



AZ
ELSŐ NEMZETKÖZI AGROGEOLOGIAI
ÉRTEKEZLET
MUNKÁLATAI

KÖZREADJA
A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET

A „COMPTES RENDUS DE LA PREMIÈRE CONFÉRENCE INTERNATIONALE AGROGÉOLOGIQUE AVEC DEUX CARTES ET PLUSIEURS ILLUSTRATIONS DANS LE TEXTE PUBLIÉ PAR L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DU ROYAUME DE HONGRIE PLACÉ SOUS LE MINISTÈRE ROYAL HONGROIS DE L'AGRICULTURE“

MAGYAR FORDITÁSA.

A magyar kir. földművelésügyi minister fenhatósága alatt álló m. kir. Földtani Intézet kiadványa.

BUDAPEST

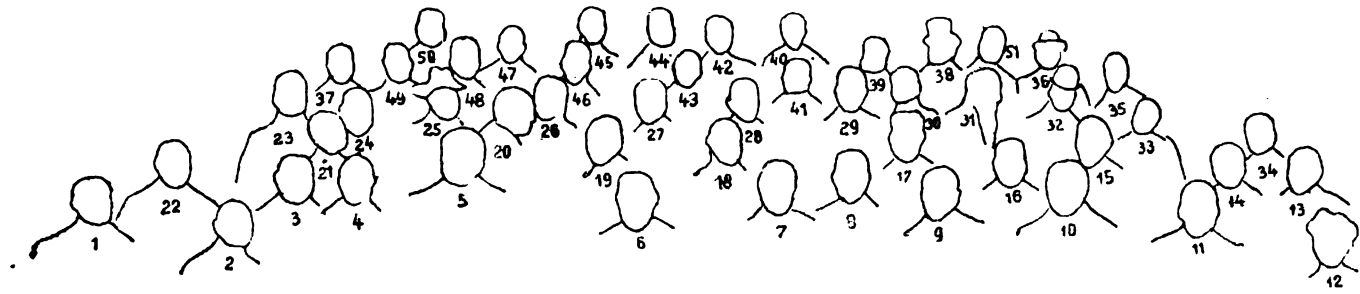
FRITZ ÁRMIN KÖNYVNYOMDÁJA, NAP-UTCA 13

1910



Az első nemzetközi agrogeologiai konferencia résztvevői.

1. Dr. Gáspár J. 2. Dr. 'Sigmond E. 3. Szöts A. 4. Dicenty D. 5. Ramann E. 6. Wahnschaffe F. 7. Glinka K. D. 8. Lőczy L. 9. Oebecke K. 10. Gorjanovič-Kramberger K. 11. Björlykke K. O. 12. Bryson P. 13. Dr. Szontagh T. 14. Kossmat F. 15. Koch F. 16. Koehne W. 17. Sándor F. 18. Dr. Déchy M. 19. Murgoci G. M. 20. Cornu F. 21. Mauritz B. 22. Schucht F. 23. Dr. Löw M. 24. Dr. Koch A. 25. Dr. Kalecsinszky S. 26. Inkey B. 27. Horusitzky H. 28. Miczynsky K. 29. Miklaszewski S. 30. Dr. Széll L. 31. Waagen L. 32. Zöhl A. 33. Dr. László G. 34. Maross I. 35. Dr. Kadic O. 36. Obicsán L. 37. Treitz P. 38. Halaváts Gy. 39. T. Röth L. 40. Dr. Schafarzik F. 41. Dr. Emszt K. 42. Dr. Vogl V. 43. Timkó I. 44. Dr. Liffa A. 45. Güll V. 46. Dr. Kormos T. 47. Pitter T. 48. Hunek E. 49. Leplae E. 50. Rozlozsnik P. 51. Wessely F.





AZ

ELSŐ NEMZETKÖZI AGROGEOLOGIAI
ÉRTEKEZLET
MUNKÁLATAI

KÖZREADJA

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET

A „COMPTES RENDUS DE LA PREMIÈRE CONFÉRENCE INTERNATIONALE AGROGÉOLOGIQUE AVEC DEUX CARTES ET PLUSIEURS ILLUSTRATIONS DANS LE TEXTE PUBLIÉ PAR L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DU ROYAUME DE HONGRIE PLACÉ SOUS LE MINISTÈRE ROYAL HONGROIS DE L'AGRICULTURE“

MAGYAR FORDITÁSA.

