

2.

A DEBRECZENI

M. KIR. GAZDASÁGI TANINTÉZET FÖLDJE.

INKEY BÉLÁ-tól.

(A II. TÁBLÁVAL.)

1894. évi április hó.

A nagy magyar Alföldön már csak futólagos átutazás közben is a talajfajoknak három főtipusát különböztetjük meg, u. m. homokos, agyagos és székes területeket. A határtalan, délábos rónaság képét főképp a székes földön találjuk, minő pl. a Hortobágnak beláthatatlan legelője. Sik, de gyakran már gyengén hullámos az agyagföld, melyen a gabonatermelés uralkodik. Az igazi homoktalaj ellenben mindig változatosabb domborzatot és gazdasági értékesítést tüntet fel: a kertek, szőlők, erdőségek, közben-közből szántóföldek és rétek borítják a homokbuczkák és halmok szeszélyes hullámalakjait.

Debreczen városának roppant határa * e három talajtipusnak mind-egyikét birja. Maga a város a nyíri homokterület nyugoti szélén fekszik. Közvetlenül a város nyugoti szélén kezdődik az agyagos föld és messze nyugoton, a Hortobágyon, székföld borítja az egész tájéket.

Az alföldi homokos talaj sajátosságait kívánván tanulmányozni, legalkalmasabb területnek kínálkozott a debreczeni gazdasági tanintézet földje, mely a várostól északra, a Nagy-Erdőn túl, a Pallag dülőben fekszik. A 600 holdnyi területen a homokos vidék minden talajfajtájából találtam képviselőt és viszonylagos termőképességükről, valamint gazdasági alkalmasságukról a mintaszerűen kezelt gazdaságnak pontos adatai adtak felvilágosítást. Azon előzékeny támogatás, melybe az intézet érdemes igazgatója, DOMOKOS KÁLMÁN úr, valamint a tanár urak működésemet részesítették, munkámat lényegesen megkönnyebbitette és meleg hálára késztetett, melynek e helyen is kifejezést adni kedves kötelességemnek ismerem.

Debreczen vidékének földtani és pedologiai viszonyaival már azelőtt is többen foglalkoztak.

TÖRÖK JÓZSEF már 1859-ben közölt egy tanulmányt Debreczen földtani viszonyairól (Magyar tud. akadémia értekezéseinek I. köt. 3. rész.), melynek a városban eszközölt kútúrások eredményei szolgáltak kiinduló pontul.

1867-ben WOLF H., a bécsi földtani intézet tagja, még több kútúrás feltárását állítván egybe, a debreczeni vidék rétegsorozatát szabatosabban

* 180,000 kat. hold.

írja le (Geologisch-geographische Skizze der ungarischen Tiefebene. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. XVII. köt. 517—552. l.).

VEDRŐDI VIKTOR tanár úr 1891-ben a gazdasági tanintézet 1890-iki Évkönyvében a debreczeni talajokról értekezik és a többek között a gazdasági tanintézet földjének három talajpróbájáról is közli a mechanikai és chemiai elemzés eredményét.

Végre SZÜTS MIHÁLY úr «Debreczen mezőgazdasága» című alkalmi munkájában a vidék talajainak és gazdasági szerepüknek részletes jellemzését találjuk.

*

A városi kútfúrások összehasonlítása alapján WOLF a debreczeni talaj rétegsorozatát a következőképen írja le:

1. Legfelül 3—4 ölnyire «lőszhomok».
2. Ismét 3—4 ölig sárga lösznemű agyag, mely sok helyen szódát és salétromot tartalmaz. E két rétegben csakis szárazföldi csigákat talált.
3. Sivó-homok (Triebsand), 9—13 ölnyi víztartalmú réteg.
4. Barnás-fekete humuszos agyag, 1 öl.
5. Sárgás, zöldes vagy szürkés agyagos homok és homokos agyag változó rétegei, márgakonkréciókkal, babérczel és édesvízi csigákkal, 30 öl.
6. Durva homok, felszálló vízzel, 13 öl.

Itt tehát nyilván két üledékes folyamat eredményét különböztethetjük meg. Az alsó három rétegesoport többé-kevésbbé állandó vízlepel alatt képződhetett és befejezése, a 4. számú réteg, dús növényzetű mocsárképződésre vall. A felső rétegek (3., 2. és 1.) inkább szárazföldi, illetőleg folyóvízi lerakódások. A mocsárföld, melynek vizében számos csigafaj élt (*Limnaeus fuscus*, *Planorbis marginatus*, *P. corneus*, *P. septemgyratus*, *Valvata depressa*), idővel tevénytelen szárazfölddé vált (4. réteg); ezt azután egy hevesebb folyóvíz árja vastag homokréteggel borította, a mire a löszképződés korszaka következett, melyben csak a szel, az esővíz és esetlegi árvizek szerepelnek, mint talajképző tényezők. Végre az utolsó homoklerakódás WOLF szerint nem más, mint a lösznek residuumma, illetőleg a löszagyagból kimosás vagy kifúvás által megmaradt homok. Azért a löszben és a löszhomokban csak szárazföldi csigákat találni, u. m.: *Succinea oblonga*, *S. putris*, *Pupilla muscorum*, *Helix carthusiana* és *Helix striata*.

A löszhomoknak, vagyis diluviális homoknak, ilyenmű eredete ellen nézetem szerint maga az anyag minősége szól, minthogy iszapolási kísérleteim azt mutatták, hogy az eredeti löszben foglalt homok mindig sokkal finomabb, mint a diluviális homoké, még ott is, pl. Somogy megyében, a hol lösznek és homoknak területei egymás mellett fordulnak elő. A felső homokot tehát vagy újabb vízáradások hozták ide, vagy talán részben a

szél kavarta fel az alsó (3. sz.), nem mindenütt löszszel borított homokrétegből. De akármelyik tényezőt tekintjük itt főszereplőnek, annyi bizonyos, hogy a homoktakaró már eredetileg sem volt olyan sima felületű, mely a csendesvízi üledékeket jellemzi, hanem szeszélyes hullám- és dombalakokban rakódott le. A mélyebb hullámvölgyeket mai napig is nedves, iszapos rétek foglalják el, melyekről WOLF igen helyesen véli, hogy a nedvesebb időszakokban magasabbra emelkedő talajvíz (vagyis földárja) által keletkeztek. Ilyen helyeken azután összemosódik a környező homoktalaj finom agyagos iszapja, mely a rét vagy mocsár korhadó növényi anyaga közé keveredvén, fekete humuszos agyagréteget képez. A szárazon maradt talaj homokját ellenben a szél felkapja és mozgó homokbuczkákká torlaszolja fel. Minthogy az utóbbi folyamatok mai napig működnek, a homokbuczkákat, valamint a mélyedmények agyagos-humuszos takaróit alluviális korúnak tekinthetjük, holott a sárga homok főzöme és természetesen az alatta fekvő löszagyag is a felső diluviumhoz tartoznak.

A mondottak után már könnyen érthetővé lesz a szóban forgó pallagi földnek talajtérképe.

Valóságos homokföld az egész terület, és csak egynehány mélyebb részén találkozunk az említett újabb keltű mocsáragyaggal. De maga a homok sokféle. A laza durvaszemű, világossárga homok nagyobb részét szélhordalék és túlnyomóan északról délre nyuló gerinceket és buczkákat képez. A síkabb helyeken a homok a felszínen sötétbarna, finomporos; 50—60 $\%$ mélységben rozsdabarna, majd világosbarna színt ölt és így fokozatosan átmegy az altalaj sárga finomszemű homokjába. Másutt, különösen a birtok keleti részében, fekete, kissé agyagos homokkal találkozunk és ez adja a birtok legtermékenyebb talaját (pl. a XXIII. és XXIV. táblákon). A humusz és agyag aránya, valamint a homokszemek nagysága tábláról táblára változván, a talaj összetétele és fizikai sajátsága is sokféleképpen változik, de lehetetlennek bizonyult mindazon válfajokat a térképen is feltüntetni. A fűrési napló táblázata némi útmutatást adhat a talajnemek változatairól és elterjedésükről.

Agyagot, vagy jobban mondva lösznemű homokos márgát csak a fűrő segítségével találtam az altalajban, tehát csak azokon a pontokon, hol a homoktakaró vastagsága nem érte el a 2 métert, minthogy fűrőeszközöm csak ezen mélységig hatolt. A fűrások kombinációja által lehetségessé vált az agyag földalatti elterjedését megközelítően kitüntetni. A fűrési adatokból kitűnik, hogy a homoktakaró, a milyen ingadozó a saját vastagsága, úgy maga már nem egészen sík agyagrétegre, hanem szintén hullámos alapra rakódott. Sok helyen fokozatos átmenet látszik a felső homoktalaj és az agyagos alap között, míg másutt a határ elég élesnek bizonyult.

A mi a feltalaj viszonyát az altalajhoz illeti, általában meg kell jegyezni, hogy a könnyű földekben a feltalaj, azaz a humusztartalmánál fogva sötétebb színű felső talajréteg lefelé többnyire fokozatosan megy át az altalajba, élesebb határt leginkább az alluviális földeken találunk.

A feltalaj vastagsága a mi területünkön 50—100 $\%$ között szokott ingadozni. Csak az alluviális réttalajokon találtam néha 150—180 $\%$ -ig menő vastagságot.

A térképhez mellékelt szelvények, melyeket a fúrasi adatok alapján szerkesztettem, legjobban mutatják a feltalaj vastagsági viszonyait, valamint minőségét és az altalaj minőségét is (II. tábla, 2. ábra).

Egészben véve tehát azt látjuk, hogy a laza homok, részben mint alig kötött futóhomok leginkább a birtok nyugoti oldalán uralkodik, keleti fele ellenben nagyobbrészt jó minőségű fekete homoktalaj és itt vannak az alluviális földek is, néhány foltban a legelőn, főleg annak északkeleti végén, mely kaszálónak van hagyva, másfelől egy keskeny ér mentén, mely a XXV. és XXIV. számú táblákat átszeli. Legjobb minőségű táblák a XXIII. és XXIV.

Talajmintákat, melyeket azután a laboratóriumban megvizsgáltam, a birtoktest öt pontján gyűjtöttem, névszerint:

1. A VII. számú táblán, egy zombolyai kazal anyagödrének oldal falából három minta, u. m. .

I 1. felső talaj 10—20 $\%$ mélységből;

I 2. felső talaj alja 50—60 $\%$ mélységből;

I 3. altalaj, meszes-homokos agyag, 120 $\%$ mélységből.

2. A kísérleti tér északkeleti részéből:

II 1. barna finom homoktalaj 25—30 $\%$ mélységből;

II 2. ugyanannak altalajából (100 $\%$).

3. Homokgödörből a XV. és XVI. táblák között:

III. Futóhomok 100 $\%$ mélységből.

4. A XXIII. táblának északi részéből:

IV 1. feltalaj: fekete homok, 20 $\%$;

IV 2. altalaj: barnás homok, 100 $\%$.

5. A legelő (rét) északi végéből:

V 1. alluviális humuszos-agyagos homok;

V 2. ennek altalaja agyagos homok.

Az utóbbi mintákat nem magam gyűjtöttem, hanem FERENCZY FERENCZ tanár úr szíveségének köszönöm.

Talajfurások

a debreczeni m. k. gazdasági tanintézet pallagi birtokán.

	Feltalaj minősége	vastag- sága cm	Altalaj	fúrás mél- sége cm
1	Barna laza homok, nem pezseg...	80	sárgás homok, kissé pezseg... ---	160
2	feketés könnyű homok ---	100 ?	---	---
3	fekete agyagos homok (alluv.) ---	150	vörhenyes homok, nem pezseg ---	200
4	sárga homokfuvás 20 cm fekete homok --- --- --- ---	110	sárga homok, pezseg --- --- ---	180
5	feketés agyagos homok, pezseg	80	sárga homokos agyag, erősen p.	180
6	feketés homokos agyag, alul p. ---	100	sárgás, meszes homokos agyag ---	150
7	vizenyős fekete humuszos homok	170	sárgás, alul fehéres homok, p.	200
8	fekete könnyű homok, p. --- ---	150	barnássárga meszes homok ---	200
9	fekete, könnyű agyagos hom., p.	150	sárga meszes homok --- ---	200
10	barna laza homok (futóhomok) ---	80	rozdsaszínű homok, nem pezs. ---	160
11	fekete humuszos-agyagos homok	100—130	sárga, kissé agyagos homok, p.	150
12	fekete kötött homok --- --- ---	100	sárga, nedves homok, pezseg ---	160
13	fekete homok --- --- --- ---	120	márgás, agyagos nehéz hom. ---	160
14	feketés könnyű homok --- ---	100	sárga homok, pezseg --- --- ---	200
15	fekete humuszos-agyagos homok	100	barnássárga, vizes homok --- ---	160
16	fekete lazább finom homok --- ---	100	sárga agyagos-márgás homok ---	200
17	fekete agyagos homok --- ---	100	vörössárga durvább homok ---	200
18	fekete durva homok --- --- ---	100	sárgásszürke, kissé agyagos h., p.	160
19	feketés könnyebb, száraz homok	100	sárgás homok, pezseg --- --- ---	100
20	feketés-barna kötött homok, n. p.	80 *	sárga lazább homok --- --- ---	160
21	feketés, kissé agyagos homok ---	70	sárga agyagos homok, pezseg ---	100
22	feketés homok --- --- --- ---	90	sárga homok, erősen pezseg ---	200
23	kemény agyagos homok --- ---	120—130	sárga meszes homok --- --- ---	160
24	barnás finom homok --- ---	80	sárga, kissé agyagos homok, p.	150
25	feketés finom homok --- --- ---	120-180 ?	sárga homok --- --- --- ---	180
26	barnás-fekete, kissé agyagos h.	90	sárgás és fehéres agyagos hom., p.	150
27	barnás, közepes finomságú hom.	100	meszes összeálló homok, pezseg, 120 alul laza --- --- --- ---	220
28	feketés-barna, kötött homok, n. p.	100	sárga, lazább homok, gyengén p.	160
29	barna finomporos homok --- ---	100	barnássárga finom homok, p. ---	150
30	fekete homokos agyag (alluvium)	130	sárga, meszes homokos agyag ---	180
31	barna agyagos homok --- ---	50	sárga homok --- --- --- ---	70

	Feltalaj minősége	vastagsága cm	Altalaj	fúrás mély- sége cm
32	finom barna homok	120	vörösbarna finom homok, n. p.	200
33	barna finom homok	120	vörösbarna homok, n. p.	200
34	feketés agyagos homok	80	márgás-homokos agyag	170
35	feketés finomporos homok	120	sárgás homok, pezseg	120
36	fekete finom homok	80	—	—
37	barna kemény poros homok	120	sárgás barna homok	120
38	barna laza homok, n. p.	110	sárga homok, n. p.	200
39	barna finom homok	80—100	világos fakó finom száraz hom., p.	200
40	feketésbarna agyagos homok	150	rozsdaszínű homok, n. p.	200
41	feketésbarna finom agyagos hom.	90	sárga és rozsdaszínű csillámos agyagos homok	200
42	feketésbarna nagyon finom hom.	140 (?)	—	—
43	világosbarna finom homok	90	sárga finom homok, n. p.	190
44	világosbarna finom agyagos hom.	40	márgás homok	80
45	barna, kissé agyagos homok, p. ...	100	sárga agyagos homok, erősen p.	150
46	barna, kemény agyagos homok	100—130	sárga, kissé agyagos homok, p. ...	140
47	barnásfekete finom homok, n. p.	100	vörhenyes agyagos homok	150
48	barnás könnyű homok (forgatva)	100	sárga homok, p.	170
49	barna finom homok	100	vörösbarna, alól sárga homok, p.	200
50	barna finom homok, n. p.	80 (?)	sárga agyagos homok, pezseg	100
51	barna laza homok	90	sárgás homok, kissé pezseg	160
52	barna laza homok	90	sárgás meszes homok, pezseg	160
53	feketés laza homok	140	szürke durvább homok, n. p.	200
54	világosbarna száraz homok	90	sárga finom homok	90
55	világosbarna finom homok	80	rozsdaszínű finom homok, n. p.	190
56	barna, finom, kissé agyagos hom.	100	sárga, kissé meszes homok	200
57	feketeszürke finom homok	90	fehéres finom homok, n. p.	160
58	szürkésbarna finom homok	120	sárga homok, pezseg	150
59	fekete kemény homok, kissé p. ...	120	szürke homok, pezseg	—
60	világosbarna homok, n. p.	70	sárga laza homok, n. p.	180
61	fekete laza homok	100—150	sárgás homok, v. p.	170
62	barna laza homok	100	sárga homok, pezseg	200
63	barnás finom homok	150	sárgás finom homok	170
64	barnás kemény homok	100—150	sárga homok, pezseg	190
65	feketésbarna finom homok	70	sárga, kissé agyagos homok, p.	140
66	barna, kemény, finom homok, n. p.	100	sárga és szürke durva homok	200

	Feltalaj minősége	vastagsága cm	Altalaj	fürás mély- sége cm
67	barna laza homok, n. p.	80	sárga finom homok, n. p.	—
68	barna, kissé agyagos homok ...	100—110	sárgás agyagos homok, p.	120
69	barna laza homok, n. p.	75	sárga homok, n. p.	170
70	világosbarna, finom agyagos hom.	90	márgás agyagos finom homok ...	140
71	barna laza, kissé agyagos homok	150	vörhenyes homok ...	180
72	feketésbarna laza homok ...	100—110	sárga laza homok ...	200
73	barna, finom, kissé agyagos hom.	80	sárga homok, pezseg ...	150
74	barnásszürke finom kemény hom.	100 (?)	szürke finom homok ...	160
75	barna laza homok ...	250	barnás nyirkos homok ...	180
76	sárga futóhomok ...	—	—	—
77	barnásfekete humuszos homok ...	160—180	sárgásbarna kissé agyagos homok	190
78	feketésszürke durvább homok	120	szürke durva homok ...	130
79	barna laza homok ...	100-150 ?	vörösbarna homok ...	150
80	barna laza homok ...	100-150 ?	fehéres laza homok ...	200
81	finom barna homok ...	120	?	—
82	barna finom laza homok, p. ...	200 (?)	?	—
83	barnás homok ...	80—90	sárga és rozsdaszínű homok ...	150
84	feketésbarna homok ...	?	vörhenyes homok ...	—
85	feketésbarna homok ...	?	vörhenyes homok ...	—
86	barna finom homok, n. p.	150 (?)	sárgás homok, n. p.	170
87	sötétbarna száraz homok ...	100	sárgás homok, pezseg ...	150
88	barna homok ...	75	sárga laza homok ...	180
89	fekete humuszos agyagos homok	100	sárgás és fehéres homok ...	200
90	feketésbarna homok ...	?	?	—
91	feketésbarna laza homok ...	?	világosbarna homok ...	200
92	barna laza finom homok ...	140	sárga laza homok ...	200
93	barna kemény homok ...	100	sárga könnyebb homok, n. p. ...	?
94	fekete laza homok ...	90	sárgás homok ...	190
95	barnás laza homok ...	100	sárgás laza homok ...	200

Mechanikai elemzés. Mindezen talajmintákat a Schöne-féle iszapoló készülékkel szétbontottam, hogy mechanikai alkatrészeik viszonylagos mennyiségét kimutassam, mert ettől függnék első sorban minden talajnak fizikai tulajdonságai, u. m. kötöttsége, súlya, felszívó képessége, víztartó képessége stb.

Ezen iszapolási eljárás még nem lévén általánosan elterjedve, legyen szabad annak menetét itt rövid vázlatban előrebocsátanom.

Iszapolásra a talajnak azon részét használom, mely a $2 \frac{m}{m}$ -es kerek lyukú szitán átmegy. A pallagi földek ezen szitán csaknem kivétel nélkül teljesen áteresztethetők és csupán egy-két esetben marad a szitán egy pár babérczes szem, meg szerves anyag.

A légszáraz finom földből 100 vagy 50 grammot desztillált vízben jó ideig főzök; homokos földeknél, mint a mi esetünkben, félórai főzés elegendő, de minél agyagosabb a föld, annál tovább kell azt főzni, hogy az agyagos morzsák szétmálljanak. A főzés hatását egyébiránt hosszas áztatás által is pótolhatjuk némileg és a sáros állományú próbának kézzel való szétnyomása által is elősegíthetjük.

Az ilyképen előkészített próbát a Schöne-féle készüléknek nagyobbik tölcserébe töltöm és a vizsugarat óvatosan megindítván, az első fokú ársebességet (másodpercenként $0.2 \frac{m}{m}$) hozom létre, melynél SCHÖNE számításai szerint a $0.01 \frac{m}{m}$ átmérőnél kisebb földrészek kiöblíttetnek. A zavaros folyadék ekkor még csak cseppenként folyik ki a piezometer szűk nyílásán és így rendszeren 24 óra, sőt több idő is telik el, míg a tölcser felső részében az öblítő víz elég tisztának mutatkozik, hogy az iszapolásnak ezen első szakaszát befejezettek tekinthessük. Ekkor más edényt állítván a piezométer alá, a csavaros csap igazítása által fokozatosan gyorsítom az ársebességet, míg a piezometer vízszlopának előzetes kísérletek által megállapított magassága azt mutatja, hogy a tölcser felső (cylinderalakú) részében a vizár másodpercenként $2 \frac{m}{m}$ -re halad. Ez a második fok adja a 0.01 — $0.05 \frac{m}{m}$ vastag porszemeket, melyeknek kiöblítése rendszerint 1—2 óra alatt befejeződik.

A harmadik ársebességi fokozatot, vagyis percenként $7 \frac{m}{m}$ és végre a negyediket, $25 \frac{m}{m}$, könnyebben érjük el a kisebb átmérőjű, Orth-féle segéd-tölcserben, melybe tehát a két első iszapolásból megmaradt anyagot áttöltöm. A mit a $25 \frac{m}{m}$ -es ár sem képes a tölcserből kihordani, vagyis a $0.2 \frac{m}{m}$ átmérőnél nagyobb szemeket, a tölcserből kiveszem, megszáritom és azután három kereknyílású bádogszitán át (0.5 , 1 és $2 \frac{m}{m}$ átmérővel) még négy részre osztom.

Az egész eljárásnak eredménye tehát a talaj szemcséinek következő 8 osztálya :

I.	0·2 $\frac{m}{m}$	ársebess. kiöblíthető	0·01 $\frac{m}{m}$ -nél kisebb	átm.-vel :	agyag és legf. ásványpor.
II.	2 $\frac{m}{m}$	«	«	0·01—0·05 $\frac{m}{m}$ átmérővel :	finom por.
III.	7 $\frac{m}{m}$	«	«	0·05—0·1 $\frac{m}{m}$ «	legfinomabb homok.
IV.	25 $\frac{m}{m}$	«	«	0·1 —0·2 $\frac{m}{m}$ «	finom homok.
V. a	0·5 $\frac{m}{m}$ -s	szítán átesik	0·2 —0·5 $\frac{m}{m}$ «	«	homok.
VI. az	1 $\frac{m}{m}$ -s	«	«	0·5 —1 $\frac{m}{m}$ «	«
VII. a	2 $\frac{m}{m}$ -s	«	«	1 —2 $\frac{m}{m}$ «	durva homok.
VIII. a	2 $\frac{m}{m}$ -s	«	megmarad	2 $\frac{m}{m}$ -nél nagyobb átmérővel :	dara.

A mechanikai analízis ezen módszere Németországon általánosan divik és az eredmények összehasonlítása kedvéért egyelőre én is elfogadtam, habár nem lehet tagadni, hogy, legalább a mi talajaink nagyobb részére alkalmazva, nem felel meg minden követelménynek, a nyert eredmények nem lévén arányban a talajnemek finom árnyalataival. Igy pl. az első és második fokozat között az ugrás igen nagy és az agyagos földeknél észszerűnek látszik még az első fokozat előtt egy sokkal lassúbb áramot alkalmazni, vagy a Kühne-féle módszer szerint az agyag által okozott zavaroságot dekantálás által elkülöníteni. Ellenben a durvább homokszemeknek illetően osztályozása főlöszleg szörszálhasogatásnak látszik, mert pl. a IV. és V., valamint a VI. és VII. osztályok homokszemeinek különválasztása a talaj megítélésében nem játszik lényeges szerepet.

Sokkal észszerűbbnek látszik azon eljárás, melyet HILGARD tanár* ajánl és az amerikai alföldi talajok megvizsgálásánál alkalmazott. Ő ugyanis az első osztályt, vagyis a legfinomabb talajalkatrészt, melyet ő egyenesen agyagnak (clay) nevez, azon zavaros vízből nyeri, mely a gondosan előkészített talajpróbából egy 20 $\frac{c}{m}$ magas edényben felkavarás és 24 órai csendes állás után az üledék fölött áll. A többi osztályt egy a Schöne-féléhez hasonló, de tökélesbitett iszapoló tölesérben választja külön, a legdurvábbakra persze szintén szitákat alkalmazván. Az ő fokozatai tehát a következők :

Elnevezés :	Átmérő:	Ársebesség :	Megfelel a mi osztályozásunkban :
1. Clay, agyag	?	<0·0023 $\frac{m}{m}$	I.
2. Finest silt, legfinomabb por	0·1—2 $\frac{1}{100} \frac{m}{m}$	<0·25 «	
3. Fine silt, finom por	2·5—3 « «	0·25 «	
4. Medium silt, közepes por	4—5 « «	0·5 «	II.
5. Coarse silt, durva por	6—7 « «	1 «	
6. Coarsest silt, legdurvább por	8—9 « «	2 «	
7. Dust sand, porhomok	12—14 « «	4 «	III.
8. Finest sand, legfinomabb homok	20—22 « «	8 «	
9. Fine sand, finom homok	25—30 « «	16 «	IV.

* E. W. HILGARD. Silt analyses of Mississippi Soils and Subsoils. (American Journal of Science. Third Series Vol. VII. és Silt analyses of Soils and Clays. Ugyanott V. VI.)

10. Medium sand, közepes homok	50—55, $\frac{1}{80} \frac{m}{m}$	32	$\frac{m}{m}$	}	V.
11. Coarse sand, durva homok	80—90 « «	64	«		
12. Fine grit, finom dara	0.5—1.0 « «		szítálva.	}	VI.
13. Coarse grit, durva dara	1—3 « «		«		
				}	VII—VIII.

Számos vizsgálataiból kitűnt, hogy a talajnak *összeállása*, vagyis azon tulajdonsága, melyet a közéletben a talaj megművelésére való tekintettel nehézségnek nevezünk, tehát a porhanyósságnak ellentéte (HILGARD szerint: compactness), nem csupán a valóságos agyag mennyiségével arányos, hanem még a 2. és 3. osztály mennyiségétől is függ. A 4. osztály anyaga közömbösnek látszik viseltetni ebben a tekintetben, a többi osztály mennyisége pedig egyenes arányban áll a talaj porhanyósságával. HILGARD ennél fogva a három első osztály százalékait összeadván, ezen összeget «compactness» neve alatt szembe állítja az 5—13. osztályok összegével, melyek a könnyűséget (porosity) fejezik ki és így számbeli mértéket kap a talaj legfontosabb fizikai tulajdonságának kifejezésére.

A tőlünk követett iszapolási módszer szerint a «compactness» megjelölésére az I. osztály szolgálna, a II—III. osztályok összege pedig a porhanyósság (porosity) mértékét adják, de nem oly pontosan, mint HILGARD eljárásánál.

A következő táblázaton összeállítottam a pallagi földről hozott talajminták mechanikai elemzésének eredményeit, abban a sorrendben, melyben a mintákat fentebb felsoroltam. Összehasonlítás kedvéért hozzá melékelem még három különböző talaj elemzését, u. m.:

lősztalajt Sz.-Péterről, Somogy megyében;

széktalajt Kigyósi határból, Békés megyében;

porhanyó agyagföldet Mezőhegyesről, Csanád m. (fel- és altalaj);

futóhomokot Sz.-Lőrincz pusztáról, Pest megyében. (Lásd a tullepon levő táblázatot.)

A táblázatot áttekintve, első sorban feltűnik a pallagi földek általános homokos jellege. Csak a XXIII. tábla altalaja mutat fel 20-nál magasabb agyagtartalmat, jobban mondva 0.01 $\frac{m}{m}$ -nél kisebb részecskéket; ez tehát már kötöttebb márgás-agyagos föld. A többi talajpróbákon a finom homok uralkodik, még pedig legmagasabb százalékkal a harmadik osztályú, vagyis 0.05—0.1 $\frac{m}{m}$ átmérőjű homokszemek. Durvább homok alárendelten szerepel és 2 $\frac{m}{m}$ -en felül csak igen ritkán találni kvarcyszemeket, hanem csak némely esetben babérczeket és mészkonkréciókat.

A kimosott homokot nagyító üveggel és mikroszkóppal megvizsgálva, azt találtam, a mi egyébiránt majd minden folyóhordta homoknál előre várható, hogy a szemek túlnyomó része — mondhatni 80—90 százaléka — kvarcból áll. Van közöttök egészen víztiszta, üvegnyemű kvarc, de van sok szürke, sárgás, vöröses és fehéres szem is. Az átlátszókból ugyanolyan

Mechanikai talajjellemzések.

A n y a g	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Veszteség
	< 0.01 mm	0.01—0.05 mm	0.05—0.1 mm	0.1—0.2 mm	0.2—0.5 mm	0.5—1 mm	1—2 mm	> 2 mm	
Pallag I ₁ (VII. tábla) --- --- ---	7.24	21.75	42.76	22.95	4.26	0.20	0.11	0	0.73
“ I ₂ “ --- --- ---	8.88	28.17	44.91	14.81	1.92			0	1.31
“ I ₃ “ --- --- ---	18.96	25.72	38.30	14.10	2.50	0.14	0.28	0	—
Pallag II ₁ (kísérleti föld) --- --- ---	11.91	14.57	40.31	28.73	4.42	0.03	0.03	0	—
“ II ₂ “ “ --- --- ---	20.70		46.88	26.24	5.31	0.01	0.03	0	0.87
Pallag III futóhomok --- --- ---	0.40	1.05	22.35	66.15	9.18	0.12	0.12	0	—
Pallag IV ₁ (XXIII. tábla) --- --- ---	6.70	26.37	39.99	21.21	3.77	0.05	0.08	0	1.83
“ IV ₂ “ --- --- ---	27.13	16.44	33.67	16.06	2.88	0.13	0.49	2.03	0.87
Pallag V ₁ legelő --- --- ---	7.08	14.43	21.37	43.80	12.66	0.48	0.16	0.2	—
“ V ₂ legelő --- --- ---	10.57	13.92	25.74	40.81	8.23	0.70	0.03	0	—
Sz. Péter: lósz --- --- ---	22.23	55.06			21.87			0.84 babércz	—
Kigyós: széktalaj --- --- ---	15.48	54.24	11.60	14.64		4.04		0	—
Sz. Lőrincz: futóhomok --- --- ---	2.10	9.10	11.15	42.94	29.86	1.65	2.58	1.30	—
Mezőhegyes VII b agyagos feltalaj --- --- ---	23.82	42.80	17.38	6.96	7.20	0	0	0	1.84
“ VII a altalaj --- --- ---	37.68	44.68	7.98	4.06		2.54		0	3.06

zárványok láthatók, mint a kristályos kőzetek kvarcyszemcséiben, csak mozgó libellás folyadékzárványokat nem találtam. A kvarczon kívül van földpát, amfibol, csillám, talán augit s turmalin és végre magnetit. Az utóbbit mágnesvassal ki lehet szedni és ekkor látjuk, hogy a magnetitszemek sokszor kopott élű oktaéder-alakot mutatnak, továbbá hogy egy-egy bizonyos izapolási osztály szemcséi között a magnetitszemek mindig a legkisebbek, a mi nagyon természetes, minthogy a különválasztás a kisebb fokozatoknál nem szítálás, hanem mozgó vízár által történt. A magnetit, melynek fajsúlya két akkora mint a kvarczé, sokkal kisebb tömegben már egyenértékűvé válik a nagyobb kvarcyszemekkel. Az osztályok szemcséinek átmérőjét SCHÖNE a kvarcznak golyóalakú szemekre nézve számította ki, úgy hogy minden eltérés akár a fajsúlyra, akár az alakra nézve különböző nagyságú szemeket hoz össze egy-egy osztályba. Ezért pl. a lapos csillámpikkelyek rendesen jóval nagyobbak, mint az illető osztály határértéke, a magnetitek, olivinek, turmalinok ellenben kisebb szemcsékkel keverednek az illető osztályba. HILGARD ennél fogva rendszerint csak hidraulikus értéknek nevezi az osztály méreteit (hydraulic value) nem pedig abszolút mértéknek. Minthogy azonban a kvarcz mindig túlsúlyban van és a vele együtt még számot tevő ásványok, u. m. földpát, amfibol, augit stb. fajsúlyra és alakra nézve nem nagyon eltérők, a rendellenesség főleg csak egyfelől a magnetitre, másfelől a csillámra szorítkozik és így nem igen esik latba.

A durvább homok között néha számos apró barnavasércz (babércz) szemeket lehet látni és a meszesebb földekben a márgagumók és szemek gyakoriak.

A mechanikai elemzés továbbá azt mutatja, hogy a feltalaj kivétel nélkül lazább minőségű, mint az altalaj, vagyis hogy benne az I. osztály csekélyebb százalékkal szerepel, mint a mélyebb földrétegben. Ez nemcsak a pallagi könnyű homokföldekre nézve a szabály, hanem pl. a mezőhegyesi kötött agyagtalajra nézve áll és eddigi tapasztalásom szerint általános szabálynak mondható. Minek tulajdonítsuk ezt a jelenséget, ha nem annak a körülménynek, hogy a feltalajból részint a szél fújja ki a finom port, részint pedig az esővíz ragadja azt lefelé a mélyebb rétegbe?

Legkevesebb finomrészt találtam a futóhomokban (I. és II. együtt csak 0·88%, másodszer I. = 0·40 és II. = 1·05). Ilyen állományú föld még nedves állapotban sem képez szögletes hantokat az eke után, a mint különösen a pallagi birtok délnyugoti tábláin tapasztaltam. Ha a finomföld aránya (I. oszt.) valamivel nagyobb, pl. 5—6%, a nedves szántás kezdetben rögzös, de kiszáradásnál a hantok szétesnek és szintén homokállományt mutatnak. Maradandó szögletes hantok valószínűleg 10-nél magasabb finomföld-tartalmat kívánnak, de erre nézve megfigyeléseim még nem elég számosak, hogy biztos számfokozatot felállítani képes legyek.

Vízfelszívó képesség. A szemcsésséggel (összeállással) kapcsolatos a talaj kapillaritása és ettől függ ismét a vízfelszívó képessége, melynek tanulmányozása czéljából a következő kísérletet tettem.

Három pallagi földmintával, u. m.:

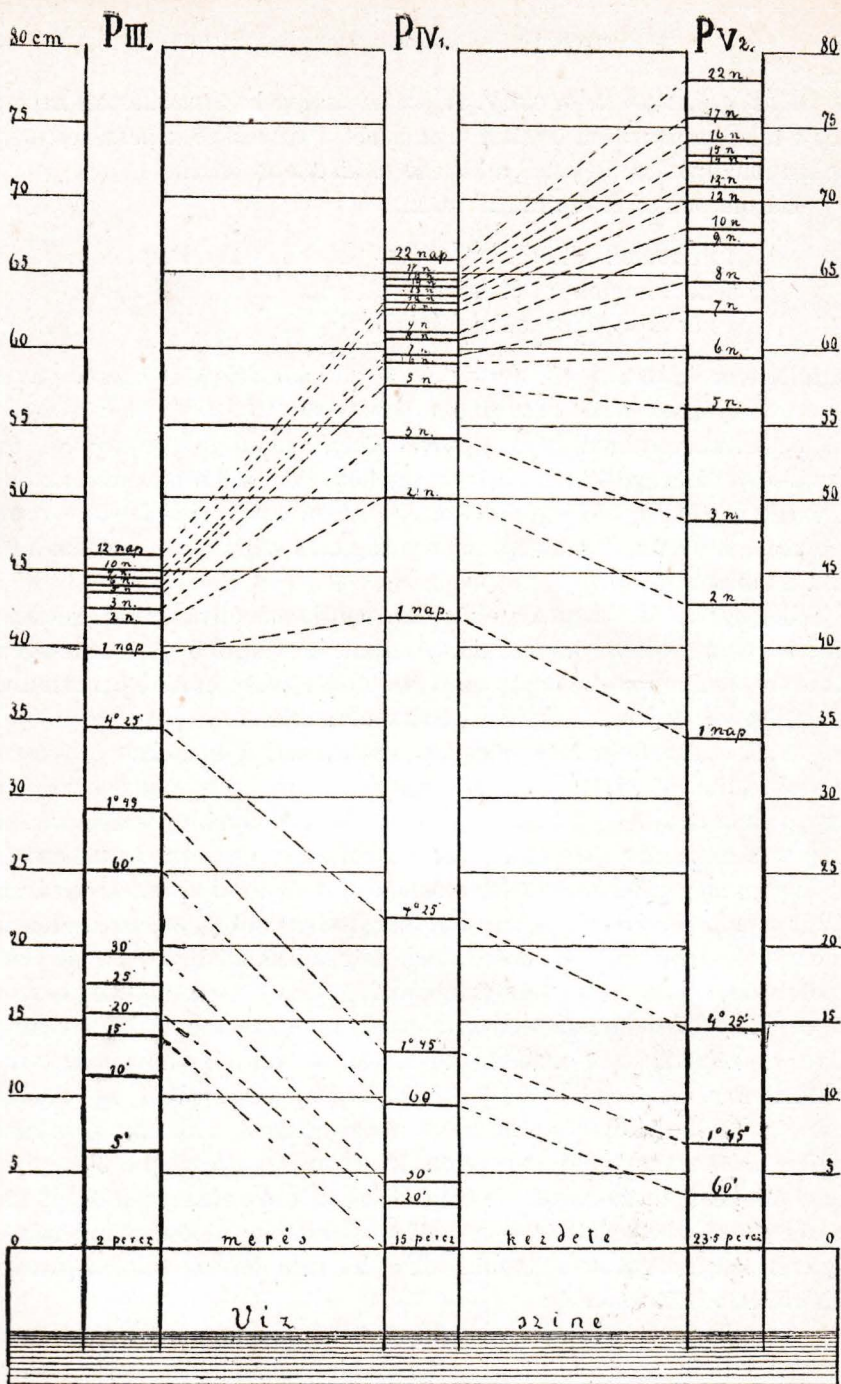
futóhomokkal... --- --- --- --- ---	P III.,
fekete homokos feltalajjal --- --- ---	P IV.,
és az alluviális terület altalajával --- ---	P V2.

megtöltöttem három 1 *m*. hosszú és körülbelül 2.5 *%_m* átmérőjű üvegcsövet, melyeknek alsó vége finom batisztszövevel be volt kötve. Egy alkalmas állványon ezen három csövet függőlegesen felakasztottam, úgy hogy alsó végük egy-két centiméterig egy közös vízmedenczébe volt mártva. A víznek kapillaris felszívargását a csövekben kezdetben 5—5 percznyi időközben, később félóránként, majd pedig csak naponként mértem meg. (Lásd a táblázatot.)

Megjegyzendő, hogy a mérés zéruspontja az állvány alsó léczének széle, melyen felül a víz felszállása láthatóvá vált, 5.5 *%_m* magasságban volt a víz felszine fölött és hogy ezen pontot a P.III. cső már 5 percz múlva, P.IV1. 15 percz és P.V2. csak 23.5 percz múlva érte el.

A kísérlet eredménye, melynek számadatai a mellékelt táblázaton láthatók, minden esetre azt a különben már ismeretes tényt bizonyítja, hogy mennél lazább és durvább a talaj szerkezete, annál gyorsabb *kezdetben* a víz felszállása, de annál előbb is áll be ezen gyorsaság csökkenése és végleges megszűnése. A futóhomokban ugyanis a felszívargott vízoszlop a 12-ik napon érte el már legnagyobb magasságát (46 *%_m*) és ezen időn túl a nedvesség felső határa, mely addig, míg a felszállás tartott, éles volt, mindinkább elmosódott és magasabbra már nem emelkedett. A második csőben, mely 6.7% finomföldet tartalmazó, humuszos homokkal volt megtöltve, a felszállás már lassúbb, de tartósabb volt, úgy hogy már csak a 22-ik napon szűnt meg 65—66 *%_m* magasságban. Leglassúbb, de legállandóbb volt a harmadik csőben a víz felszívargása, mert ennek tartalma 10.57 százalékos finomföldes talaj volt. Itt ugyanis a vízoszlop a 6-ik napon érte el társának magasságát, de ezentúl fokozatosan elhagyván őt, 22 nap alatt 78 *%_m*-re emelkedett és — a mint a felső határ minősége mutatta — még ezen magasságot is felülmulta volna, ha nem lettem volna kénytelen a kísérletet beszüntetni.

A gyakorlatra nézve ezen viszonyok behatóbb tanulmányozása kívánatosnak látszik, mert tudjuk, hogy hosszabb szárazság idejében a növénygyökerek főleg csak a mélységből kapillarisan felszálló nedvességgel táplálkoznak és így, ismerve a maximális magasságot, melyre a víz ily módon emelkedhetik, ismerve a talajvíz színvonalának mélységét, következtetést



Víznek kapilláris felszivárgása :

Futómomokban PIII.
 finom része = 0·4
 humusz = 0

Fekete homokban PIV1.
 finom része = 6·7
 humusz = 4

Fekete agyagos homokban PV2.
 finom része = 10·57
 humusz = 10

vonhatunk az ellentálló növények gyökérszálainak mélységére, vagy pedig megfordítva kiszámíthatjuk azon mélységet, melyre alagsővezés vagy másféle lecsapolás által a talajviz színét alábbszállítani tanácsos, egy adott minőségű talajban.

Higroszkopos víz és izzítási veszteség. Az anyagnak lemért mennyiségét, rendszeren 2 grammot, több órán át 120—130 C. ° hőmérsékletnél szárítva és azután gyorsan lemérve, a feltalajok higroszkopos vízmennyiségét határoztam meg:

I.	vagyis a VII. tábla feltalaja	1·075%
II.	« kísérleti föld feltalaja	1·500 «
IV ₁ .	« a XXIII. tábla «	2·0 «
V ₁ .	« a legelőrért «	2·0 «

Az eredmény csak azt bizonyítja, hogy a legfeketebb, vagyis leghumuszosabb földek a légkör nedvességét legjobban süriteni képesek. Az altalajoknál ezen tulajdonság meghatározása nem jár gyakorlati haszonnal.

Ugyanezen kiszáritott földpróbákat azután még porcellán- vagy platina-tégelyben hevesen kiizzasztottam és a súlyvesztéséget a légszáraz állapotra átszámítva, a következő számokat kaptam:

I.	összes izzítási vesztesége	4·075	vizmentesre számítva	3 %
II.	« « «	4·00	« «	2·5 «
IV ₁ .	« « «	6 0	« «	4 «
V ₁ .	« « «	12 0	« «	10 «

Az izzítási veszteségből megközelítő fogalmat kapunk a talaj szerves anyagának (humusznak) mennyiségéről, ha képesek vagyunk a veszteség összegében foglalt többi elemet kiküszöbölni. Mert voltaképen az izzítási veszteségben a következő alkatrészek foglaltatnak:

1. a higroszkopos víz;
2. az agyaghoz chemiailag kötött és csak magas hőfoknál elillanó víz;
3. karbonátok szénsava;
4. a szerves anyagok eléghető részei.

Az elsőt már levontuk az összegből. A második alkatrész nehéz agyagos földnemeknél elég jelentékeny, de a könnyű pallagi földeknél nem zavarhatja meg lényegesen az eredményt; leginkább még a V₁. számnál, mely legtöbb agyagot tartalmaz, okozza a percentszám emelkedését. A karbonátok szénsava természetesen kiüzetik az izzítás által, de ezt, ha szükségesnek látszik, szénsavas ammoniák hozzáadása és újbóli gyengébb hevítés által részben visszapótolhatjuk. Minthogy azonban a karbonátokra vonatkozó kísérleteimről, melyekről alább lesz szó, kitünt, hogy a megvizsgált feltalajok úgyszólván semmi ásványi karbonátot nem tartalmaznak, ezen pótlást mellőzhettem és a szénsavvesztéséget semmisnek tekinthetem.

Így tehát a higroszkópos víz levonása után maradó százalékszámok elég hiven fejezik ki a talaj humusztartalmát, és csakugyan látjuk, hogy az alluviális rétnék fekete földje az eléghető szerves anyagoknak legnagyobb mennyiségét tartalmazza; utána következik a XXIII. táblának fekete homoktalaja és ezután a kevésbé termékeny tábláknak barna feltalajai.

Karbonátok. A földtani felvétel alkalmával rendes szokásom a talajokat és különösen a fúráspróbákat hígított sósavval érintve, mésztartalmukra nézve megvizsgálni. Ezen minőleges meghatározás eredményét a fúrási naplóban a «pezseg» vagy «nem pezseg» jelzés fejezi ki.

