

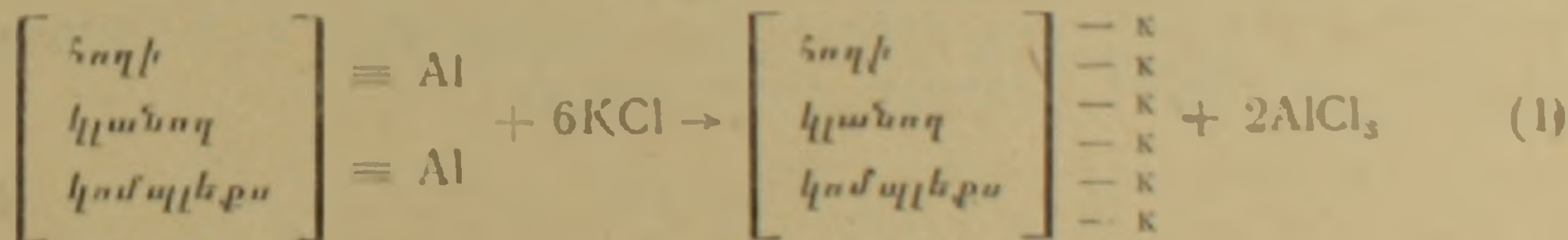
ՀՈՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Գ. Ս. ԳԱՅՐԱԿՑԱՆ

ՀՈՂԻ ՓՈԽԱՆԱԿԱՅԻՆ ԱՆՅՈՒՄԻՆԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
Ս. Կ. ՋԻՐԿՈՎԻ ՄԵԹՈԴՈՎ

Բույսերի նորմալ աճեցողությունն ապահովելու համար անհրաժեշտ է հողի այլ կարևոր հատկությունների հետ միասին իմանալ նաև նրա ռեակցիան։ Այս առումով, հողի թթվությունը և վերջինս պայմանավորող գործոնների ուսումնասիրությունները զգալի նշանակություն ունեն։ Հողի թթվությունն առաջանում է, մի կողմից՝ այն ջրածին իոններով, որոնք գտնվում են հողի լուծույթում (ակտուալ թթվություն), մյուս կողմից՝ կլանված իոններով, հողի կլանող կամպլեքսում) պոտենցիալ թթվություն իր երկու ձևերով՝ փոխանակային և հիդրոլիտիկ)։

Վերջերս, Իսյկուխարան և Կապպենն ապացուցել են, որ փոխանակային թթվություն ունեցող օրգանական նյութով ազդած հողերը չեզոք ազդերի լուծույթներով մշակելիս՝ ֆիլտրատ են անցնում ալյումինի իոններ, որոնք կլանված ալյումինի և չեզոք աղի կատիոնի փոխանակային ազատըրցիայի արդյունք են, համաձայն հետևյալ ռեակցիայի՝

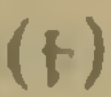
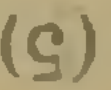
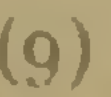


Վերջինս հանդես է գալիս որպես հիդրոլիտիկ թթու աղ և ենթարկվում է հիդրոլիզի, առաջացնում է ազատ թթու։



Հաստատված է, որ բույսերի համար փոխանակային թթվությունն ավելի թունավոր է, քան հիդրոլիտիկը։ Բազմաթիվ թթու հոգերում բույսերը տառապում են ոչ միայն ջրածին իոնների բարձր ակտիվությունից, այլև շարժուն ալյումինից, իսկ սրտը բույսերը, ինչպես գարին, ալյումինի իոնների նկատմամբ ավելի զգայուն են, քան ջրածին իոնների։

Վերջին մամանակներս հողի թթվության հարցը մանրամասն ուսումնասիրել է Վ. Ա. Ջերնովը [1]։ Նա ցույց է տվել, որ օրգանական նյութերով ազդած հողերի թթվությունը պայմանավորված է կլանված ալյումինով և ոչ թե ջրածին իոններով, քանի որ հողի մակերեսի վրա ալյումինի կլանման էներգիան շատ ավելի մեծ է, քան ջրածնային իոններինը, հետև-

[illegible][illegible]
$$\frac{[\text{Fe}^{+++}]}{[\text{Fe}^{++}]} = 6 \frac{[\text{Fe}^{+}]}{[\text{Fe}^{++}]} + 6 \frac{[\text{Fe}^{0}]}{[\text{Fe}^{++}]} + 1 \quad (9)$$


Տխտման կորն ունի հետևյալ տեսքը (նկար 1).