A magyar kir. földművelésügyi miniszter fenhatósága alatt álló m. kir. Földtani Intézet kiadványa.

BUDAPEST

FRITZ ÁRMIN KÖNYVNYOMDÁJA, NAP-UTCA 13

1910

ELSŐ RÉSZ.

Előszó.*)

Valamely tudomány terén végzett munkának fele kárba megy, vagy legalább is meddőnek marad az egyetemes haladás tekintetében, ha a különböző országok tudósai nem lesznek képesek összeegyeztetni a kutatás módszereit és eljárásait, a tudományos elnevezéseket és értelmezéseket, egyszóval a kifejezés minden módját, melyek lehetővé teszik a különböző időkben és különböző helyeken nyert eredményeket egybeállítani, egymással összehasonlítani. Ezt az igazságot a természettudományok körében már régóta felismerték és főleg a szükséges összeegyeztetés céljából rendezik az egyes tudományágak nemzetközi kongresszusait.

Már pedig, ha más tudományoknak hasznára vált ez az intézmény, bizonyos, hogy egyik sem érzi a jelzett szükségét oly mélyen, mint a termőtalaj fiatal tudománya, a pedologia, vagy — ha úgy tetszik — az agrogeologia. E tudomány körében nagyobb, mint bárhol a felfogások-, a módszerek-, az eljárások széjjelhúzása; úgy a követendő útra, mint az elérendő célra nézve különböznek a vélemények és nagy zavar uralkodik a tudományos műszavak, mértékek, jelzések, elnevezések és osztályozások használatában. És ezek az eltérések nem csak országok és nyelvek szerint jelentkeznek, hanem még ugyanazon egy ország munkáiban, egy és ugyanazon nyelvű szakirodalomban is észrevehetők.

Ennek azután az a sajnálatos következménye, hogy a minden művelt országban szakadatlanul készülő és szaporodó munkáknak nagyobb része alig képes születésük helyének szűk körén túl is hatni és hogy mind e munkáknak áttekintése, mely az eszmék fejlesztéséhez és a tudomány haladásához annyira szükséges, napról-napra nehezebb lesz.

Ha most azt kérdezzük, honnan származik ez a zavar, ez a tudományos babel, véleményünk szerint e tudomány eredetére vagy még tovább, tárgyának, a talajnak természetére kell visszanyúlnunk. Itt ugyanis azt vesszük észre első sorban, hogy a szilárd sziklák szét-

*) Eredetiben francia nyelven.

mállásából keletkező talaj, éppen ezen eredeténél fogva, kapcsolatban áll a geologia és a mineralogia körébe tartozó tárgyakkal. Másodszor pedig a kőzetek törmeléke csak a légkörbeliek mechanikai és kémiai hatása alatt válik igazi termőtalajjá és ezenfelül kell, hogy a szerves élet is — habár kezdetben talán csak legegyszerűbb szervezeteivel — hozzájáruljon ama folyamatokhoz. Ime tehát a természettudományoknak már négy vagy öt ágát ismerjük fel, melyek mindegyike a talaj tudományos felismerése körül szerepel, mindegyike a maga külön állásából indul feléje, de egyike sem nélkülözheti a többiek segédkezését. Ez a körülmény már magában elég volna a pedologia módszerében, terminológiájában és osztályozásában bizonyos eltéréseket előidézni. De ez még nem mind.

Mert dacára annak, hogy ennyi tudomány érdeklődése csoportosul a talaj keletkezése körül, magáért a talajért alig keletkezett volna valaha egy külön tudomány, ha a természeti erőknek ez a másodlagos és magában véve nem is nagyon érdekes terménye nem volna egyúttal a mezőgazdaság ősalapja; ennél fogva az egész emberi nem létezésének egyik alapfeltétele.

Csakugyan ez a határtalan gyakorlati fontosság volt az első indító ok, mely a tudomány érdeklődését erre a mállási terményre irányította, oly annyira, hogy ebből lassan külön tudományág, a talajismeret, a pedologia fejlődött ki. Ez utóbbinak létjoga tehát nem tisztán a tudományos érdeken nyugszik, hanem nagyrészt annak a szükségén, hogy ezt a földet, melynek terményeivel táplálkozunk, behatóan, azaz tudományosan megismerjük, még pedig azért, hogy jobban megművelhessük, belőle minél gazdagabb termést nyerhessünk.

Itt tehát megint egy új és nagyon fontos út nyílik a talaj tanulmányozása felé. Nem fogunk csodálkozni, hogy erről az oldalról tekintve, a talajok osztályozása első sorban a földművelést közelről érintő tulajdonságaira vonatkozik, amilyen p. o. a talaj kötöttsége, áteresztősége, termékenységé stb. Ezen az úton oly kérdésekkel, melyek a természettudományok kedvelt tárgyait érintik, p. o. a keletkezés, a mineralogiai és kémiai összetétel, az altalajhoz vagy az éghajlathoz való viszony kérdéseivel és egyebekkel csak később találkozunk, t. i. akkor, amikor a behatóbb vizsgálat felismerteti velünk azt a szoros kapcsolatot, mely a talaj agronomiai tulajdonságai és képződésének, környezetének feltételei között fennáll. De éppen ez az a pont, mely felé a talaj tudománya különböző irányból összefutólag halad és melyet mai nap már nagyon meg-

közelített. És minden munkás, aki e cél felé törekszik, hogy a maga részéről a talajismeretet vagy tudományos, vagy gyakorlati módon előbbre vigye, a saját kiinduló pontjának érdekeit, módszereit és nyelvezetét hozza magával. És mégis kell, hogy a munkások egymást megértsek, különben a közös munka eredménytelen lesz.

Nem az élő nyelvek sokasága akadályozza meg itt a kölcsönös megértést: hiszen ez a nehézség bármely más tudomány körében is fennforog, de mindenütt legyőzhetőnek bizonyult. Nálunk, a talajismeret körében, a kifejezések és módszerek összeegyeztetésének főakadálya inkább a kiinduló pontok sokaságából származik és a zavart csak növelte az, hogy a talaj kérdéseivel foglalkozó tudományágak között hiányzik a közelebbi érintkezés.

Magyarországon, e kiválóan földművelő országban is különféle oldalról láttak a talajismeret fejlesztéséhez. Egyfelől a mezőgazdasági tudományok, melyeknek székhelyei főleg a felsőbb gazdasági tanintézetek, mindig érezték annak szükségét, hogy a talajjal, mint a növénytermelés alapjával, foglalkozzanak és így ama tanintézeteken (a magyaróvári gazdasági akadémián, a selmeci erdészeti akadémián, a többi gazdasági felsőbb intézeteken) működő tudósok már régóta vizsgálják és kutatják a termelési kísérleteiknek alapul szolgáló talajnemek kémiai és fizikai tulajdonságait. Másfelől azonban az általajnak rendszeres átkutatása, vagyis más szóval, az országos geológiai felvétel, mely 1869. óta a magy. kir. földtani intézetre van bízva, ebben az országban, mely nagy sík területekben bővelkedik, szükségképpen az agrogeológiai térképezés gondolatára vezetett. Volt is már jóval a földtani intézet alapítása előtt nálunk több geológus (Wolf, Szabó), kik talajvizsgálattal foglalkoztak és talajtérképeket készítettek. De a rendszeres agrogeológiai térképezés Magyarországon csak 1902-ben vette kezdetét, mikor a magy. kir. földtani intézet keretében, poroszországi minta szerint, külön agrogeológiai osztály létesült, melynek főmunkája mindeddig a síkvidékek pedológiai térképfelvétele volt.

Poroszország példája talán jó volt nálunk a munka megkezdésénél és első szervezésénél, de később elégtelennek bizonyult, főleg, mert a két ország természeti viszonyai annyira különböznek. Fekvésénél fogva Magyarország Európában közvetítő szerepet játszik a nedves nyugat és száraz kelet, a hideg észak és meleg dél között és a környező országok földtani viszonyai benne találkoznak és egymással érintkeznek. Ebből az következik, hogy talaja, melynek minőségét a jelzett viszonyok szabják meg, csak úgy lesz

helyesen felfogható, ha a szomszéd országok pedológiai dolgozatairól is tudomást veszünk. Agrogeológusaink ezért keletre, azaz Románia és Oroszország felé is fordították szemeiket, iparkodván eme országokban működő szaktársaikkal személyesen érintkezni, velük együtt területeiket beutazni és nem röstelvén nyelvük elsajátítása árán dolgozataikkal behatóan megismerkedni.

