1:150	4,06	3,12	4,12	2,02	6,14		
30—40	1:5	0,22	0,36	1,60	0,36	1,96	1,91	2,38
	1:150	5,47	3,40	2,29	1,58	3,87		
40—50	1:5	0,25	0,38	1,71	0,48	2,19	1,43	2,38
	1:150	5,29	4,05	2,03	1,59	3,62		
50—60	1:5	0,22	0,47	1,56	0,39	1,95	1,67	1,99
	1:150	5,00	4,35	2,03	1,59	3,62		
60—70	1:5	0,25	0,39	1,51	0,36	1,87	1,42	1,80
	1:150	5,59	3,73	1,98	1,31	3,29		
70—80	1:5	0,24	0,44	1,36	0,29	1,65	0,96	1,83
	1:150	5,16	4,12	1,61	1,00	2,61		
0—80	1:5	0,15	0,31	3,00	0,46	3,46	2,93	3,60
	1:150	5,06	3,56	4,52	1,87	6,39		
Среднее 0—80	1:5	0,22	0,33	3,18	0,47	3,65	3,39	3,62
	1:150	4,91	3,40	5,08	1,96	7,04		

(графа «потери»). Оставшаяся от водной вытяжки часть натрия и калия («потери») определяется вместе с поглощенными и получаются завышенные данные, следовательно, в зависимости от использованного количества воды и 80° спирта в фильтрат может перейти больше или меньше натрия и калия, и поэтому учет их в фильтрате необходим (табл. 3).

Из данных табл. 2 и 3 нетрудно усмотреть, что в образцах почв Эчмиадзинского района корреляция между титрационным методом К. К. Гедройца и спектрофотометрическим высокая, а в Октемберянском районе этой корреляции нет. Следовательно, предварительная обработка почвы водой и спиртом с последующим определением натрия и калия титрацией непригодна, надо титрацию заменить спектрофотометрией.

При предварительной обработке почвы соляной кислотой из поглощенного комплекса вытесняется значительное количество натрия и калия, и без учета этих потерь получаются низкие цифры (табл. 2 и 3). Учет потерь натрия и калия при двух способах предварительной промывки почвы дает почти одинаковые данные, не превышающие ошибку в 5%.

Сравнивая различные методы предварительной обработки почвы для вытеснения поглощенного натрия и калия с вариантом без обработки, нетрудно заметить, что последний по сравнению с предыдущими дву-

Таблица 2

Данные поглощенного натрия и калия в содовых солончаках Эчмиадзинского района с предварительной обработкой и без обработки почвы (в мг-экв на 100 г почвы).

№ газрезов	Емкость обмена в мг-экв по Гедройцу		Предварительная промывка водой и спиртом						Предварительная промывка соляной кислотой и спиртом						Без предварит. обработки	
			получено			должно быть			получено			должно быть			титрацией	спектрофото- метрически
	титрацией	спектрофо- тометри- чески	потери от промывки водой и спиртом	титрацией	спектрофо- тометри- чески	% ошибки	титрацией	спектрофо- тометри- чески	потери в промывных водах	титрацией	спектрофо- тометри- чески	% ошибки				
2	21,59	20,53	21,84	21,65	-4,34	17,50	17,31	0,5	0,23	0,23	12,24	12,47	12,63	0,0	8,52	12,72
5	21,80	19,21	6,25	5,05	1,60	7,85	6,65	8,2	1,99	0,29	5,30	7,29	5,59	13,2	3,13	4,24
8	27,20	24,47	29,39	29,22	7,16	36,55	36,38	0,2	0,78	0,23	22,59	23,37	22,82	1,2	16,75	21,75
12	26,97	28,97	29,69	28,94	15,84	45,55	44,78	0,8	0,47	1,09	20,60	21,07	21,69	1,4	11,77	18,27
14	25,21	25,34	15,54	14,84	0,68	16,22	15,52	2,2	1,27	0,23	10,55	11,82	10,78	4,6	9,21	10,70
16	16,32	16,29	19,00	19,69	46,38	65,38	66,07	0,5	0,38	0,73	38,27	38,62	39,00	0,4	0,15	28,38
22	27,51	29,43	26,45	26,42	-0,34	26,11	26,08	0,0	1,28	0,23	19,01	20,29	19,24	2,6	11,35	15,08

Таблица 3

Данные поглощенного натрия и калия в содовых солончаках Араздаянской степи с предварительной обработкой и без обработки почвы (среднее из трех повторностей, в мг-экв на 100 г почвы).