Կաթիկի վրա զ կտրը հանդիսանում է էկվիպոկնա կետ:

Դ. Ի. Թատյանը [4] ապացուցել է, որ $T!...$, SiO_3^{2-} , և այլ կոնկրի

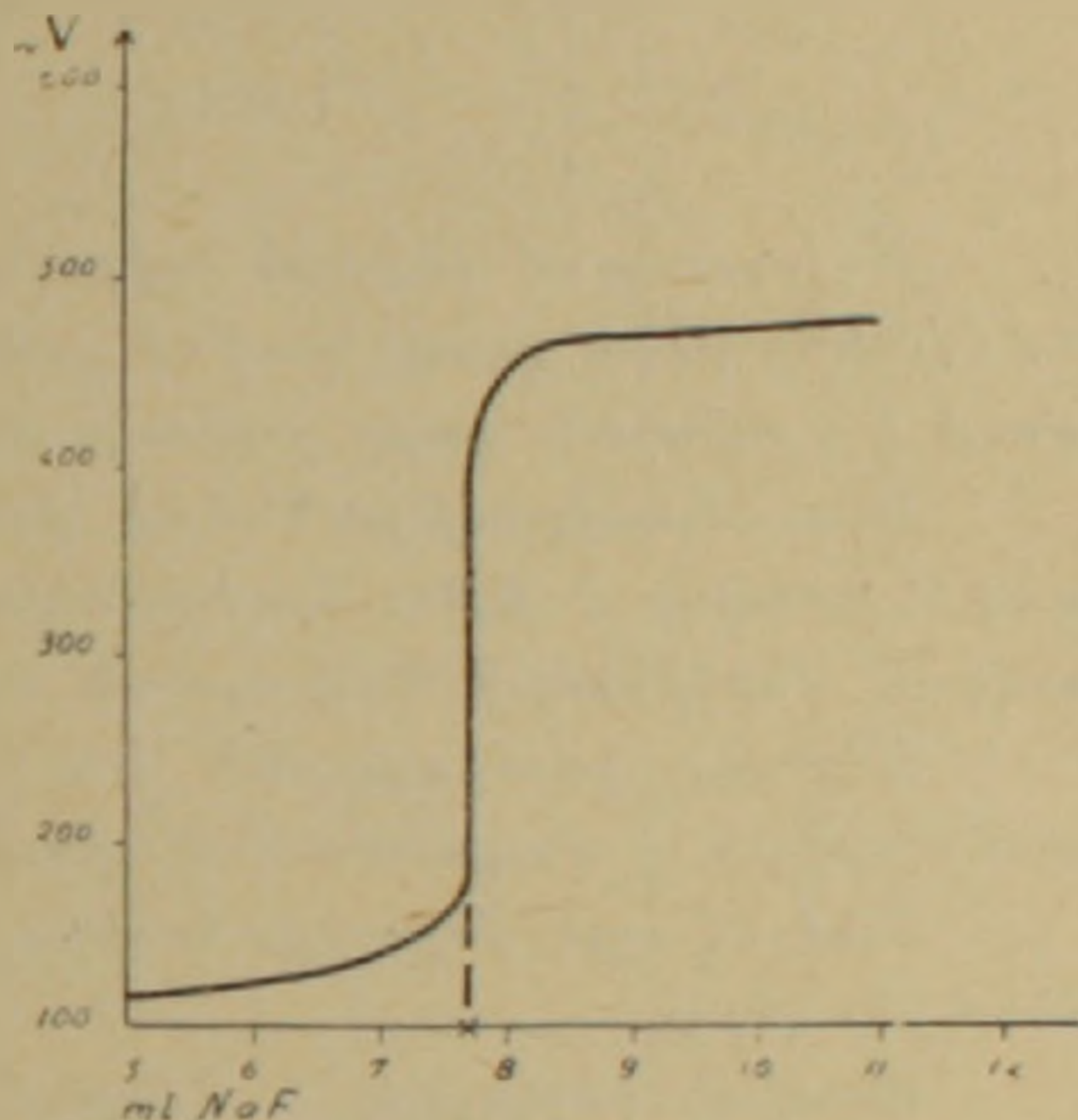
համառույ առկայությունը լուծույթում (բացառությամբ Fe^{++} -ի) չի ազ-