Ebből az érintkezésből született meg az agrogeológusok nemzetközi összejövételének eszméje. Feltéve, hogy az európai kultúr-nemzetek szakemberei a kelet és a nyugat határán, Budapesten találkoznának, alkalmuk volna itt, a talajtudománnyal kapcsolatos általános kérdéseket megvitatni, a kifejezések, elnevezések, kutatási és térképezési módszerek felett megbeszélést folytatni és egységesítésüket megindítani; azután el is lehetne menni az érdekes helyekre közösen megvizsgálni a talajokat, és ott, a helyszínen talán sikerülne a lényeges kérdésekről összeegyező nézeteket alkotni. Első kísérlet volna ez, de érdemes volna a kíváncsok cél felé legalább az első lépést mielőbb megtenni.

Ez a kísérlet ime megtörtént.

A meghívást, — melyet a magy. kir. Földtani Intézet igazgatósága mindazokhoz, kik a talajvizsgálat kérdéseivel foglalkoznak — intézett, igen sokan nagy készséggel fogadták és követték, amiért mi bel-földiek igaz hálával tartozunk nekik.

E kötetben most már előttünk fekszik az első nemzetközi agrogeológiai konferenciának — mely Magyarországon az 1909-ik év április hó 14-től 24-ig tartott — összes eredménye. Benne vannak a szakülések jegyzőkönyvei, a kirándulások leírásai és mindazon előadások, melyeket a konferencia tagjai az üléseken tartottak és a megbeszélésnek alávetettek. Az olvasó tehát ebből maga ítélhet amaz első lépés értékéről, melyet a remélhetőleg nemsokára bekövetkező második lépés még jobban fog kidomborítani.

A meghívó szétment Európa valamennyi országába, sőt, habár sajnosan elkésve, több tengerentúli országba is. Minthogy a résztvevők által Budapesten legalább is tíz különböző nemzet volt képviselve, ezt az összejövételt méltón illeti még a nemzetköziség jelzője. És ha mégis, az előadásokban, valamint a tárgyalásokban az egy német nyelv jutott túlsúlyra, ez csak azért volt, mert egyfelől az idegen nyelvek közül a német az, mely Magyarország művelt köreiből leginkább el van terjedve, másfelől, mert kitűnt, hogy a külföldi szaktársak is, kivétel nélkül, e nyelv ismeretének birtokában voltak és a többségre való tekintetből szívesen éltek vele. Ez okból

azután célszerűnek tartottuk a nemzetközi forgalomnak szánt jelentést is német nyelven kiadni, melynek hű fordítását anyanyelvünkön a jelenben adjuk. Még azokat az előadásokat is, melyeket orosz, román, norvég és magyar szaktársaink a konferencia ülésein németül előadtak, hogy a jelenlevők mind megérthessék, azokat is első ízben német nyelven közöltük, és csak egy-két francia és angol értekezés tanuskodik e gyűjteményben a kiadvány nemzetközi jellege mellett.

palini Inkey Béla

a nemzetközi agrogeológiai bizottság
titkára.

Az első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet előkészítése és megnyitása.

A m. kir. Földtani Intézet meghívó levele.*)

Mélyen tisztelt Kartárs Úr!

A magyar királyi Földtani Intézet néhány geologusa már több ízben volt agrogeológiai tanulmányúton Romániában és Oroszországban.

Ezek az utazások azt a gondolatot érezték meg bennünk, hogy nagyon szükséges volna közösen megbeszélni azt, hogy miként lehetne a különböző országok agrogeológiai tanulmányainak eredményeiből, a talajpróbák alapján egységes eljárást megállapítani.

Tanulmányutainkon ugyanis azt tapasztaltuk, hogy a különböző fajta talajok osztályozása és elnevezése nemcsak vidékenkint, hanem gyakran egy és ugyanazon országban is tetemesen változik.

Azonképen a munkálatok módszerei is nagyon különböznek úgy a helyszínén, mint a laboratóriumban; a kutatások eredményei és kartográfiai ábrázolásai ennél fogva csak nagyon nehezen, sőt gyakran egyáltalán nem hasonlíthatók össze. Egyszerűen az agrogeológiában ezidőszereint még semmiféle megállapodás nincs, ami pedig a geológia egyéb ágaiban már régóta meg van.

Ilyen körülmények között könnyen megeshetik, hogy a mezőgazdák, erdészek s egyéb gyakorlati férfiak körében lassankint bizalmatlanság kél az agrogeológiai felvételek iránt, amiket pedig az államok olyan nagy áldozatokkal támogatnak.