A gyűjtött mintában a szénsavas mész mennyiségét is határoztam meg a Scheibler-féle készülékkel, melyben a sósav által az anyagból kibontható szénsav *térfogatát* lehet megmérni és ebből a sav súlyát kiszámítani, tekintetbe véve a légnyomást és a hőmérsékletet, a miből azután a talajban foglalt szénsavas mész mennyiségére annyiban következtethetünk, hogy a karbonátok közül a kalcit mindig tetemes túlsúlyban szokott lenni.

Ezen eljárás szerint azt tapasztaltam, hogy feltalajokból rendszeren úgyszólván semmi szénsav sem szabadult ki, míg az altalajok, még ha homokosak is, rendszerint meszet tartalmaznak, legtöbbit természetesen a márgás altalajok.

Az eredmények a következők:

P₁₂: VII. tábla 50—69 ‰ mélységben $CaCO_3 = 0.502\%$.

P₁₃: « « 120 « « « = 10.8 «

P₁₁₂: kísérleti tér 100 « « « = 0 «

Itt a felvételnél azt tapasztaltam, hogy pezsgés csak 200 ‰ mélységben mutatkozott.

P_{1v2}: XXIII. tábla 100 ‰ mélységben $CaCO_2 = 16.6$, mint három elemzés középértéke.

A P_v altalaja nem pezsgett.

A talajoknak többi *chemiai tulajdonságaira* nézve más adatokkal egyelőre nem rendelkezem mint azon vegyelemzésekkel, melyeket dr. VEDRŐDI VIKTOR tanár úr a fentidézett helyen * közölt. Minthogy ama közlemény nem mindenütt található, legyen szabad a pallagi földekre vonatkozó vegyelemzéseket ide iktatni, annál inkább, mivel jóformán ugyanazon pontokra vonatkoznak, melyekről én is gyűjtöttem próbákat, nevezetesen:

1. fekete homoktalaj a kísérleti térről;
2. fekete homoktalaj a XIII., VII. és XV. tábla földjeinek keveréke;

* A debreczeni m. kir. gazdasági tanintézet évkönyve 1890. évről. Debreczen, 1890.

3. sárga futóhomok.

	1.	2.	3.
Töménysósavban oldhatlan	91·02	90·33	92·60
A sósavoldatban találtatott:			
Káliumoxid	0·26	0·05	0·23
Nátriumoxid	0·59	0·02	0·35
Magnéziumoxid	0·03	0·15	0·03
Kalciumoxid	0·19	0·24	0·14
Vasoxid	1·34	0·83	0·91
Aluminiumoxid	2·17	0·08	1·91
Kénsav	0·05	0·03	0·01
Foszforsav	1·20	0·08	0·08
Salétromsavas oldatban: chlor	0·08	0·02	0·01
Az eredeti légszáraz talajban: nitrogén	0·16	0·13	0·11

Ha ez elemzések csak a feltalajra vonatkoznak, a mi a közleményben nincsen kifejezve, akkor az illető talajok közül csakis az elsőt, a kísérleti terét tekinthetjük jobb minőségűnek, a mennyiben a fontosabb tápláló anyagok közül a foszforsav meg a káli közepes számarányokat mutatnak. Hogy a sárga futóhomok (3.) szegényebb talaj, azt a gazdasági tapasztalás is bizonyítja; ellenben a 2. számú elemzés eredménye inkább meglepő, mert anyaga azon táblákról való, melyeket az egész birtoktest gyöngyének tekintenek.

Az utóbbira vonatkozólag legyen szabad megjegyeznem, hogy különböző pontokról vett földpróbák keverékét akár mechanikailag, akár chemiaileg elemezni azért nem ajánlható, mert az eredmény sehogyszem alkalmas gyakorlati következtetések levonására. Ha ama pontok között fekvő terület mindenben egynemű, akkor fölösleges a keverés, ha pedig különeműek a pontok, akkor az elemzés eredménye egyikre sem illik pontosan. Ezt már többször hangoztatták, de sok tankönyv még mindig az «átlagpróbákat» ajánlja.

A mi az elemzés eljárását illeti, VEDRŐDI tanár úr a szokásos módszert követte, midőn a talajpróbát tömény sósavval főzve, az oldhatatlan maradékot külön mérte és csak az oldatban határozta meg az elemeket. Kérdéses, hogy a feltárásnak ezen módja megfelel-e azon igényeknek, melyet a mezőgazdaság a föld chemiai ismerete irányában támaszthat.

Mert ha a gazda arra kíváncsi, hogy az ő talaja *egészben* mit tartalmaz, vagyis minő az ásványi tápanyagok egész *készlete* abban a földben, mely sokféle ásvány keverékéből áll: akkor nyilván nem elégedhetünk meg a sósavkivonattal, hanem a fenmaradt szilikátokat is a rendes szilikátelemlés módszerei szerint kellene megelemezni. Mert a mi földpát, augit, csillám stb. sósavban felbonthatatlan, idővel a talajelmállás rendes menete szerint mégis felbomlik és új meg új tápláló anyagot ad a növényzetnek.

Ha pedig azt akarjuk tudni, hogy a vizsgálat idején milyen és mennyi tápanyag áll *készen* a talajban, tehát olyan állapotban, hogy vízben és gyenge savakban oldható állapotban a növénygyökerek által befogadható, akkor a tömény forró sósav, mely a szilikátoknak egy részét (zeolithokat), a foszfátokat, karbonátokat, szulfátokat (részben), egyszerű oxidokat és szulfidokat rögtön felbontja, bizonyára nem alkalmas ama kérdésnek szabatos eldöntésére. Hogy a természet működését hiven utánozzuk, csak tiszta vizet, vagy gyengén szénsavas vizet, vagy szerves savak gyenge oldatait kellene használni a talajkivonat nyerésére; és hogy ez eddig nem, vagy csak kivételesen történik, az talán nem ezen nyilvánvaló igazság félreismerésének, hanem inkább a kivitel nehézségének tulajdonítható.

*

Bármily szerény és fogyatékos a pallagi földnek ezen rövid tanulmánya, mégis azt remélem, hogy a tudományosan művelt gazda kezében némileg hasznos útmutatásul szolgálhat. A Pallagon, hol a gazdasági tanintézet tanárainak szakavatott vezetése alatt rendszeres növénytermelési kísérletek végeztenek, a növényélet azon főtényezője, melyet talajnak nevezünk, nem maradhat tekinteten kívül, ha az ottani kísérletek szélesebb körű alkalmazása jön szóba. A Pallag pedig valóságos típusa az alföldi homoktalajnak és mint ilyen, mintául szolgálhat nemcsak az egész Nyírségre, hanem sok más homoktérsegre nézve is.