Мощность слоев в см	Предварительная промывка водой и спиртом						Предварительная промывка соляной кислотой, водой и спиртом						% ошибки между дву- мя способа- ми обработ- ки
	получено			должно быть			получено			должно быть			
	титрацией	спектрофо- тометри- чески	потери от промывки водой и спиртом	титрацией	спектрофо- тометри- чески	% ошибки	титрацией	спектрофо- тометри- чески	потери в промывных водах	титрацией	спектрофо- тометри- чески	% ошибки	
0—10	12,10	15,01	-2,37	9,73	12,64	12,9	5,40	8,45	4,10	9,50	12,55	13,8	0,3
10—20	6,63	7,35	-0,19	6,44	7,16	5,3	3,12	3,70	5,28	8,40	8,98	3,3	11,2
20—30	4,37	5,37	-0,89	3,48	4,48	1,2	2,23	1,84	3,53	5,76	5,37	3,4	9,0
30—40	3,94	3,36	-0,26	3,68	3,10	8,5	2,70	1,74	1,69	4,39	3,43	12,2	5,0
40—50	4,48	3,25	-0,35	4,13	2,90	17,3	2,23	1,28	1,84	4,07	3,12	13,2	3,9
50—60	5,96	3,11	-0,15	5,81	2,96	31,5	3,40	1,32	1,76	5,16	3,08	25,2	2,0
60—70	4,90	2,93	-0,07	4,83	2,86	25,5	2,61	1,36	1,21	3,82	2,57	19,5	5,3
70—80	7,51	2,92	-0,42	7,09	2,50	47,9	1,86	1,35	1,05	2,92	2,40	9,7	2,0
0—80	5,77	5,02	-0,37	5,40	4,65	7,3	3,59	2,26	2,88	6,47	5,14	11,4	5,0
Средн. 0—80	6,23	5,41	-0,59	5,64	4,82	7,8	2,94	2,63	2,58	5,50	5,19	2,9	3,6

мя вариантами неполностью вытесняет весь поглощенный натрий и калий, хотя производительность анализа высокая.

Необходимо найти другой вытеснитель поглощенных натрия и калия и отказаться от уголекислоты или найти соответствующее соотношение почвы к дистиллированной воде и необходимое время встряхивания для полного вытеснения поглощенного натрия и калия.

Армянский институт почвоведения и агрохимии

Поступило 8.IX 1966 г.

Հ. Տ. ԱՆԱՆՅԱՆ, Կ. Գ. ԳՈՒԿԱՅԱՆ

ՀԱՂՈՒՄ ՓՈԽԱՆԱԿԱՑԻՆ ԵՍՏՐԻՈՒՄԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՀԱՏՈՒԿ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ալկալի-ազոտ հողերի մելիորացման նպատակով գործածվում են տարբեր քիմիական նյութեր (գիպս, ծծումբ, թթուներ), որոնց պահանջը որոշելու համար անհրաժեշտ է իմանալ հողում եղած կլանված նատրիումի և կալիումի քանակները: Կ. Կ. Գեղրոյցը մշակել է հողում կլանված նատրիումը որոշելու հատուկ մեթոդ՝ ածխաթթվուտային կալցիումի միջոցով: Նա առաջարկել է նատրիումական ջրալույծ աղեր շատ պարունակող հողերում կլանված նատրիումը որոշել ջրալույծ աղերը ջրով ու 80° ալկոհոլով լվանալուց հետո, իսկ ծծմբաթթվային կալցիում պարունակող հողերում դուրս մղված կլանված նատրիումը որոշել ոչ թե ծավալային (տիտրացիոն), այլ կշռային մեթոդով:

Ալկալի-ազոտ հողերի էքսպերիմենտալ և արտադրական մեծ ծավալի աշխատանքներն ստիպել են մեզ ստուգել գոյություն ունեցող կլանված նատրիումի ու կալիումի որոշման հատուկ մեթոդը իր տարբեր մշակումներով և քննարկել ամենամիշտը:

Նատրիումի և կալիումի քանակները որոշվել են ինչպես ծավալային (տիտրացիոն, այնպես էլ սպեկտրոֆոտոմետրիկ եղանակով, բոցային սպեկտրոֆոտոմետրի միջոցով:

Փորձարկվել են նատրիումի ու կալիումի որոշումները.

- 1. Սովորական ջրային քաշվածքում 1:5 հարաբերությամբ.
- 2. Ջրային քաշվածքում 1:150 հարաբերությամբ.

3. Ջրային քաշվածքում 1:150 հարաբերությամբ 3 ժամ ածխաթթվով հագեցնելուց հետո:

4. Գեղրոյցի եղանակով, հողը նախապես ջրով և 80° (ալկոհոլով) լվանալուց հետո 3 ժամ ածխաթթվով հագեցնելուց հետո:

5. Հողագիտության սեկտորի ձևափոխումներով նախապես 0,02-ն աղաթթվով լվանալուց հետո շարունակությունը Գեղրոյցի եղանակով:

Մեր ստացած արդյունքները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Քիմիական մելիորացիայի ենթարկվող հողերում կլանված նատրիումն ու կալիումը պետք է որոշել բոցային սպեկտրոֆոտոմետրով:

2. Կլանված նատրիումն ու կալիումը Գեղրոյցի հատուկ եղանակով որոշելիս, առանց ջրալույծ աղերի նախնական հեռացման, ստանում ենք ոչ լրիվ

գուրամդում: Ջրով ու սպիրտով, նաև աղաթթվով հողը նախապես մշակելուց հետո, ֆիլտրատում և ածխաթթվուտային քաշվածքում որոշված նատրիումի ու կալիումի քանակներից հանելով ջրային քաշվածքում (1:5) որոշված նատրիումն ու կալիումը, ստանում ենք կլանված նատրիումի ու կալիումի լրիվ դուրս մղված քանակները: Մեթոդն ունի ցածր արտադրողականություն (1 ա-նալիզ մեկ օրում):

3. Անհրաժեշտ է փնտրել մի ուրիշ սեակտիվ՝ կլանված նատրիումն ու կալիումը դուրս մղելու համար և հրաժարվել ածխաթթվուտային կալցիումից: