

A TALAJ ELEMZÉSÉHEZ HASZNÁLT FORRÓ SÓSAVAS KIVONAT KÉSZÍTÉSI MÓDJA.

Irta 'SIGMOND ELEK dr.¹

Abból a nemzetközi mozgalomból kifolyólag, mely a stockholmi II. nemzetközi agrogeológiai konferencián a kémiai talajvizsgáló módszerek tanulmányozása érdekében megindult, a talaj sósavas kivonatának készítő módját, vagyis a talaj részletes kémiai elemzésének módszereit a vezetésem alatt működő műegyetemi mezőgazdasági kémiai technológiai laboratóriumban behatóan tanulmányoztuk. Szükségesnek tartottam ezt azért, mert a tudósok véleménye az oldat töménységét, az oldási időt és hőfokot illetőleg nagyon eltérő. A vizsgálatok megejtésére a magy. kir. földművelésügyi minisztérium segítségével egy napidíjas vegyész állást engedélyezett. A közleményemben felsorolt elemzéseket KOTRBA GÉZA okl. vegyész mérnök, jelenleg a Kir. József-Műegyetem mezőgazdasági chem. tech. tanszéknek tanársegédje végezte. Egyazon talajon következő eljárásokat alkalmaztuk és tanulmányoztuk:

1. HILGARD ismert módszerét, melynek értelmében a talajt tömény 1:115 fs. sósavval forró vízfürdőn 120 óráig azaz 5 napig melegítettük.

2. A hivatalos amerikai módszert ugyanazzal a sósavval, de csak 10 órai oldási időt tarva be forró vízfürdőn, a gőzöket pedig visszafolyó hűtővel visszatartottuk.

3. Hasonló töménységű sósavval a talajoldatot többek ajánlata értelmében egy óráig forraltuk.

4. Végre tanulmányoztuk az orosz tudósok által alkalmazott módszert, akik a talajt 10 %-os sósavval forró vízfürdőn 10 óráig oldják.²

A módszerek pontos leírása rövid időn belül a Magy. Kémiai Folyóiratban fog megjelenni. Itt csupán az elemzési eredmények ismertetésére szorítkozom, melyeket az I., II. és III. sz. táblázatban foglaltam össze. Ezzel a forró sósavas talajkivonat készítése tárgyában már a stockholmi II. agrogeológiai konferencián, majd pedig a nemzetközi kémiai talajvizsgáló bizottság tárgyalásai folyamán felmerült, a sósav töménységére, oldási időre és hőmérsékletre vonatkozó viták kérdéseinek eldöntése érdekében újabb tapasztalati adatokat akarok szolgáltatni.

Ismeretes, hogy HILGARD módszerét kísérleti alapokra támaszkodva a

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1914 január 28-iki szakülésén.

² Lásd: Földtani Közlöny XLII. (1912) 529. l. GEDROIZ KONSTANTIN: «A talajelemzés módszerei.»

sósav oldó hatása «természetes határának» (natural limit) megállapítására építette fel. «Soils» c. könyvében (340 l.) ezt következőképpen indokolja:

Szerző (HILGARD) «Abban a meggyőződésben, hogy egységes megállapodásra csak akkor juthatunk, ha természetes határoláson alapuló módszert választunk ki, OWEN és PÉTER RÓBERT nyomán haladva, arra törekedett, hogy talajra vonatkozólag a megfelelő sav oldó hatásának természetes határát, a maximális határnak megfelelő időt és savtöménységet véglegesen megállapítsa.»

Ismeretes dolog az is, hogy ezen természetes határ megállapításakor HILGARD azokra a klasszikus munkákra támaszkodott, melyeket dr. R. H. SOUHRIDGE 1871 és 1872-ben az ő utasításai alapján végzett. Ezen analitikai munkák alapján ugyanis kiderült, hogy az 1·10, 1·115 és 1·160 fs.-ú sósavak közül az 1·115 fs.-ú old. ki legtöbbet a talajból.

Ha még tekintetbe vesszük azt is, hogy OWEN és HILGARD¹ azt tapasztalták, hogy az 1·115 fs.-ú sósav sűrűsége (LUNGE és MARCHLEWSKI² szerint megfelel a $d_4^{15} = 1·115$ egy 22·89%-os sósavnak) a desztillálás közben állandó, míg az emellett töményebb vagy hígabb sósavat használva az első harmad lepárlása után körülbelül a fenti töménységű sav marad vissza, úgy látszik, hogy igaza volt HILGARDNAK, mikor a sósav töménységének természetes határául az 1·115 fs.-t állapította meg. OWEN és HILGARD kísérleteit mi is ellenőriztük és megerősítő eredményre jutottunk. Ezen koncentráció ellen a II. agrogeológiai konferencián csak dr. VESTERBERG ALBERT szólalt fel és pedig következő módon: «SIGMOND tanár a „maximális oldhatóság” meghatározására használandó sósav töménységét illetően az 1·115 fs.-ú (= 23%-os) sósavat ajánlotta. Ezt nem tudva ő (VESTBERG) régóta 20%-os sósavat használt, ATTENBERG, WEIBULL és mások pedig 18%-ossal dolgoztak. Ilyen kis különbségek esetében könnyű volna egy középértékben megállapodni és talán a 20%-os savat választani, annál is inkább, mert ez éppen 6-szor normal savnak felel meg.»³

VESTERBERGNEK 1913 szept. 16-án keltezett, hozzám intézett írásbeli észrevételeiben fent idézett indítványát következőképpen indokolta meg.

«Ha HILGARD és másokkal egybehangzóan 1·115 fs., vagy az általam javasolt 6-szor normal, kerekén 1·10 fs.-ú sósavval dolgozunk, ez a különbség nem lényeges, mert mindkét esetben ha a forralás csak 1—2 óráig tart, a sav töménysége érdemlegesen nem változik. Tömény 1·19 fs.-ú sósav használata kockázatos lehet, mert: 1. ennek erőssége *HCl*-gáz veszteség következtében lényegesen megváltozik és 2. valószínűleg az erős sav az el nem mállott ásványokat és a kaolin-szerű anyagokat (van BEMMELEN B. komplexumát) nagy mértékben megtámadja.

Dr. D. J. HISSINK is 1911 április 27-iki levelében következőképpen nyilatkozik:

«Állandó forráspontú keverék használatának előnye valóban jelentékeny, ha a forrási idő 5 napig tart. Egy vagy két órás főzés esetében azonban magától elesik, mert e rövid forralás alatt a keverék sűrűsége alig változik.»

¹ Agricultural Science 1894 8 et seq.

² Zeitschr. f. angew. Chemie 4. 1913 ref. in Landolt-Börnstein-Meyerhoffer «Physikalisch-chemische Tabellen» III. Auflage, S. 324.

³ 5. lapon.

Ha tehát két óránál hosszabb oldási időt választunk, akkor HISSINK és VESTERBERG ellenvetései természetszerűleg elesnek.

Dr. HISSINK munkáiból azonban kitűnik, hogy ő a talaj jellemzésére VAN BEMMELEN módszerét választja és ajánlja.¹ BEMMELEN szerint pedig, miként tudjuk, a talajalkotórészeket két csoportba oszthatjuk.

1. A nem koloidrészek; ide tartoznak a kvare, a szilikátok kristályos részei, az egyszerű sók, mint pl. a kalciumcarbonát, a különböző foszfátok, kloridok és szulfátok; 2. A kolloid alkatrészek. Ezekhez számítja: *a)* a humuszanyagokat; *b)* a kolloid vasoxidot; *c)* a kolloid kovasavat és *d)* az amorf kolloid szilikátokat.

BEMMELEN kémiai módszere HISSINK szerint odairányul, hogy az elmállott szilikátok mennyiségét és összetételét meghatározza. Az elmállási szilikátokat BEMMELEN egymástól szét nem választható kémiai egységek «komplexum»-ának, helyesebben ú. n. «abszorpciós vegyületek» mechanikai keverékének minősíti.

Itt mindjárt megjegyzem, hogy ezen nézetet újabban GANS kísérleti és elméleti alapon megtámadta.² VAN BEMMELEN módszerének alap gondolata az, hogy erős kénsav az elmállott szilikátokat («Verwitterungssilikate» V. S. jelölve) feloldja, míg az el nem mállott szilikátokat nem oldja. Az elmállott szilikátok komplexumát még további két csoportba osztja fel: *A)* komplexumra, mely a tömény sósavban oldható részt és *B)* komplexumra, mely csak a kénsavban oldható részt tartalmazza. Az *A)* komplexum nyerésére 10 gr talajt 150 ca 1·9 fs.-ú sósavval két óráig forralunk. Fentemlített értekezésében HISSINK következőképpen nyilatkozik:

«A sósav töménysége és a forralás ideje tárgyában it kissé megállapodni kívánok.

A sósavval való főzés célja, miként már megjegyeztem az *A* és *B* komplexumok szétválasztása. Ha a talajt a sósavval való első oldás után újból sósavval főzzük és ezt a műveletet még harmadszor is megismételjük, azt tapasztaljuk, hogy ez a szétválasztás némileg sikerült is. Természetesen a sósav-oldást mindenik esetben a kiválasztott kovasav-lúgban való oldásának kell követnie. A «Geschiebelem»-et elemezve, azt tapasztaltuk, hogy a másodszori oldáskor a sósavban csak kevés szilikát oldódott, és annak összetétele nagyon különbözött az először feloldott összetételétől és inkább a *B* komplexum szilikátjához hasonlított. *Igy a sósavval való két órás főzéssel bizonyos mértékig egy végpontot érünk el.* Ebből a jelenségből, hogy t. i. erős sósavval való két órás forralással bizonyos mértékig olyan végponthoz jutunk, melyen túl már csak kénsav old fel újabb szilikátokat, indokoltnak látszik az, hogy két különböző talajkomplexum előfordulását feltételezzük»

LEOPOLD G. H. a «Beobachtungen über die chemische Zusammensetzung des Geschiebelehms in niederländischen Diluvium. mit besonderer Rücksicht

¹ Dr. HISSINK D. J.: «Die kolloidalen Stoffe im Boden und ihre Bestimmung. Verhandl. d. II. Agrogeologenkonferenz 25–54. oldal, úgy Bemerkungenben is, 1911 április hó 27-ről.

GANS R.: Über die chemische oder physikalische Natur der kolloidalen Tonerdesilikate. Centralbl. f. Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1913. évf. 22. és 23. szám.

auf die Verwitterungssilikate» című értekezésében az *A* komplexum («Verwitterungssilikat-Humat, kolloidales hydratisches Eisenoxyd») jelentőségéről következőképpen nyilatkozik.¹

«Ez alkotja a V. S.-nek (elmállott szilikátoknak) leglényegesebb részét; ebben gyökeredik csaknem az egész abszorpcióképesség: így pl. bebizonyosodott, hogy ha a vályogokat forró savval kivontam, csaknem tökéletesen elvesztették vízgőzt abszorbeálóképességüket.»

Itt mindjárt megjegyzem, hogy ezen tapasztalatból lehet ugyan arra következtetni, hogy a forró sósav szétroncsolja azon talajalkotórészeket, melyek vízgőzt abszorbeálnak, de azért evvel még nincs bebizonyosítva az is, hogy a sósav ezen alkatrészeket teljesen eltávolította.

Ha a VAN BEMMELEN-féle módszerrel tényleg meghatározhatnók a talaj elmállott alkatrészeinek mennyiségét és összetételét, akkor a talaj kémiai jellemzése szempontjából ezt a módszert valamennyi más módszer fölé kellene helyezni. Azonban ezt a nézetet már a II. nemzetközi agrogeológiai konferencián erősen kétségbevonták, majd STREMMÉ H. és AARNIO B.² vizsgálataiból eléggé kitűnik, hogy a tömény sósav és kénsav, melyeket VAN BEMMELEN használt, az el nem mállott kőzeteket tekintélyes mértékben oldják, sokszor még jobban, mint az elmállott talajalkotó részeket.

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy a VAN BEMMELEN-féle módszerrel, ha nem is mindig, de legalább nagyon sokszor az elmállott szilikátokkal együtt az el nem mállott kőzetek alkotórészeit is részben feloldjuk és meghatározzuk. Ezen szempontból tehát nincs semmi előnye a HILGARD-féle módszerrel szemben.

HISSINK továbbá rámutat arra, hogy tömény-sósavval való két órás főzés után úgyszólván egy «végponthoz» jutunk, miáltal az elmállott talajszilikátok két természetes csoportba oszthatók. Az bizonyos, hogy az *A* és *B* komplexum összetétele különböző és a HISSINK által végzett 10 talajjellemzésnél az *A* komplexumban az $Al_2O_3 : SiO_2$ viszonya 1:2·7 és 1:4·8 közt, míg a *B* komplexumban csak 1:2 és 1:2·8 közt ingadozik. STREMMÉ és AARNIO fentemlített értekezésében az *A* komplexumingadozása nagyon kibővült, amennyiben az arány 1:1·19 és 1:1·4-ig változott, a *B* komplexum összetétele azonban körülbelül ugyanaz maradt. Úgy látszik tehát, hogy a sósavas oldás utáni maradék egységesebb összetételű, mint az *A* komplexum.

D. LEOPOLD fentidézett dolgozatából, valamint HISSINK dr. 1911 április 27-ki említett levelének okfejtéséből nem állapíthatjuk meg világosan, miért alkotja éppen a választott savtöménység és a két órás forralás ezt az oldhatósági hatást.

A híg sósavval való ismételt oldásokat, melyekre HISSINK és LEOPOLD hivatkoznak, nagyon eltérő körülmények közt hajtották végre, így pl. 30 perc oldási idő, 55–95°C hőfokon és különböző töménységű sósavat használtak. Nem tudom megérteni, milyen indoklással választották éppen ezeket a kísérleti feltételeket.

¹ Verhandlungen der II. int. Agrogeologenkonferenz 58. lap.

² Die Bestimmung d. Gehaltes anorganischer Kolloide in Zersetzten Gesteinen und deren tonigen Unterlagungsprodukten. Zeitschr. f. prakt. Geologie XIX. évf. 1911. 10. füz.

HILGARD 1912 július 19-én hozzám intézett levelében következőkép nyilatkozik:

«Én úgy értelmezem, hogy az a mi megbízatásunk, hogy olyan módszereket tanulmányozzunk és gyűjtsünk össze, melyek gyakorlati célokat szolgálnak, amely szempontot úgy látszik HISSINK egészen figyelmen kívül hagyott. Ha az a cél lebeg előttünk, hogy az ő eljárásához hasonlóan csupán a talajalkotórészek oldhatóságát kutassuk, egyre erősebb vagy gyengébb savakban, akkor sohasem fogunk határozott eredményekhez jutni, hacsak végtelen sokszor meg nem ismétljük nagy számú talajon a fáradságos műveleteket és még akkor sem lehetünk biztosak, hogy valaminő elméleti vagy gyakorlati sikerhez jutunk. A németalföldi talajok, melyeket HISSINK vizsgált, talán bizonyos mértékig általánosabb jellegűek, ellenben akár ATTERBERG, akár az én esetemben, midőn igen változatos eredetű üledékes és alluviális talajokat vizsgálunk, az ő vizsgálatai eredményeit nem használhatnók.»

LOUGHRIDGE kutatási eljárása sokkal indokoltabb és világosabb. Megállapította ugyanis, hogy ha a talajt 1·115 fs.-ú sósavval 5 napig vízfürdőn oldjuk, az alkotórészek maximuma oldódik ki. Ebből még nem következik az, hogy ismételt oldásnál már nem oldódik semmi, mert erre irányuló kísérletek megmutatták, hogy a maradékot öt napi oldás után még öt napig ugyanolyan töménységű sósavval oldva, még kioldódtak alkotórészek, de csak kovasav és alumínium-oxid.¹

Ebből azt következtetem, hogy az öt napos sósavas talajoldat olyan oldat, melyben bizonyos talajalkotórészek teljesen feloldódtak, mások oldási egyensúlyban fordulnak elő. Előbbiek azok a talajalkotórészek, melyek csak öt napi oldás alatt oldódnak fel tökéletesen és melyek a talaj elmállottsági állapotára és tápanyaggazdaságára jellemzőknek bizonyultak.

HILGARD «Einfluss des Klimas auf die Bildung und Zusammensetzung des Bodens» 1913 c. munkájában és később 1910-ben megjelent «Soils» c. könyvében (371—421 oldal) eléggé bebizonyította elemzési eljárásának a talajok jellemzése szempontjából való jelentőségét. A XIX. fejezet bevezetésében, ahol a töménysavval való talajoldat készítését tárgyalja, következőképpen nyilatkozik:

«Miként már megállapítottam előbb, a töménysavakkal való oldás a talajelemzés esetében nem azt célozza, hogy annak pillanatnyi termékenységére következtethessünk, hanem hogy a talaj állandó értékét vagy termelőképességét (permanent value or productive capacity) határozzuk meg.»

Éppen ezért a részletes talajelemzés esetén nem elégedhetünk meg egyes jellemző talajkomplexumok vizsgálatával, miként ezt HISSINK okfejtéséből kitűnik, hanem mindig szem előtt kell tartanunk azt is, hogy a talaj kémiai jellemzéséhez természetszerűleg annak tápanyaggazdasága is hozzátartozik. Így pld. tudjuk, hogy a h u m i d-talajok tápanyagokban szegényebbek, az a r i d-talajok gazdagabbak. Ha pld. szürke erdőtalajt közelebbről jellemezni kívánunk, nem elégedhetünk meg azzal, hogy a tipusos talajprofil megállapítjuk, hanem a

¹ Lásd Hilgardo «Soils» 342. lap.

részletes kémiai elemzés alapján kutatni fogjuk, hogy mennyire lúgozódott ki a talaj a felső alluviális rétegben, és azt sem lehet közömbös tudni, hogy milyen gazdag a talaj tápanyagkészlete.

Értekezéseimben, melyek a részletes talajelemzéssel foglalkoztak, igyekeztem HILGARD nézeteit továbbfejleszteni. Értekezésemből, mely a talaj és ásványok összetételének egy új terminológiájáról¹ szól, kitűnik, hogy a talaj kémiai jellemzése csak úgy lehet teljes, ha az összes ásványi talajalkotórészek grammegyenértékarányait megállapítjuk. Ezen módszer alkalmazásakor² rámutattam a kéniai elemzés fontosságára és nemcsak elméletileg, hanem gyakorlatilag ezt be is bizonyítottam.

Ezen gondolat alapján javasoltam a II. agrogeológiai konferencián HILGARD módszerét a talajok kémiai jellemzésére. ATTERBERG felszólításában azzal az ellenvetéssel élt, hogy LOUGHRIDGE kísérleti eredményeiből azt látjuk, hogy a monoxidok zöme már az első nap elteltével feloldódnak és hogy az ami ezután oldódott, főképpen kaliumoxid, alumíniumoxid és kovásvav volt, vagyis az oldás meghosszabítása következtében csak kálium földpát, esetleg kalciumcsillám oldódott még fel, amelyek csak nagyon nehezen oldható talajalkotórészek. Körülbelül hasonlóképp nyilatkozik dr. WILEY H. W. a «Principles and Practice of Agricultural Analysis. Volume I. «Soils» c. könyvében (391. old.) és valószínűleg ez lehetett oka annak is, hogy hivatalos amerikai módszerben az öt napig tartó melegítés helyett, csak 10 órás melegítést fogadtak el, mely módszer, miként HILGARD könyvében megemlíti, KEDZIE-től ered (Ibid. 343 és 375. old.).

VESTERBERG az előbb említett 1913 szept. 16-iki levelében az oldási időre vonatkozólag következőket írja:

«Egy órás forralást javasoltam, de ha HISSINK és mások két órát javasolnak, nincs ellenvetésem, azonban semmiesetre sem helyeslem az öt napos hevítést, miként ezt HILGARD javasolja. Mert ha ez esetben HILGARD azt is tapasztalta, hogy az egy természetes határ, akkor is ez csak látszólagos és véletlen lehet (ha pl. a talajban az el nem mállott ásványok csak kvarcból állanak).

Ha azonban úgy járunk el, miként v. POST, majd VAN BEMMELEN, HISSINK és én (lásd Verhandl. 47. oldal),³ hogy a talajalkotórészeket a sósav-, ill. kénsavban való oldhatóságuk alapján két határ (VAN BEMMELEN A és B komplexum) közé osztjuk, akkor nagyon indokolt, hogy a sósav hatását szükségén felül ne növeljük.»

VESTERBERG ezen megjegyzésére sem adhatok más választ, mint amelyet már előbb adtam, mikor VAN BEMMELEN módszerét tárgyaltam. ALTERBERG és WILEY ellenvetései szükségessé tették azonban, hogy LOUGHRIDGE kísérleteit

¹ D. A. DE 'SIGMOND dr.: «Introduction of a new terminology in indicating the chemical composition of minerals and soils» Int. Mitt. f. Bodenkunde II. sz. kötet 1912. 2. és 3. sz. füzet.

² Lásd értekezésemet: «Über die Bedeutung der chemischen Bodenuntersuchungen der I. Agrogeologischen Konferenz Budapest 1909, továbbá: «Erfahrungen über die Verbesserungen von Alkalibädern». Int. Mitt. f. Bodenkunde I. kötet (1911.) I. füzet.

³ Alighanem íráshiba 94 lap helyett a Verhandl. d. II. int. Agrogeologenkonferenz Stockholm.

más talajon kipróbáljuk és megvizsgáljam, vajjon tényleg az öt napos oldásnál mutatkozó többlet onnan ered-e, hogy a sav ily hosszú behatás alatt el nem mállott szilikátokat old tovább.

A kísérletekhez hatvani cukorgyári gazdasági talajt használtunk, melyet az agrogeológusaink világossárga degradált mezőségi talajnak minősítettek.

Az elemzési adatok az I. táblázatban vannak összefoglalva. Bővebbet az adatok készítéséről a bevezetésben írtam le.

I. Táblázat.

Alkotórészek	Hilgard módszerével %	Hivatalos amerikai módszerrel %	1 órai forralással %	Orosz módszerrel
Na_2O	1·00	0·51	0·44	0·44
K_2O	1·28	0·90	0·92	0·80
CaO	0·97	0·67	0·75	0·78
MgO	0·58	0·38	0·55	0·30
Fe_2O_3	2·98	2·48	2·56	2·40
Al_2O_3	4·62	4·34	3·22	3·47
Mn_3O_4	0·06	0·06	0·05	0·04
SO_3	0·12	0·11	0·10	0·07
P_2O_5	0·21	0·19	0·05	0·07
SiO_2	10·89	10·90	8·01	8·27
Izzitási veszteség	8·12	8·12	8·12	8·23
Oldhatlan maradék ...	69·54	71·30	75·37	75·88
Összeg:	100·37	100·36	100·13	100·75

Ha ezen számadatokat összehasonlítjuk, szembetűnik, hogy ATTERBERG és WILEY ellenvetései nem igazolódtak be. Még világosabban látszik ez, ha a különböző módszerekkel kapott eredményeket a HILGARD-féle módszer eredményeire=100 átszámítjuk. Ezeket az értékeket a II. táblázatban foglaltam össze.

Viszonylagos értékek a HILGARD módszerével kapott értékekre = 100 számítva.

II. Táblázat.

	Hivatalos amerikai eljárással	1 órai forralással	Orosz módszerrel
Na_2O	51	44	44
K_2O	70	72	63
CaO	69	77	80
MgO	66	95	52
Fe_2O_3	83	86	81
Al_2O_3	94	70	75
Mn_3O_4	100	83	67
SO_3	92	83	58
P_2O_5	90	24	33
SiO_2	100	74	76

Ezen eredmények alapján semmikép sem fogadhatom el ATTERBERG és WILEY azt a feltevését, hogy a monoxidok legnagyobb része már egy illetve 10 óra alatt kioldódott. LOUGHRIDGE adatai esetében véletlenül és bizonyos megközelítéssel ez a feltevés indokolt lehetett, de ezt úgy magyarázom, hogy LOUGHRIDGE humid éghajlati erdőtalajt vizsgált a Mississipi völgyéből,¹ melyben sokkal kevesebb monoxid volt, mely a talajkilúgozásnak ellenállott, mint a mi esetünkben.

De még most is azt tételezhetnők fel, hogy a mi esetünkben is a kioldott többlet el nem mállott szilikátok jelenlétére vezethető vissza. A talajminták mineralógiai vizsgálata még nincs befejezve. Azonban a kolloidrészt, az úgynevezett nyers agyagot centrifugálással teljesen elkülönítettük bepárologtattuk, és megelemeztük.

Ebben az esetben is használtuk a HILGARD módszerét és az 1 órás főzést. Az elemzési eredményeket, valamint a relativ értékeket a III. táblázatba foglaltam össze.

Ha a III. táblázatban összefoglalt elemzési eredményeket az I. táblázat megfelelő értékeivel összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a «nyers agyag»-nak nevezett részben, nemcsak az oldott sesquioxidok, hanem minden egyéb talajalkotórész mennyisége tekintélyesen növekedett. Ma még nem tudok végérvényesen döntő véleményt mondani e tekintetben, hogy ez a rész csak az elmállott talajkomplexumot tartalmazta-e, valamint az sem bizonyos, hogy a mechanikai elválasztásnál visszamaradó rész csak el nem mállott ásványokból állt-e? Erről majd csak a mineralógiai vizsgálat adhat felvilágosítást; valószínű azonban, hogy a «nyersagyag» zöme elmállott szilikátokból áll. Ha ez bebizonyosodik, akkor kimondhatjuk, hogy az elmállott szilikátok 1 óra alatt nem oldódnak fel teljesen.

III. Táblázat.

	Hilgard módszerével %	1 órai forralással %	
Na_2O	1·51	1·02	68
K_2O	2·81	1·02	36
CaO	2·32	2·60	112
MgO	1·92	1·50	78
Fe_2O_3	8·48	7·68	91
Al_2O_3	15·90	9·05	57
Mn_3O_4	0·08	0·06	75
SO_3	2·34	1·74	74
P_2O_5	1·12	0·79	71
SiO_2	27·18	33·95	125
Izzítási veszteség	24·08	24·08	—
Oldhatlan maradék ...	12·47	16·91	—
Összeg	100·21	100·40	—

¹ Hilgards «Soils» 341. oldal.

Ha azonban a HILGARD eljárását alkalmaztuk, akkor nemcsak a sesqui-oxidok és káli mennyisége, hanem a legtöbb monoxid mennyisége is tetemesen növekedett. Egy rendellenesség mindenestre szembeötlő s ez az, hogy a CaO és oldható SiO_2 mennyisége csökkent. Az okát ma még nem tudom megmondani, azonban már többször tapasztaltam, hogy a CaO , MgO , és SiO_2 néha úgy viselkedik, hogy ha a sav tovább hat, kevesebb oldódik. (Lásd I. táblázat.) Talán secundær chemiai reakció szerepel.

Nem akarom ezuttal tovább fejtegetni az elemzési adatokat és az egyes módszerekre vonatkozó érdekes tapasztalatainkat, ezt más helyen kívánom részletezni. Itt csak azzal zárom közleményemet, hogy a fent közölt újabb tapasztalatok alapján HILGARD eljárásának indokolt s a t ö k é l e t e s e n b e i g a z o l ó d o t t. Ha tehát a talaj forró sósavban való oldhatóságának maximális mértékét akarjuk megállapítani és a talaj «állandó termőképességéről» akarunk tájékozódni, akkor véleményem szerint ezt a célt legjobban HILGARD módszerével közelítjük meg.

Budapest, 1913 december hó 31-én.

GÖRÖGORSZÁGI VASÉRCTELEPEK.

Irta ZSIGMONDY ÁRPÁD.¹

— A 39. ábrával. —

Előadásom tárgya társulatunk céljainak határmesgyéjén van; az elméleti és a gyakorlati tudományok határai nem abszolútak, egyik átnyúl a másikba s egymást megtermékenyíti. A m. kir. Földtani Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat a földtani tudománynak a gyakorlati tudományokhoz közelebb eső fontos részét újabban intenzívebben ápolja, ami bányászati szempontból is igen kívánatos az együttműködés megkönnyebbítésére.

Ezzel — úgy vélem — megokoltam görögországi vasércelőfordulásokról szóló felszólalásomat, melynek nagy részét a tavalyi és az idei nyár folyamán három, illetőleg két héten át alkalmam volt bővebben tanulmányozhatni. Mindkét utat a Szabadalmazott Osztrák-magyar Államvasutársaság megbízásából tettem. Azóta nevezett társaság minden még megszereszhető volt nevezetesebb vasércelőfordulást Görögországban maga részére biztosított.

A görögországi vasércelőfordulásokról az 1910-iki stockholmi geológiai kongresszus által, földünk vasérckészletét tárgyaló általánosan ismert műben NOTTMEYER bányagazgató rövid hatoldalas ismertetés és a görög kormány ál-

¹ Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1913 november 5-én tartott szakülésén.