դարձ Al -ի ուղղման արգելիչի ճշտությունը վրա:

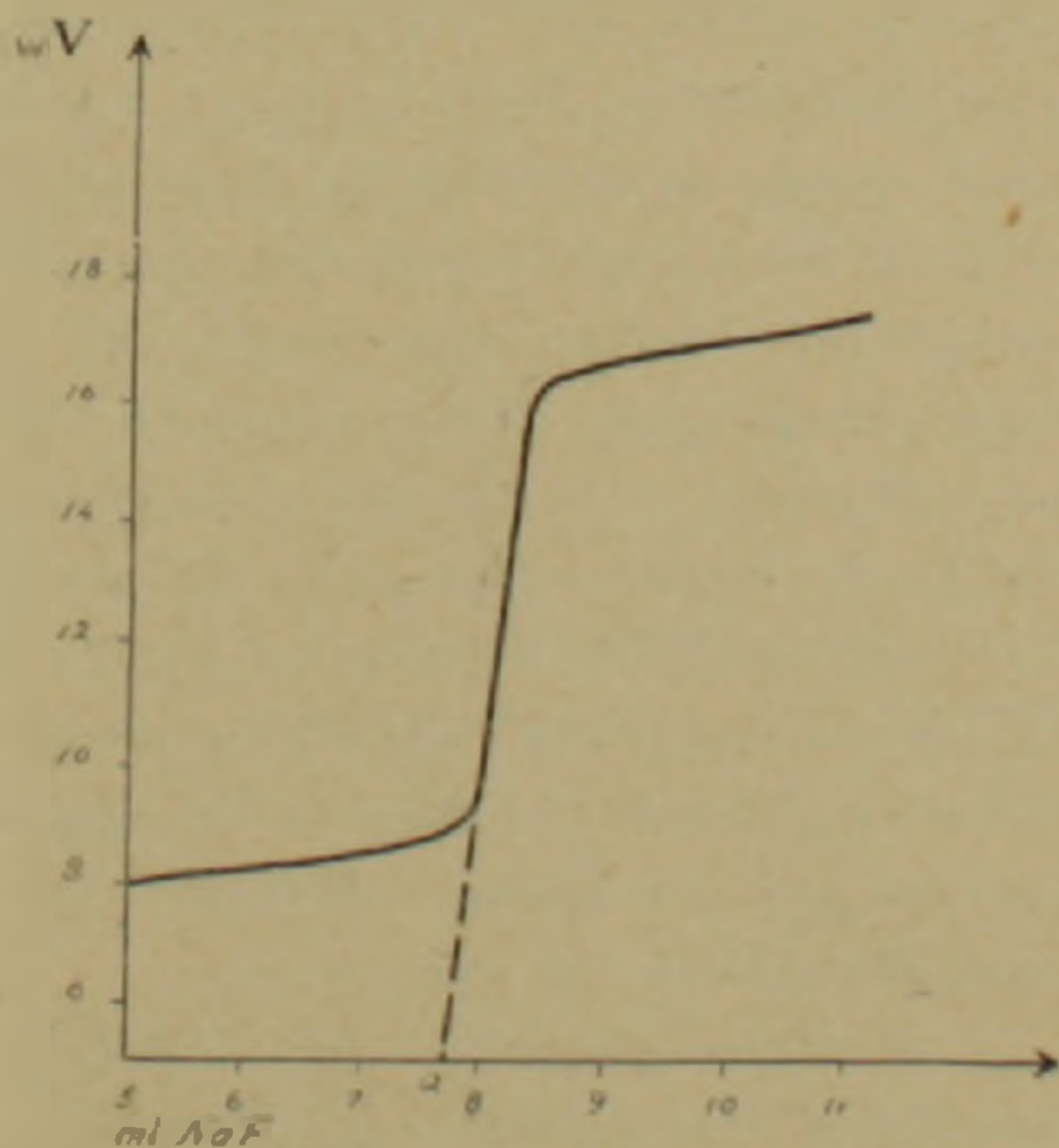
Այս միենույն մեթոդը Վ. Ա. Չերնովը կիրառել է հողերում ալյումինի որոշման համար, բայց որոշ ձևափոխություններով՝ վերոհիշյալ մեթոդի թերությունն այն է, որ պահանջվում է սպիրտ և յուրաքանչյուր որոշումը տևում է 45—60 րոպե:

Ս. Կ. Չիրկովի [5] կողմից առաջարկված է ալյումինի արագ որոշման ոչ կոմպենսացիոն մեթոդ: Այս մեթոդը դարձյալ հիմնված է Na_3AlF_6 -ի առաջացման վրա: Այստեղ էլեկտրոդներ են հանդիսանում սովորական ալյումինի և նիխրոմի լարերը: Տիտրումը տարվում է բուֆերականացված միջավայրում: Երկու էլեկտրոդները իրար են միացվում մի գալվանոմետրով, որն ունի 17 mV-ոց ցուցանակ: շղթայի մեջ մտցվում է 20000—30000 օմ դիմադրություն: Տիտրման կորն ունի նկար 2-ում ցույց տրված տեսքը:

Շղթան փակելիս գալվանոմետրը ցույց է տալիս mV-երի որոշակի թիվ, որը և հանդիսանում է այդ էլեկտրոդների պոտենցիալների տարբերությունը: Գալվանոմետրի այս ցուցմունքը մնում է անփոփոխ մինչև էկվիվալենտ կետը, այդ ցուցմունքի առաջին իսկ զգալի փոփոխությունը ցույց է տալիս տիտրման էկվիվալենտ կետը, քանի որ ավելացրած F-ի ազատ իոնները արդեն ազդում են ալյումինի էլեկտրոդի վրա: Այս մեթոդի



Նկ. 1.



Նկ. 2.

առավելությունն այն է, որ սխեման շատ պարզ է, որոշման համար պահանջվում է 10 րոպե և սպիրտ չի պահանջվում: Նկատի ունենալով մեթոդի վերոհիշյալ առավելությունները, փորձվել է հետազոտել նրա կիրառելիության հնարավորությունը՝ հողերում փոխանակային ալյումինը որոշելու համար:

Այս մեթոդով որոշվել է Հայաստանի մի քանի հողերում փոխանակային ալյումինը: Այս մեթոդին որպես կոնտրոլ հողի աղային քաղվածքների երկու նմուշներում ալյումինը որոշվել է կշռային մեթոդով Al_2O_3 -ի ձևով: Երկու մեթոդով որոշման տրվյալները բերված են աղյուսակ 1-ում:

Աղյուսակից երևում է, որ Չիրկովի մեթոդով ստացվել է 2—2,5% ավելի բարձր արժեք: Սխալի այսպիսի սահմանը հողի հետազոտություն-

ների մամանակ թույլատրելի է. Հայաստանի մի քանի հողերում ալյումինի որոշման արդյունքները բերված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 1

Al⁺⁺⁺-ի որոշման համեմատական տվյալներ

Փորձի №	Կշռային մեթոդ մ գր էկվիվալենտ	Չիրկովի մեթոդ մ գր էկվիվալենտ	Տարբերութ. տոկոսներով
1	1,4204	1,46	2,08
2	1,0816	1,11	2,4