Hogy mindezeket a visszásságokat megszüntessük, vagy legalább is az agrogeológiában általános, gyümölcsöző megegyezést létesíteni iparkodjunk, ezért a m. kir. Földtani Intézet igazgatósága

*) Szétküldetett ezenkívül angol, francia és német nyelven.

azt javasolja, hogy 1909. évi április hó 14. és 24-ike között Budapestén agrogeológiai értekezlet tartassék.

Fölkérjük tehát a geológiai intézeteket és geológiai társulatokat, valamint az igen tisztelt Kartársakat, hogy ezen a tanácskozáson részt venni s felhívásunkat figyelmükre méltatni sziveskedjenek.

Azt hisszük, hogy Magyarország agrogeológiai gyülekezésre egész Európában a legalkalmasabb terület, mert itt úgy a nyugati, mint keleti vidékek talajfajtái nagy kiterjedésben megvannak.

Szükségesnek mutatkozik, hogy az értekezletet kirándulásokkal karöltve tartsuk, nevezetesen, hogy a Nagy Magyar Alföldet, valamint az ezt környékező dombos és hegyvidéket a helyszínén is tanulmányozzuk.

Néhány hazai és külföldi tagtársunk az értekezleten a következő tárgyak megvitatását javasolja:

1. Általános agrogeológiai megbeszélések:

A talaj eredete.

A talajtypusok jellemző sajátosságai.

Az agrogeológia viszonya a geológia egyéb részeihez és más természettudományokhoz.

Gyakorlati igények az agrogeológia terén.

2. Az egyes országok talajtypusainak az összehasonlítása, a bemutatandó próbák és chemiai elemzések alapján.

Általános nomenklatura megállapítása.

3. A talajfajták osztályozása.

4. Vizsgálati módszerek a helyszínén és a laboratóriumban.

5. Esetleges indítványok.

Abban az esetben, ha a tisztelt Kartárs Úr még egyéb tárgyat is javasolna, kérjük, hogy ezt legkésőbb f. évi március hó 20-ig velünk közölni sziveskedjék. Úgyszintén kérjük, hogy tervezett előadásának rövid kivonatát március hó 20-ig, vagy a jelentkezéssel egyidejűleg beküldeni sziveskedjék, hogy így ezt az értekezlet előtt kioszthassuk. Az előadások szövegét pedig az értekezlet alkalmával nyomtatásra kész állapotban kérjük.

A részvételre való jelentkezéseket s az esetleges könyv-, térkép-, rajz-, talajminta- s egyéb küldeményeket a következő címre méltóztassék küldeni: M. kir. Földtani Intézet Budapest, VII., Stefánia-út 14. sz.

A m. kir. Földtani Intézetet Magyarország Apostoli Királya 1869. évi június hó 18-án kelt magas elhatározásával alapította meg; intézetünk tehát fennállásának negyvenedik évét ünnepli.

Ezt az alkalmat nem fényes jubileumi ünnepségekkel, hanem szaktársaink körében hasznos munkálkodással óhajtjuk megünne-
pelni.

Kiváló tisztelettel

Budapest, 1909. február hó 6-án.

Lóczy Lajos

egyetemi ny. r. tanár, a m. kir.
Földtani Intézet igazgatója.

A m. kir. Földtani Intézet által egybehívott s f. évi április hó 14-től 24-ig terjedő

nemzetközi talajismereti értekezéslet

PROGRAMM-ja. *)

Április hó 14-én: *Dél előtt 10 órákor* ünnepélyes megnyitása az értekezésletnek nagyméltóságú Darányi Ignác földmivelésügyi m. kir. minister Úr Öexcellenciája jelenlétében a M. Tudományos Akadémia heti üléstermében.

Tárgy: Osztályelnökök és jegyzők választása.

Délután 3 órákor ülés a m. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Tárgy: Talajok és talajnemekről általában.

Előadók: Glinka K. D., Björlikke K., Cornu F.

Április hó 15-én: *Dél előtt 9 órákor* ülés a M. Tudományos Akadémia heti üléstermében.

Tárgy: Talajok és talajnemekről általában.

Előadók: Cholnoky Jenő és Treitz Péter.

Délután 3 órákor ülés a m. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Tárgy: Talajvizsgálatok a helyszínen.

Előadók: Murgoci M. G. és Horusitzky Henrik.

