

Újabb módszer a talaj 5%-os lúgos kivonatának elemzésére

SZABOLCS ISTVÁN és SZEDER ANDOR

MTA Agrokémiai Kutató Intézet Szikgenetikai Csoportja,
Budapest

A talaj 5%-os lúgos (rendszerint KOH-s) kivonatának elemzése főképp a szikes talajok degradációjának vizsgálatánál nagy jelentőségű. Mint ismeretes, a Gedroic [1] által szologyosodásnak nevezett folyamat a talaj felső szintjében az organominerális komplexus bomlásával jár és ezzel párhuzamosan e szintekben megnövekszik az úgynevezett „amorf kovasav” mennyisége (SiO_2). Hazánkban a hasonló folyamatok eléggé gyakoriak, már Sigmond [4] elkülöníti az ilyen természetű talajtípust, melyet „degradált szikes”-nek nevez. Szabolcs [5] szerint ez a típus nem más, mint a szology és öntözés hatására a Magyar Alföldön a folyamat sok helyen kifejlődik.

A szologyosodás tényének és mértékének megállapítása főképp a talaj morfológiai jellege szerint történik, az A_1 vagy A_2 szint fakó színe és poros szerkezete alapján. Ezen kívül a szologyosodás megállapítására kizárólag az 5%-os KOH-talajkivonat elemzését használják. Ebben a kivonatban az amorf kovasav (SiO_2), valamint a másfélszeres oxidok (Al_2O_3) mennyiségét és arányát határozzuk meg. Szologyos talajokban nemcsak a SiO_2 mennyiség nő, hanem a $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ arány 2-nél nagyobb (Gedroic). Jóllehet az utóbbi időben mind külföldi, mind hazai szerzők rámutatnak arra, hogy e módszer nem mindig ad egészen megnyugtató adatokat a szologyosodás megállapítására, de a talaj morfológiai tulajdonságaival egybevetve, gyakorlatilag jól használható.

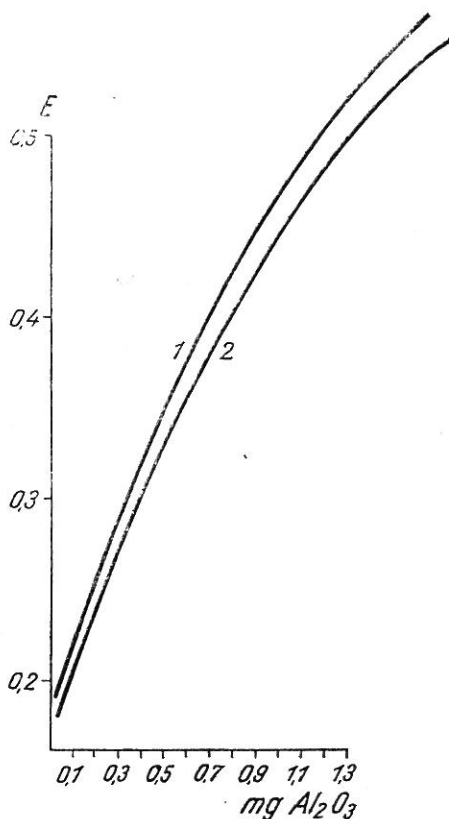
Az 5%-os KOH kivonat elemzését mindeddig külföldön is, hazánkban is Gedroic [1] módszerével végezték. E módszer azonban, mivel a régi, klasszikus gravimetriás meghatározásokat alkalmazza, bár igen pontos, körülményes és nehézkes is. Ezért, mivel az utóbbi időben a talajdegradáció folyamatának vizsgálata sok hazai talaj ilyen természetű elemzését is szükségessé teszi, indokoltá vált korszerűbb meghatározások bevezetése az 5%-os KOH-s talajkivonat elemzésére.

Az általunk kidolgozott módszer célja az volt, hogy a szükséges pontosság elérése mellett gyors sorozatvizsgálatra szolgáló újabb analitikai módszereket alkalmazzunk. Módszerünk abban tér el Gedroic módszerétől, hogy az 5%-os KOH-s talajkivonatot nem az ismételt roncsolásokkal szabadítjuk meg a szennyező (főképp szerves) anyagoktól, hanem szépen derítjük, ezt követően pedig egyszerűbb módszerekkel határozzuk meg a kovasavat és alumíniumot. Meg kell jegyezni, hogy az a tény, mely szerint módszerünkben nem a másfélszeres oxidokat határozzuk meg, mint Gedroic, hanem közvetlenül az alumíniumot, hibát nem okoz, mivel Gedroic is leszögezi, hogy a másfélszeres oxidok közül a lúgos oldatban jóformán csakis az alumínium van jelen.

Mind a kovasavat, mind az alumíniumot színreakción alapuló kolorimetrikus, illetve fotometriás módszerrel határoztuk meg. A SiO_2 -t, $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ -al elérhető színreakciója alapján, K_2CrO_4 -el való egyszerű összehasonlítással (Winkler módszere), az alumíniumot pedig az alumínonnal (aurintrikarbonsav) képzett szín fotometriás mérésével.

Mindkét meghatározásnál nagyon fontos, hogy a reakcióhoz szükséges jó mérhető-

ség határértékeit betartsuk. Az alább részletezett módszerünkben a hazai degradálódó szikések 5% KOH-os kivonatában leggyakoribb SiO_2 és Al_2O_3 mennyiségének megfelelően választottuk meg a kísérleti feltételeket. Természetszerűleg, ha esetleges vizsgálandó talajmintákban ezeknél jóval nagyobb, vagy jóval kisebb kovásvagy alumínium mennyisége tétélezhető fel, a kísérleti körülményeken változtatni kell. E célból legegyszerűbb a kiinduláshoz használt 5 g talaj mennyiségén változtatni s a meghatározás többi tényezője ez esetben változtatást nem igényel.



1. ábra

Al_2O_3 mg³ és az extinkció közötti összefüggés. 1. Hideg kezelés. 2. Meleg kezelés

zópohárba pipettázunk, 100 ml-re egészítjük ki deszt. vízzel. (Főzőpohár színe, falvastagsága megegyezzek.) Majd 1 g porított ammónium molibdenátot adunk hozzá, utána 5 ml 10%-os sósavat, ekkor a sósav hatására a molibdenát feloldódik és a SiO_2 -vel sárga színű komplex vegyületet ad. Az összehasonlítást 10 perc múlva eszközöljük. Standard összehasonlító oldatként K_2CrO_4 -et használunk, mely 0,53%-os.

A vizsgálandó anyaggal való összehasonlítás úgy történik, hogy ugyanolyan főzőpohárba, mint fent 105 ml deszt. vizet teszünk és ehhez addig csurgatunk K_2CrO_4 oldatot, mikrobürettából, míg a vizsgálandó oldattal a szín teljesen megegyezik. Célzerű a titrálást szűrőpapír felett végezni.

Számítás: Az elhasznált káliumkromát mennyisége ml-ben adja a talaj SiO_2 %-át 100 g talajra vonatkoztatva. Ha a százalékot 0,08333-al szorozzuk, akkor a mg egyenértékét kapjuk meg 100 g-ra vonatkoztatva.

SiO_2 meghatározása

5 g talajt mérünk be 300–400 ml-es jeni főzőpohárba. Hozzáadunk 100 ml 5%-os káliumhidroxidot, egy és fél órára a már meleg vízfürdőre helyezzük, óraüveggel lefedjük és behelyezzünk egy üvegbottot. Az utolsó fél órában 10 percnként üvegbottal jól megkeverjük. Az egy és fél óra leteltével 200 ml-es mérőlombikba szűrjük. A szűrlethez 589/2 (fehér csíkos) szűrőpapírt használunk. A főzőpoharat és a szűrőpapíron levő talajt 0,5%-os káliumhidroxiddal mossuk. Ennek megtörténte után hűlni hagyjuk, majd a mosó folyadékkal feltöltjük, most már véglegesen. Ebből az oldatból 20 ml-t veszünk ki 100 ml-es mérőlombikba, ehhez adunk hozzá 0,5 g körüli mennyiségű aktív szenet és deszt. vízzel jelig töltjük. Jól összerázzuk és kb. 20 perc múlva szűrjük. Az aktív szén a vizsgálandó oldatunkat (mely szervesanyagoktól egészen sötét barna) kristálytisztára deríti. E derített oldatból határozzuk meg a SiO_2 -t és Al_2O_3 -at. A SiO_2 meghatározását Winkler módszerével végeztük, Maucha [3] által közölt alakjában. Az oldatból 20 ml-t 300–400 ml-es fő-

A szükséges vegyszerek: 5%-os káliumhidroxid, 0,5%-os káliumhidroxid, 10%-os sósav, 0,53%-os K_2CrO_4 , aktív szén, porított ammóniummolibdenát.

Al_2O_3 meghatározása K á d e r [2] módszere alapján

Hasonlóan, mint a SiO_2 -nél, szintén a kristálytiszta derített oldat 20 ml-éből indulunk ki. Ezt a mennyiséget 100 ml-es mérőlombikba pipettázzuk. Kevés deszt. vízzel hígítjuk, hogy fenoltalein indikátorral egészen gyenge rózsaszínűre jól beállítható legyen. A beállítást 0,5 n sósavval végezzük. A beállított oldathoz 1 cm³ n sósavat adunk, majd 5 ml n ammóniumacetátot és 5 ml 0,1%-os alumínont, ezután 20 percig állni hagyjuk. (Minden vegyszer hozzáadása után jól fel kell rázni.) Ezután még 0,5 ml 5 n ammóniumhidroxidot és 0,5 ml 5 n ammóniumkarbonátot adunk hozzá és deszt. vízzel a jelig töltjük, majd ismét jól összerázzuk. 10 perc múlva mérjük fotométeren a színintenzitását (zöld színszűrővel S—35). A mérést 45 percen belül kell befejezni. Ha a mérendő oldatunk 1,15 mg-nál több, vagy 0,4 mg-nál kevesebb, Al_2O_3 -at tartalmaz, akkor kevesebb, ill. több talajból kell kiindulunk és a számításnál ezt figyelembe kell vennünk.

Standard oldatkészítés: 0,5 g $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$ mérünk be 1000 ml-es mérőlombikba. Hozzáadunk 5 ml n nátriumhidroxidot és jelig töltjük. (Erre azért van szükség, hogy az $Al_2(SO_4)_3$ hidrolizisét megakadályozzuk). A törzsoldat 1 ml-e 0,0765 mg Al_2O_3 -t tartalmaz. A standard törzsoldatból 100 ml-es mérőlombikba veszünk ki 0,5, 1,0, 3,0, 5,0, 10,0 és 15,0 ml-eket. Ezekkel úgy járunk el, mint az előbb leírt módon, a vizsgálandó oldatoknál. Az aktív szénnel való derítésnél sem SiO_2 , sem Al_2O_3 veszteség nem áll elő.

A fotometriás meghatározásnál kapott százalékos értéket szorozzuk 9,8039-el, így kapjuk meg a mg egyenértéket.

Szükséges vegyszerek: 1%-os alkoholos fenoltalein, 0,1 n nátriumhidroxid, n sósav, 3 n ammóniumacetát, 0,1%-os alumínon, 5 n ammóniumhidroxid, 5 n ammóniumkarbonát (meleg vízben oldva), az összehasonlító oldatnak vasmentes alumíniumfoszfátot használunk, 0,5 g-ot oldunk egy literben.

Meg kell jegyezni, hogy egyes szerzők [2] által ajánlott melegítést és keményítő alkalmazását is kipróbáltuk, azonban ez jelentős különbséget nem okozott. Az 1. ábrán a hidegen és melegítés, majd lehűlés után kapott értékeket is feltüntettük, ebből látható, hogy a mérés mindkét módon jól végezhető. A melegítéssel az alumínonnal képzett élenkpiros lakkreakció színe lett némileg mélyebb, de ez a mérést nem tette érzékenyebbé.

Az 1. táblázatban összehasonlítottuk több hazai degradált szikes talaj 5%-os

1. táblázat

Tiszántúli talajminták 5 % KOH kivonatának SiO_2 és Al_2O_3 meghatározásai gravimetrián és a kidolgozott eljárással

Mintaszám és szint-mélység cm	Al_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	SiO_2
	% / mg. e. é.			
	gravi-metrián	fotometrián	gravi-metrián	kolorimetrián
1.	0,708	0,681	1,988	1,930
0—20	6,930	6,676	16,560	16,083
2.	0,440	0,465		
0—20	4,320	4,630		
3.	0,584	0,510	1,448	1,462
0—20	5,710	5,00	12,060	12,190
4.	0,708	0,598	1,208	1,278
20—40	6,940	5,586	10,060	10,590
5.	0,684	0,632	1,304	1,310
20—40	6,700	6,220	10,860	10,890
6.	0,472	0,405	1,888	1,820
20—40	4,620	3,945	15,730	15,130
7.			1,988	1,930
0—20			16,570	16,120
8.	0,500	0,493		
0—20	4,900	4,830		

KOH-s kivonatának SiO_2 és Al_2O_3 tartalmát a Gedroic-féle, valamint a leírt módszer segítségével kapott adatok alapján. Megállapítható, hogy általában az e vizsgálatoknál szükséges pontosság határain belül a módszer használható.

Meg kell jegyezni, hogy a fent leírt módszerek oly egyszerűek, hogy alkalmazásuk más talajvizsgálatoknál is lehetséges (vizes oldat, teljes kémiai analízis stb.). Természetesen ilyenkor megfelelő módosítás szükséges. Szükség esetén helyszíni módszerként is felhasználható, mivel az alumínium lakkreakciója nemcsak fotométerrel, hanem egyszerű helyszíni színskálákkal vagy komparátorokkal is mérhető.

Összefoglalás

A talaj-degradáció vizsgálatára szolgáló 5%-os KOH-s talajkivonat elemzésére újabb módszert dolgoztunk ki.

Az 5% KOH-s kivonatban a kovásvav meghatározása $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ -el képzett színreakciójának összehasonlító kolorimetriálásával, az alumínium meghatározása pedig alumínonnal előállított lakkreakció fotometriás mérése alapján történik.

Érkezett: 1957. május 2.

Irodalom

- [1] Gedroic, K. K.: Válogatott művek. I. Szeljhozgiz. Moszkva. 1955.
- [2] Káder, G. M.: Dokucsajev Int. Munk. 33. 300. 1950.
- [3] Maucha, R.: Winkler vízvizsgáló módszere. Orsz. Halászzati Évk. Budapest. 1929.
- [4] Sigmund, E.: A Hazai Szikesek. M. T. A. Budapest. 1923.
- [5] Szabolcs, I.: M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 8. 425. 1956.

НОВЕЙШИЙ МЕТОД АНАЛИЗА 5%-НОЙ ШЕЛОЧНОЙ ВЫТЯЖКИ ИЗ ПОЧВЫ

И. Сабольч и А. Седер

Научно-Исследовательский Институт Агрoхимии Академии Наук Венгрии, Будапешт

Резюме

Авторами разработан новый метод 5%-ой вытяжки с KOH, для исследования деградации почвы. В 5%-ой вытяжке с KOH, определение кремнекислоты проводили колориметрическим путем с помощью $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, определение алюминия — алюмино-лаковой реакцией фотометрическим путем.

Рис. 1. Зависимость между величиной экстинкции и Al_2O_3 1. Холодная обработка. 2. Горячая обработка.

Таблица 1. Данные SiO_2 и Al_2O_3 в 5% KOH вытяжке, полученные при определении в образцах почв Затисайских областей, гравиметрическими и нами разработанным способом.

New Method for the Analysis of the 5 per cent Alkaline Extract of Soil

I. SZABOLCS and A. SZEDER

Institute of Agrochemical Research of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

A new method was established for the analysis of the 5 per cent KOH soil extract to serve for investigations of soil degradation. The determination of SiO_2 in the solution will be carried out by colorimetric assay of the reaction given with $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$, while the Al is determined photometrically after reaction with aluminon.

Fig. 1. Correlation between mgs of Al_2O_3 and extinction. (1) Cold, (2) hot treatment. Table 1. Determination of SiO_2 and Al_2O_3 in the 5 per cent KOH extract of Transisza district soil samples, gravimetrically, resp. with the new method.