

ω c	154 001	43°34'	} GOLDSCHMIDT
ω a	154 100	77°36'	
ω ω	154 154	81°30'	
H c	351 001	78°50'42"	} SCHMIDT
H a	351 100	46°31'39"	
H H	351 351	88°45'52"	
η c	352 001	68°29'	} LANG
η a	352 100	49°17'	
η η	352 352	83° 6'	
σ c	173 001	60° 0'	GOLDSCHMIDT
σ a	173 100	78°36'	} LANG
σ σ	173 173	115° 0'	
N c	11.13.1 001	86°26'	} GOLDSCHMIDT
N a	11 13 1 100	35°57'	
N N	11 13 1 11 13 1	71°24'	
\mathcal{N} i	4 86 45.021	3°45'21"	DANNENBERG

Dolgozatomat azzal fejezem be, hogy hálás köszönetet mondok dr. KRENNER JÓZSEF tanár úrnak úgy a vizsgálati anyagért, mely a Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárának tulajdona, mint különösen nagybecsű tanácsaiért, melyekkel vizsgálataimban támogatott.

A TALAJJELMÁLLÁSRÓL ÉS AZ ÁSVÁNYTANI TALAJELEMZÉS HASZNOSSÁGÁRÓL.

Dr. SIGMOND ELEK-től.

Már régi törekvés a talajismeret terén, hogy a talaj ásványtani elemzésére alkalmas, gyakorlatilag gyors eljárást dolgozzanak ki, melyel nemcsak a durvább, de a legfinomabb ásványi törmelék szemcséket is meghatározhatunk. Két francia tudós, DELAGE A. a montpellier-i egyetem, és LAGATU H. a montpellier-i gazdasági főiskola tanára 1905-ben e célra igen egyszerű és leleményes eljárást irtak le.¹ Külföldi tanulmányutamban a fönt nevezett két francia tudóssal alkalmam volt hosz-

¹ A. DELAGE és H. LAGATU «Constitution de la terre arable» Montpellier. 1905. 1. közlemény 7. l.

szabb időt tölteni és eljárásukat és készítményeiket megismerni. Az eljárás maga is figyelmet érdemel, ezért röviden ismertetem. Vizsgálathoz az 1 mm.-nél finomabb talajrészt használták. Ezt megnedvesítve tésztávká gyúrnák és két vagy három kis hengert idomítanak belőle. A hengerecskék mintegy 5—6 cm. magasak és 2 cm. átmérőjűek. A hengereket a levegőn megszárítva alkalmas ragasztóval melegen átítatják, mely kihülve a talajrészecskéket összetartja. Ezt azután épúgy mint a kőzetdarabokat $\frac{1}{100}$ mm.-nyi vékony lemezzé csiszolják. Így elérik azt, hogy a talaj legfinomabb ásványi szemcséit is meghatározhatják. A meghatározásra az ismert optikai eljárásokat használják épúgy, mint a kőzetek vizsgálatakor. Az eljárásnak nagy előnye, hogy a jártas mineralógus vagy petrográfus igen rövid idő alatt meghatározhatja a csiszolatban észlelhető ásványokat és kőzetszilánkokat. Az eljárás magában véve nem új, mert a mállásban lévő kőzetekre már régen alkalmazzák, de a talaj vizsgálatára eddig még nem alkalmazták. E tekintetben előnye, hogy az eddig ajánlott fáradságos és körülményes mikrokémiai eljárások és különféle sűrűségű oldatokkal való elkülönítés fölösleges, amennyiben a mikroszkopium a talaj ásványainak tiszta képét mutatja.

Igen figyelemre méltók továbbá azok a megfigyelések és végeredmények, melyeket ez eljárással eddig elértek. Ezeket is itt röviden összefoglalva ismertetem egyrészt, hogy a figyelmet ezekre felhívjam, másrészt pedig, hogy kidomborítsam e vizsgálati eljárás talajismereti hivatását és jelentőségét. Midőn mult tavasszal (1907 április havában) Montpellierben voltam, már mintegy 1000 ilyen csiszolatot határoztak meg. Eddig szerzett tapasztalataikat a következő példákon világítják meg.¹

A *Marsillargues* környékén fekvő egyik talajban, mely a *Vidourle* folyó alluvialis hordaléka, következő ásványokat határozták meg: mészkő és mészpát törmelék igen sok; kettőspiramisokat alkotó és legömbölyített quarc szemcsék; quarcittörmelék, és sericites-quarcipalátörmelék kalcedonhoz hasonló gömbölyű quarc szemecskék, ortoklas, oligoklas, biotit, muskovit, sericit, turmalin, titánit, zirkon, apatit, és különböző vasképződmények.

A *Vidourle* felső folyásában a *Cévennes*-ek sericites paláit mossa, később pedig csaknem kizárólagosan harmadkori mészkő és márga lerakódásokon folyik át. A talaj bő mészkőtörmeléke innen származik, a többi ásványt pedig a sericites palákban és az ebben lévő granulitos erekben mind megtalálták. A kalcedonszerű gyömböcskék és a vasképződmények nagyrészt a talajban képződhettek, mert az eredeti kőzetben nem találhatók.

¹ U. o. I. közlemény 20—21. l.

A másik talaj az *agde*-i síkságból való, és a Hérault folyó alluviumából képződött. Ásványi összetétele csaknem ugyanaz, mint a marsillargue-i talajé, mert a *Hérault* folyó ugyanazokon a kőzeteken folyik át, mint a *Vidourle*. De *agde* környékén bazaltok vannak, így felételezték, hogy ezek is hozzájárultak a talaj képződéséhez. A talaj mintában azonban bazalt törmelékét nem találtak. Ez azt bizonyítja, hogy a Hérault alluviuma, melyből e talaj képződött, e helyen a bazaltból nem tartalmazott semmit.

A harmadik talaj helyben képződött ismét a fönt említett sericites-granulitos palákból. Ez a *ségala*-i talaj tartalmazott: kevés calcitot; igen sok quarcot; sok ortoklast, kevés oligoklast; közepesen biotitot és muskovitot; sok sericitet; továbbá ápatitot, zirkont, turmalint, amfibolt, titanitot, limonitot és más vasképződményeket. Ugyanezek alkatrészei az anyakőzetnek is sőt az ásványok viszonylagos mennyisége is hasonló.

Ebhez hasonló példát igen sokat említenek és irtak már le.¹ Valamennyi azt bizonyítja, hogy a talajban megtaláljuk mindazokat az ásványokat, melyeket az anyakőzet tartalmazott. Ez pedig nemcsak a helyben képződött talajok sajátja, de a hordalékos talajoké is. Az utóbbi esetben csak az a különbség, hogy esetleg több anyakőzet ásványait találjuk meg, a szerint hogy a folyó minő kőzetek törmelékéből rakta le alluviumát. Lényeges különbséget árul el az ásványok fizikai külseje. Így pl. a *ségala*-i két talaj közül az egyik az anyakőzettől alig néhány méternyire, a másik pedig mintegy 1200 m. távolságra fekszik. Mindkettőnek ásványi alkotó részei azonosak és az anyakőzet ásványaival is megegyeznek, mely anyakőzet a granulit és sericites palák metamorf átalakulásából keletkezett. A különbség csak az, hogy a kőzet ásványkristályai egészek, a talajokban széttöredeztettek; a két talaj közt pedig az a különbség, hogy a kristály darabok élei és csúcsai az 1200 m.-re elhordott alluvium talajában jobban elkoptak, és legömbölyödtek, mint az anyakőzet közvetlen szomszédságában fekvő talajban.²

Ujabban 1907-ben ismét egy nagyobb közlemény jelent meg, mely a Tarn-départementban fekvő Pont-de-Larn községhez tartozó

¹ Ilyen példákat találunk DELAGE és LAGATU hasonló című 2. közleményében 6—7. lap, és a 3. közleményben, mely a Ségalai talajok és anyakőzetük részletes ismertetését tartalmazza; további öt talajról szól LAGATU és M. L. SICARD «Étude analytique des terres de la plaine de Loyettes (Ain) 1905., és DELAGE, LAGATU, SICARD «Étude anal. des terres arables formées par le schiste siriciteux granulitisé». 1907. Montpellier.

² Erről részletesen a 3. közlemény számol be.

talajokról szól.¹ Ez kiválóan érdekes azért, mert különböző geológiai időkben képződött talajokra vonatkozik, mely talajok mind ugyanabból a kőzetből a «Montagne Noire» granulitos-sericites paláiból származtak. Következő talajokat tanulmányozták:

1. Lauzier talaja jelenben az alatta fekvő palából helyben képződött.

2. Két hegyoldal talaja: Brugues és Clouzou, altalajukból képződtek, mely eocen-korú hordalék; anyaga szintén a felső palák törmelékéből rakódott le és hosszú ideig ki volt téve az elmállás fizikai és kémiai tényezőinek.

3. Két talaj az alsó síkságon Pré du Champ Rauby és Pré Rauby ó-alluviális eredetű és anyagát a Larn folyó hozta le a felső pala sziklákból.

4. Az utolsó talaj Grand Pré a jelenidő alluviuma, melynek anyaga szintén a granulitos-sericites palákból származik.

A kutatások részleteit illetőleg az eredeti közleményre utalok, itt csak a végkövetkeztetéseket ismertetem. Ez pedig röviden az, hogy valamennyi talajban megtalálták azokat az ásványokat, melyek az eredeti kőzetben is megvannak, ideszámítva a ritkább járulékos ásványokat is; az ásványok e talajokban ép olyan tisztán vannak meg, mint az anyakőzetben, s a talajban talált átváltozott ásványokat az anyakőzetben is mind föltalálták. Hasonlatosság a talajok és az eredeti el nem mállott kőzet között, annyira föltünő, hogy a kit előre be nem avatnak a készítmények eredetébe, azt gondolná, hogy valamennyi csiszolat ugyanabból a kőzetből származott. Az egyedül észrevehető különbség a kristályok szét-töredezettségében és kopottságán észlelhető. Itt még megemlítem, hogy e talajokat kémiai elemzés céljából forró salétromsavval oldották és az oldás után visszamaradt ásványi részt szintén mikroszkópium alatt megvizsgálták. Ebben a csiszolatban is csak ép ásványokat találtak, mint az oldás előtt, és csak azok az amorfvas vegyületek hiányoztak, melyeket a salétromsav föloldott.

Mind e tapasztalataikat összegezve azt állítják, hogy a talaj ásványi szemecskéin, bármily aprók legyenek is, és bármily régen hatottak legyen reájuk az elmállás tényezői, csupán a fizikai elmállás hatását észlelték, de az ásványok kémiai átalakulását nem. Más szóval a talajban talált ortoklas szemecskék egész tömegükben ortoklas szemek, és ha egy részük pl. damurittá alakult át, ugyanezt az átalakulást még nagyobb számban az anyakőzetben is föltalálták. A talajban tehát, tapasztalataik értelmében, az elmállás hatására, az ásványok szorosabb értelemben vett átalakulásáról szó

¹ Étude anal. des terres arables formées par le Schiste Sericiteux Granulité, Domaine du Pont de Larn (Tarn) A. DELAGE, H. LAGATU, L. SICARD. Montpellier 1907.

nem lehet. De minden ásványt kis mértékben a víz, vagy szénsavas víz fölold. Ezt DAUBRÉE, MENIER és mások tapasztalatai bizonyítják. Ha az oldás az ásványi vegyület egész molekulájára kiterjed, akkor a visszamaradt ásvány ép annyira tiszta el nem változott ásvány, mint az oldás előtt volt. Ezt bizonyítja többi között a salétromsavval oldott talaj ásványi elemzése. Tekintve azt, hogy a talajkészítményekben mind ilyen ép ásványokat találtak, továbbá tekintve azt, hogy az oldhatatlanoknak minősített ásványok is kis mértékben vízben oldódnak, DELAGE és LAGATU a talaj kémiai elmállását akként magyarázzák, hogy a talaj alkotó ásványok kis mennyisége a talajvízben föloldódik és mivel SCHLÖSING-FILS tapasztalatai alapján ez az oldás kémiai egyensúlyon alapszik, ha az oldatból bizonyos anyagok kiválnak, vagy az oldat fölhigul, újabb mennyiségek oldatnak föl. Az így képződött oldatok azután vagy közvetlenül táplálják a növényeket, vagy kémiai átalakulások folytán egy részük az oldatból kiválik. E közben új vegyületek keletkeznek, melyek különösen a kolloid agyag alumínium, vas- és kovásvanban dús, eddig közelebbről nem ismert vegyületei, de semmi esetre sem az ásványtanból ismert Kaolin.¹ Ezek az oldatok és új vegyületek táplálják a gazdasági növényeket, az ásványi szemecskék csak az oldáshoz szükséges nyers anyagot szolgáltatják.

A talajelmállás ez új elméletét a Társulat mineralógus és geológus tagjai nálannál hivatottabban bírálhatják meg; az eljárásra nézve azonban megjegyzem, miszerint a talajok megismerését illetőleg érdemes, hogy felkaroljuk. Mert miként szerzőik is kidomborítják, ez a mineralógia elemzés hamarosan tájékoztat a talajok közettani eredetéről és nyers tápanyaggazdagságáról. A mineralógiai elemzés előnye, hogy a talajt alkotó ásványokat hamar fölismeri s ezzel egyszersmind rá mutat arra is, hogy minő elemi alkotórészek alkotják a talajt. E tekintetben a kémiai elemzést olyan adatokkal egészíti ki, melyeket a kémiai elemzés ma figyelmen kívül hagy.

De a mineralógiai elemzés csak minőleges természetű. Már az ásványszilánkok megszámlálása is nagyon fáradságos és sokszor lehetetlen, annál kevésbé keresztülvihető az ásványok súly szerint való mennyiségének megállapítása. A mineralógiai elemzés nem is ad felvilágosítást a talaj összes alkotó részeiről. Így pl. a talaj alkotásában szereplő szerves anyagok, a talajoldatok és gázok és végre a talajban lévő alakatlan képződmények, melyek nem ásványok és nagyrészt az u. n. kolloid agyagot alkotják, a mineralógiai elemzés munkakörén

¹ Erre vonatkozólag megemlítem, hogy dr. Böckh H. Geológiájában szintén élesen megkülönbözteti az agyagképződést a kaolinosodástól és rámutat nemcsak az eredet, de a képződmény különbözőségére is. (Lásd I. köt. 329. és 373. lap).

kívül vannak. E téren a talaj chemiai elemzése pótolhatatlan és a mineralogiai elemzést kiegészíti. Többször előfordult ugyan, hogy a francia tudósok mineralogiai és chemiai elemzése egybehangzó eredményeket is adott. Nevezetesen tapasztalták azt, hogy ha pl. sok K-t tartalmazó ásványt fedeztek föl a talajban, a talaj chemiai elemzése is bő kaliumtartalomról tanuskodott. De voltak olyan esetek is, midőn a K-tartalmú ásványok száma kevés volt s a talaj finom része (1 mm.-nél kisebb átmérővel) mégis elég kaliumtartalmat árult el. Ilyen esetekben éppen azt tapasztalták, hogy e talajok a kaliumtrágyákat meg nem hálálták, valószínűleg azért, mert a talajban lévő kalium nagyrészt nem volt már nehezen oldható ásványokban, hanem a talaj alaktalan, közelebből nem ismert vegyületeiben. Hasonlóképpen ha a talaj a mineralogiai vizsgálatban csak kevés apatitot mutat föl, de a chemiai elemzés bizonyága alapján elég sok a foszforsav, ez azt a föltevést támogatja, hogy a talajban a foszforsav ásványi vegyületéből átalakult és valószínűleg könnyebben átsajátítható növényi tápanyaggá változott, mint az apatit.

DELAGE és LAGATU e tapasztalatait és föltevéseit a foszforsavra vonatkozólag saját tapasztalataim is megerősítik. A talajfoszforsav fizikai eloszlását tanulmányozva, azt tapasztaltam elsősorban, hogy a talajból különválasztott agyag a legtöbb talaj esetében viszonylagosan több foszforsavat tartalmaz, mint az egész talaj.¹

Talaj neve	Összes foszforsav ‰ az egész talajban	Összes foszforsav ‰ a 24 óra iszapolással különválasztott agyagban ²
Csanád-Apácza (Mokry-féle)	0·1946	0·6846
Pusztá-Poó	0·1426	0·4720
Pusztá Bashalom	0·1084	0·4450
Gavosdia (Sváb-féle)	0·0863	0·2415
Cseberk	0·0839	0·2347
Jánosháza	0·1108	0·1360
Léva	0·1064	0·1250
Proszék (Joób Albert-féle)	0·0823	0·0367

Ez adatok azt bizonyítják, hogy a sorozat utolsó tagját nem tekintve, a talajfoszforsav rendszeren a kolloid-agyagban mintegy koncentrálódik. A koncentrálódás mértéke pedig úgy látszik összefügg azokkal a chemiai átalakulásokkal, melyek a talajban végbementek és melyekről saját tapasztalataim szintén tájékoztatnak.

¹ Lásd «A könnyen átsajátítható foszforsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából» c. akadémiai pályadíjjal jutalmazott munkámat. Math. és Term. Tud. Közlemények XXIX. köt. 1. sz. 42. l.

² Az alkalmazott eljárás leírását lásd u. o. 95—96. l.

Ugyanezekben a talajokban saját eljárásommal, melyet idézett munkámban részletesen leírtam,¹ a könnyen átsajátítható foszforsavat is meghatároztam. Ez adatok alapján meghatároztam a talajfoszforsav eloszlási és átsajátíthatósági hányadosát, vagyis más szóval kiszámítottam, hogy az összes foszforsavból hány százalék foszforsavat találáltam az agyagban (eloszlási hányados: E) és ismét kiszámítottam, hogy az összes foszforsavból hány százalék oldható olyan mértékben, hogy könnyen átsajátíthatónak minősítsük (átsajátíthatósági hányados: A). Számításaim eredményét következő értékek mutatják:²

	E %	A %	A foszforsavtrágya hatásfoka
Csanád-Apácza (Mokry-féle)	46·0	46·0	0
Pusztá-Poó	34·3	52·4	0
Pusztá-Bashalom	36·1	22·1	16 %
Gavosdia (Sváb-féle)	28·4	0	14 %
Cseberk	21·1	17·9	67·6 %
Jánosháza	18·3	0	42·0 %
Léva	13·5	12·2	igen szembeszökő
Proszék (Joób Albert-féle)	6·1	0	48·2 %

Ezek az adatok azt bizonyítják, hogy a csanádapáczai, cseberki és lévai talajban a foszforsav viszonylagos eloszlása és oldhatósága, melyet itt az átsajátíthatósággal egyértelműnek kell értelmeznünk, igen közelítőleg megegyezik. A pusztapoói talajban az oldhatóság, a pusztabashalmi, gavosdiai és jánosházi talajban az eloszlás kedvezőbb. Minként magyarázhatjuk e jelenségeket? Én e jelenségeket már akkor, midőn pályamunkámat a Magy. Tud. Akadémiának 1904 április havában benyújtottam, e munkámban akként fejtettem meg,³ hogy feltételeztem, miszerint a könnyen oldható és ennek következtében könnyen átsajátítható foszforsav a talajban valamikor oldott állapotban volt. A foszforsav fizikai eloszlása a talajban annál egyenletesebb, minél tovább és minél több foszforsav oldódott föl a talaj képződési és fejlődési folyamatai közben. A megkötött foszforsav oldhatósága pedig attól függ, hogy a föloldott foszforsav a talajban minő más vegyületekkel találkozott. Ezek a tényezők határozták meg a talajfoszforsav eloszlását és oldhatóságát. A csanádapáczai, cseberki és lévai talajokban az eloszlás mértéke lépést tartott az oldhatósággal; a pusztapoói talajban az oldott foszforsav csak rövid ideig maradt föloldva és

¹ U. o. 86—95. l.

² U. o. 43. l.

³ Lásd u. o. 44. l.

csakhamar könnyen oldható foszforsavvegyületet alkotva kivált, ezért az eloszlás az oldhatóságához viszonyítva, kedvezőtlen; a többi vizsgált talajban úgy látszik a föloldott foszforsav elég sokáig volt föloldva, de a föloldott mennyiség nem sok és azután olyan vegyületekké alakult át, melyek csak nehezen oldódnak. Így magyaráztam e jelenségeket már akkor, midőn DELAGE és LAGATU új elmálási elméletét még nem ismer-tem.¹ De e magyarázatom nemcsak pusztá föltevésen alapult, mert egyes esetekben tényleg rámutattam a talajban közreműködő tényezőkre, melyek az eloszlás és oldhatóság e sajátos jelenségeit okozhatták. Így pl. a pusztapoói talaj porhanyó vályogtalaj, mely 3.11 % $CaCO_3$ -ot tartalmaz. Jogosan föltételezhettem tehát, hogy a $CaCO_3$ a talajoldatból a foszforsavat hamar kiválasztotta, de egyszersmind megóvta attól, hogy nehezebben oldható vasfoszfátok képződjenek. Ezért e talajban a foszforsav eloszlási hányadosa kedvezőtlen, de az oldhatóság, vagyis az átsajátíthatósági hányados igen kedvező. Ennek éppen fordított esetét tapasztaltam a pusztabashalmi és gavosdiai talajokban. E talajok $CaCO_3$ -ot nem tartalmaznak, az oldószer, melyet a könnyen átsajátítható foszforsav meghatározására használtam, kis mennyiségű vasat is föloldott, holott ugyanaz a pusztapoói talajból a vasnak nyomát sem oldotta föl. E tapasztalatok megerősítik föltevésemet, hogy e talajokban a föloldott foszforsav a talaj vasvegyületeivel nehezebben oldható foszfátokat alkotott és mivel a talajban a vasvegyületek rendszeren csak kis mértékben oldódnak, ezért a talajoldatban föloldott foszforsav aránylagosan lassan vált ki az oldatból és egyenletesen oszolhatott el a talajban.

Mindeme fejtegetéseket csaknem szóról-szóra már idézett munkám-ban megtaláljuk. Ma DELAGE és LAGATU új tapasztalataira támaszkodva, e föltevéseimet megerősítve látom és viszont saját tapasztalataim DELAGE és LAGATU oldódási elméletét megerősítik.

Tapasztalataim végre azt is bebizonyították, hogy a talajfoszforsav eloszlási és átsajátíthatósági hányadosának a talaj trágyaszükségletére is van hatása. Ezt az utóbbi táblázat utolsó rovata igazolja. Az első rovat adataival összehasonlítva, azt látjuk, hogy a talajfoszforsav kedvező fizikai eloszlása a talaj trágyaszükségletét észrevehetőleg befolyásolja. De látszólagosan találunk ellentmondásokat, melyeket a 2. rovat, vagyis az átsajátíthatósági hányados fejt meg. Legszembeszökőbb az ellentmondás a pusztapoói és pusztabashalmi talaj között.

A talajfoszforsav fizikai eloszlása utóbbiban még valamivel kedvezőbb, mint a pusztapoóiban, mégis a foszforsavtrágya a pusztapoói talajon hatástalan volt, a pusztabashalmin ellenben észrevehetően hatott. Az átsajátíthatósági hányados rovatát tekintve, megtaláljuk a feleletet,

¹ DELAGE és LAGATU 1. közleménye 1905-ben jelent meg.

hogy miért? — azért, mert a foszforsav oldhatósága a pusztapoói talajban igen kedvező, a pusztabashalmiban nem.

Igen szépen mutatkozik továbbá a fizikai eloszlás fokozatos hatása a trágyaszükséglet csökkentésére a proszéki, jánosházi és gavsodiai talajokon, melyek átsajátíthatósági hányadosa meg nem határozható csekély volt.

E tapasztalataim tehát azt bizonyítják, hogy a talajfoszforsav oldódása és újra kiválása nemcsak elméletileg, de gyakorlatilag is figyelmet érdemel.

A talajok foszforsavtartalmának ősforrása az apatit. De ez gyenge savakban nagyon nehezen oldódik és a növény gyökerei nem tudják jól átsajátítani. Mindkét állításomat már mások is bebizonyították, de saját tapasztalataim is megerősítik. Az orsz. m. kir. növénytermelési kísérleti állomáson több foszforsavvegyület oldhatóságát vizsgáltam meg, az elemzés eredményeit a monokalciumfoszfát oldhatóságához viszonyítva, következő táblázatba foglaltam:¹

	Oldószer minősége:		
	1%-os citromsav viszonylagos	1%-os ecetsav foszforsavhatás	hígított salétromsav 500 mg N_2O_5 pro liter
Monokalcium phosphat	100	100	100
Dicalcium	100	64·55	40·6
Tricalcium	66·56	40·70	21·3
Apatit	7·51	0·34	13·08
Magnesium	100·00	92·21	35·26
Aluminium	46·96	6·68	13·40
Ferro	39·92	1·14	6·09
Ferri	14·91	1·90	2·98

Ez adatok azt bizonyítják, hogy az apatit nagyon sok olyan vegyületté alakulhat át a talajban, mely vegyületek oldhatósága jobb az apatitnál. De azt is látjuk, hogy a vasvegyületek oldhatósága a hígított salétromsavban, melyet talajvizsgálataimhoz használtam, igen csekély. Ez magyarázza meg azt a jelenséget, hogy a mely talajban vasfoszfátok keletkeztek, a viszonylagos oldhatóság nagyon kedvezőtlen.

Az edénykísérletek pedig azt bizonyítják, hogy a gazdasági növények az apatitot oly nehezen sajátítják át, ha egyáltalán erről beszélhetünk, hogy az apatit alkalmazása mindenütt nemcsak hatástalan volt, de legtöbbször termésnövekedést okozott.

¹ Kísérletügyi Közlemények IX. kötet (1906.) 2. füzetéből «A különféle foszforsavvegyületek átsajátíthatóságáról» c. dolgozatom 2. lapján.

Itt kísérleteim eredményei közül csak a következő adatokat említem meg:¹

	100 gr. P_2O_5 -ből az árpa összes termésében visszatérül:			
	mészszegény talajon a hatásfoka dicalc. ph. = 100 m. gr. vonatkoztatva		mészben dús talajon a hatásfoka dicalc. ph. = 100 m. gr. vonatkoztatva	
Monocalcium phosphat...	33.6	98 %	21.7	48 %
Dicalcium	34.5	100 "	44.8	100 "
Tricalcium	10.9	31 "		veszteség
Apatit		veszteség		veszteség
Aluminium	28.5	83 "	—	—
Ferro	2.9	8 "		veszteség
Ferri	18.6	54 "	7.9	15 %

Ez adatokat itt csak azért említem meg, hogy rámutassak: 1. hogy az apatit átsajátíthatósága a gazdasági növényekre nézve semmivel egyenlő; 2. hogy a talajban átalakult foszforsav átsajátíthatóságára igen lényeges, hogy miféle foszforsavvegyület vált ki a talajoldatból; 3. pedig az is mérvadó a növényre nézve, hogy az illető talaj mészszegény vagy mészben gazdag.

Ezek az adatok tehát közvetett tapasztalatokkal bizonyítják azt, hogy az apatit a gazdasági növény igényeit ki nem elégíti. Megerősíti egyzersmind DELAGE és LAGATU ama megfigyelését, hogy az apatitban gazdag talaj nem jelzi azt, hogy nincs szükség foszforsavtrágyára. Ellenkezőleg akkor nincs foszfortrágyázásra szükség, ha a kémiai elemzés sok, könnyen oldható foszforsavról tanuskodik, apatitot pedig a mineralogiai elemzés alig tud fölmutatni. Ilyenkor DELAGE és LAGATU föltelezik, hogy az apatit már régóta átalakult mineralogiailag fel nem ismerhető foszforsavvegyületekké, melyek a gazdasági növények tápanyagát szolgáltatják.

Az én fönt fejtegetett tapasztalataim DELAGE és LAGATU eme föltevését is megerősítik, de kiegészítik még azzal, hogy az oldatból kivált foszforsav átsajátíthatósága attól is függ, hogy mennyire oldható vegyületekké alakult át és mennyire finoman osztott el a talajban.

Ha DELAGE és LAGATU mineralogiai eljárását e tapasztalataim szerzésekor ismerem, talán sikerült volna kémiai vizsgálataimat mineralogiaiakkal kiegészíteni, a mi mindenestre érdekes fölvilágosításokat nyújthatna. Nemkülönben jó szolgálatokat tehet a mineralogiai vizsgálat az olyan talajelemzések esetében, mikor a talajok egész kémiai összetételét, jellegét meghatározzuk.² A kémikus egymaga e kérdéseket meg

¹ A többi a Kísérletügyi Közleményekből idézett dolgozatomban találjuk meg.

² Magy. Chem. Folyóirat XIII. évf. 11—12. füzet. «Az ásványok és talajok kémiai összetételének új kifejezés módja» Sigmund Elektől.

nem oldhatja. Ezért igen követésre méltó DELAGE és LAGATU példája, hol a jártas petrografus a mezőgazdasági kémikussal összeállott, hogy e sokoldalú kérdést tudományosan megoldják. Talajismeretünk a jövőben csak akkor fog igazi hivatásának megfelelni, ha a mechanikai, mineralogiai, petrografiai, kémiai, növényélettani, agrár-meteorológiai és bakteriológiai vizsgálatok egymást kiegészítik, mert csak így remélhetjük, hogy talajismeretünket valaha szigorúan természettudományi alapokra fektethetjük.

PYRIT DÉVÁRÓL.

(Előzetes jelentés).

MAROS IMRÉ-TŐL.

A m. kir. József műegyetem ásvány-földtani intézete a múlt év végén dr. GAÁL ISTVÁN dévai főreálisk. tanár ajándéka révén nagyobb mennyiségű, az ottani rézbányából származó, ásvány birtokába jutott.

Ez ásványok vizsgálatával főnököm, dr. SCHAFARZIK F. műegyet. tanár engem bizott meg. Időközben megtudtam, hogy ugyanerről, a még le nem írt lelethelyről, külföldre idegen kezekbe is került anyag s ezért, bár vizsgálataimat még be nem fejezhettem, kénytelen vagyok eddigi eredményeimet előzetesen közölni:

A dévai mállott andesit-darabokon a következő ásványokat találtam: *pyrit, chalkopyrit, quarc, haematit, calcit, malachit, gyps, chalkanthit*, és egy eddig még közelebről meg nem vizsgált *vassulfát*.

Ezek közül a pyritet tüzetesebben megvizsgálva, az apró, lapokban igen gazdag kristályokon eddigelé a következő formákat állapíthattam meg: {100} {110} {111} {210} {302} {221} {211} {311} {533} {421} {321} {721} A kristályok két főtypusba sorozhatók; az egyik typus uralkodó alakja a {210} és {111} közép-kristálya, a másiké az {111}.

Ikreket nem találtam.

A megállapított formák helyességét bizonyító szögmérési adataimat, a főbb typusokat feltüntető rajzaimat, valamint a többi ásványra vonatkozó vizsgálataim eredményét a legközelebbi jövőben fogom közölni.