Աղյուսակում բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ չնայած նշված նմուշների PH-ը զգալի չափով ցածր է, այնուամենայնիվ ալյումինը գտնվում է բավական փոքր քանակությամբ:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Ս. Կ. Չիրկովի մեթոդով հնարավոր է թթու հողերի աղային քաշվածքներում որոշել ալյումինը, անկախ վերջինների նոսրացման աստիճանից:

Մեթոդը շատ զգայուն է և արագ, յուրաքանչյուր որոշման համար պահանջվում է մաքսիմում 10 րոպե:

Ելնելով այս բոլորից, հողերում ալյումինը որոշելիս պետք է վարվել հետևյալ կերպ.

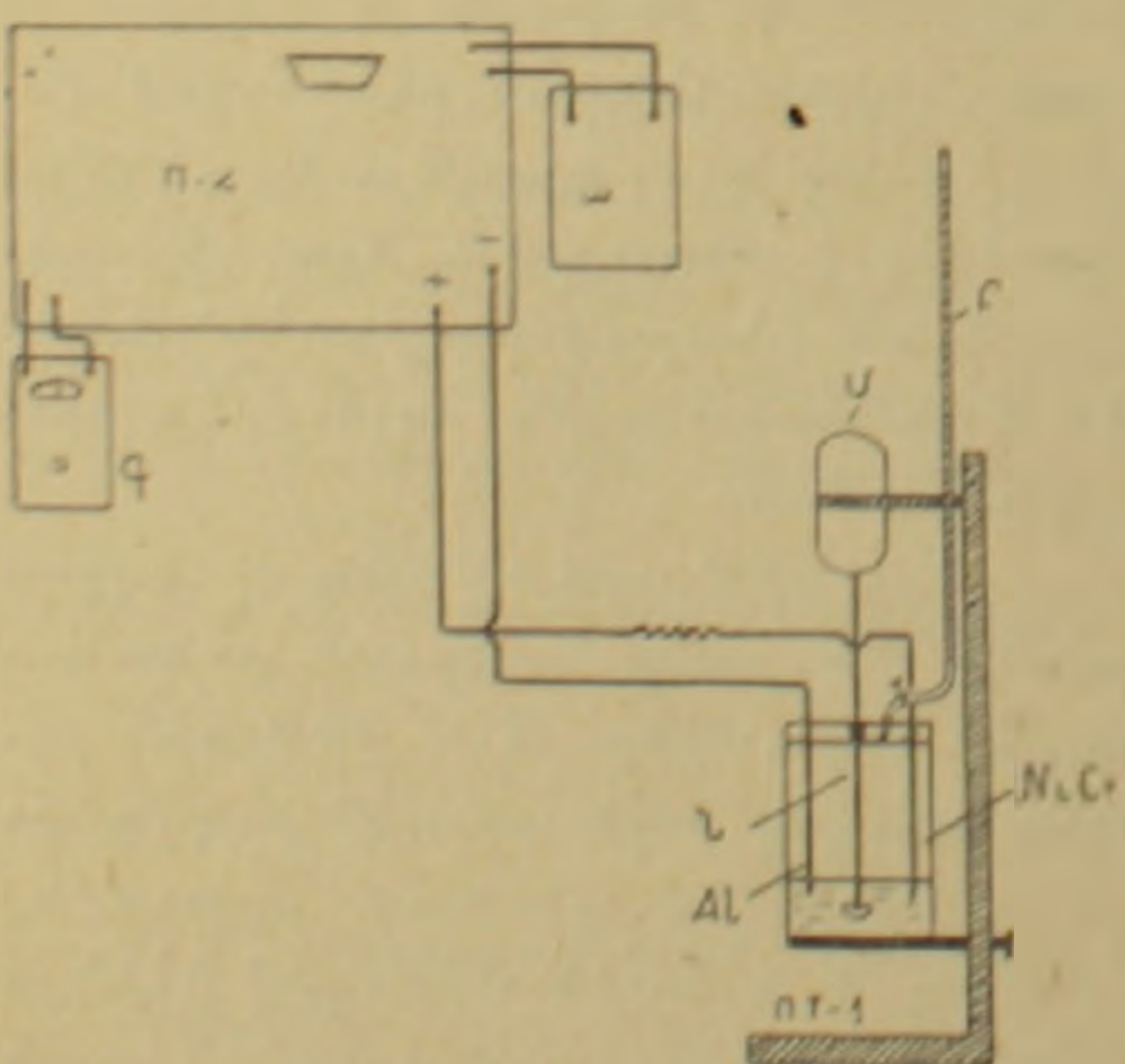
Անալիզի ընթացքը. 1. Վերցնել 1 մմ տրամագիծ ունեցող օդաչոր հողից 10 գ. վրան ավելացնել 25 մլ 1N KCl և թափահարել 3 րոպե; այնուհետև ֆիլտրել:

2. Որոշել լուծույթի PH-ը պոտենցիոմետրիկ եղանակով, ապա PH = 4—5 և ավելի թթու հողերում որոշել փոխանակային թթվությունը, տիտրելով նրա ֆիլտրված լուծույթը 0,02 N NaOH-ով բրոմ կրիսդոլ պուր-պուրի ներկայությամբ: Այն հողերը, որոնք ունեն 0,2 միլի էկվիվալենտ և ավելի փոխանակային թթվություն (հաշված 100 գ հողի համար), նրանցում որոշել ալյումինը հետևյալ կերպ.

3. Նախապես օպտիմալ ռեակցիա ստեղծելու համար այդ լուծույթի 10 մլ-ը չեղոքացնել մեթիլ օրանժի ներկայությամբ, լուծույթը հագեցնել NaCl-ով, ապա ավելացնել 10 մլ 20 տոկոսանոց CH_3COONa -ի և 2 մլ (1 : 1) HCl-ի լուծույթներ՝ սխառեմը բուֆերականացնելու համար: Ստացված խառնուրդի ծավալը թորած ջրով հասցնել մինչև 50 մլ:

4. Ապա բնկղմել նրա մեջ էլեկտրոդները (տոնվազն 1 սմ խորությամբ), ապակյա ձողի օգնությամբ անընդհատ խառնելով՝ տիտրել NaF-ի 0,05 N լուծույթով:

5. Էլեկտրոդները պետք է ունենան մոտավորապես 3 մմ տրամագիծ. գիմագրությունը միացնել գրական բևեռ հանդիսացող նիխրոմի լարին:



Նկ. 3.

Աղյուսակ 2

Հայաստանի մի քանի հողերում կլանված ալյումինի որոշման արդյունքները

Պյուզի անունը և հողերը	Հողափոսի համարը	Հորիզոնները և հզորությունը ս-մ-ով	PH աղային բաշվածքում	Փոխանակային Al-ը $\frac{0/5}{\text{մ. է.}}$
1	2	3	4	5

Կ ա Ր Մ Ի Բ Ի Ն Զ Բ Գ Ն

Կարմիր գյուղ	124	0—6	5,46	—
Հեռա-մարգագետ- նային հող		6—39	4,35	<u>0,0011</u>
				0,12
		39—59	4,30	<u>0,0031</u>
				0,35
		59—70	4,30	<u>0,0036</u>
				0,40
Հեռա-մարգագետ- նային հող	10	0—5	5,66	—
		5—26	4,59	<u>0,0011</u>
				0,12
		26—57	4,05	<u>0,0059</u>
				0,66
Ամրիեր գյուղ	5	0—5	6,65	—
Հեռա-անտառային գորշ հող		5—18	5,78	—
				<u>0,0027</u>
		18—44	4,22	<u>0,30</u>
				<u>0,0013</u>
		44—69	4,23	<u>0,20</u>
Խթու-ջուր գյուղ	32	0—22	4,23	<u>0,0027</u>
Հեռա-անտառային գորշ հող				0,30
		22—43	4,08	<u>0,0045</u>
				0,50
		43—64	4,06	<u>0,0049</u>
				0,55

Շամշադինի շրջանի անտառային գոտի

Հեռա-անտառային գորշ հող	65	0—5	5,04	—
				<u>0,0047</u>
		5—28	3,91	<u>0,52</u>
				<u>0,0022</u>
		28—49	4,12	<u>0,25</u>
				<u>0,0018</u>
		49—74	4,01	<u>0,20</u>
				<u>0,0015</u>
		74—126	4,33	<u>0,17</u>

Շաճադիների շրջանի անտառային գոտի

1	2	3	4	5
Լեռնա-անտառային գոթշ հոդ	59	0—3	5,34	—
		3—8	4,01	0,0034
				0,38
		8—30	3,75	0,009
				1,00
		30—105	4,01	0,0034
				0,38

6. Ծուրաքանչյուր փորձից առաջ էլեկտրոդները մաքրել նուրբ ապակյա թղթով և սրբել թաց ֆիլտրով:

Չափման համար օգտագործվել է Գ—4 տիպի պոտենցիոմետր 10^{-6} ձ գգայնությամբ գալվանոմետրով: Շղթայում մտցվել 80000—100000 օմ դիմադրություներ: Չիրկովի մեթոդով հողերում ալյումինը որոշելու համար օգտագործված սխեման ունի նկար 3-ում ցույց տրված տեսքը: Որտեղ Գ—4-ը պոտենցիոմետրն է, Գ-ն՝ գալվանոմետրը, Ո-ն՝ խառնիչը պոտենցիոդ մատորը, Ն-ն՝ աղակյա խառնիչը, Բ-ն՝ միկրոյուրեղական, Ա-ն՝ ալյումալյատորը:

Հայկական ՍՍՏ Գիտությունների ակադեմիայի
Հոդագիտության սեկտոր:

Ստացվել է 12 X 1953 թ.:

Г. С. ГАЙБАКЯН

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА С. К. ЧИРКОВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБМЕННОГО АЛЮМИНИЯ ПОЧВЫ

Р е з ю м е

В 1948 г. С. К. Чирков предложил скорый, надежный и дешевый вариант электрометрического определения алюминия для руд, бокситов, глины и солей. Новый вариант отличается от существующих тем, что применяется в качестве индикаторного электрода алюминия и при определении алюминия не требует применение спирта. Весь процесс определения алюминия происходит в течение 10—15 минут.

В лаборатории Сектора почвоведения АН АрмССР указанный метод был применен для определения обменного алюминия в горно-лесных и высокогорных луговых почвах. Предварительно вытесняется обменный алюминий из поглощающего комплекса 1/п раствором KCl и в растворе определяется алюминий электрометрическим путем.

Анализы одних и тех же почв показали, что количество алюминия, установленное электрометрическим методом, предложенное С. К. Чирковым, превышает на 2,0—2,5% количества алюминия, определенное весовым (классическим) методом. Такое небольшое расхожде-

ние вполне приемлемо для определения обменного алюминия в кислых горно-лесных и высокогорных почвах. При разработке микромодификации этого метода представится возможность определения малых количеств алюминия в почвенном растворе.

Указанный метод найдет широкое применение в почвенно-агрохимических исследованиях.

Կ ր ը Վ ը Ն Ս Ի Բ Վ Ս Ի Ն

1. Чернов В. А. О природе почвенной кислотности, 1947 г.
2. Соколов А. В. Определение в почве подвижного алюминия (химизация соц. земледелия), 7, 1939.
3. Тредвель В. Д. Гелветика химикакт V, XIII, 500, 1930.
4. Тараян В. М. Зав. лабор. 3, 1939.
5. Чирков С. К. Зав. лабор. 7, ст. 783, 1948.
6. Виленский Д. Г. Почвоведение. Учпедгиз, 1950.
7. Агрохимические методы исслед. почв. АН СССР, 118, 1954.