A m. k. Földtani Intézet muzeumának megtekintése.

Április hó 16-án: *Dél előtt 9 órákor* ülés a M. Tudományos Akadémia heti üléstermében.

Tárgy: Térképezés.

A kérdés feletti vitát bevezetik: Timkó Imre és Güll Vilmos.

*) Megjelent magyar és német nyelven.

Április hó 16-án: *Délután 1 óra 50 perckor vagy 2 óra 15 perckor* kirándulás Gödöllőre. Sztyep erdőtalaj bemutatása.

Vezető: Timkó Imre.

Gödöllőről vissza Budapestre este 7 óra 8 perckor, vagy 7 óra 51 perckor.

Április hó 17-én: *Délelőtt 9 órakor* ülés a M. Tudományos Akadémia heti üléstermében.

Tárgy: Talajelemzések és egyéb laboratoriumi munkák.

a) Fizikai talajvizsgálatok.

Előadó: Atterberg A.

A kérdés fölötti vitát bevezeti: László Gábor.

b) Kémiai talajelemzés:

Előadók: Stoklassa J. és 'Sigmond Elek.

A kérdés fölötti vitát bevezeti: Emszt Kálmán.

Délután kirándulás Budafokra. A m. kir. pince-mesteri tanfolyam megtekintése.

Tanulmányi Kirándulás.

(Kirándulás összes költsége ca 80 korona.)

Április hó 18-án: *Reggel 7 óra 10 perckor* gyorsvonattal indulás Kelebiára. Érkezés 10 óra 3 perckor. Futóhomok megtekintése.

Vezető: Treitz Péter.

Délután 12 óra 19 perckor indulás Kelebiáról Szabadkára. Érkezés Szabadkára 12 óra 32 perckor. Ebéd a Bárányszállóban. 3 órakor kirándulás Palicsra, honnan este 7 óra 5 perckor indulás Szegedre. Vacsora, éjjelezés Szegeden.

Április hó 19-én: *Délelőtt* kirándulás Szeged Fehértóra. Ind. reggel 7 órakor. 11 órakor villásreggeli Szegeden.

Délután 1 órakor indulás Mezőhegyesre, éjjelezés Mezőhegyesen.

Április hó 20-án: *Délelőtt* kirándulás Mezőhegyesen. Ebéd a kasszinóban.

Délután 5 óra 50 perckor indulás Aradra, hova érkezés 7 óra 55 perckor este. Vacsora, éjjelezés Aradon.

Április hó 21-én: Kirándulás Aradhegyaljára, éjjelezés Aradon.

Április hó 22-én: *Dél előtt* kirándulás Kisjenőre, ind. reggel 7 órakor, ebéd Kisjenőn. Indulás Budapestre, hova este 10 órakor érkezés.

Április hó 23-án: *Dél előtt*: A M. Tudományos Akadémia heti ülés-
termében záróülés.

Tárgy: Alkalmazott agrogeologia.

Előadók: K o p e c z k y T. és D i c e n t y D e z s ő.

A kérdés feletti vitát bevezeti: Treitz Péter.

Indítványok.

Dél után: Muzeumok megtekintése Budapesten.

Este a Magyar Földrajzi Társaság estélye:

Stein Aurél előadása az Urániában.

Utána társasvacsora a vendégek tiszteletére az Országos Kaszinóban.

Április hó 24-én: Budapest muzeumainak és tudományos intézményeinek folytatólagos megtekintése.

Két napos kirándulás a Balaton környékére.

(Költség circa 50 korona.)

Április hó 25-én: Indulás Budapestről (déli vasut) reggel 8 órakor. Érkezés Siófokra 10 óra 9 perckor. Innen Bábony-Megyerre és vissza. Ebéd Siófokon. Siófokról utazás Boglárra. Éjjelezés Bogláron.

Április hó 26-án: Boglár, Fonyód, Badacsony, Tapolca és vissza Budapestre.

Az első nemzetközi agrogeológiai konferencia résztvevőinek névsora:

D'Andrimont, R. Prof.	Liège.
Becker, V. hitoktató	Arad.
Bencze, G. főerdőtanácsos	Selmecbánya.
Björlykke, K. O. Prof.	Aas (Norvégia).
Bruck, J. könyvtáros	Budapest.
Cholnoky, J. Dr. egyetemi tanár	Kolozsvár.
Cornu, F. Dr. Prof.	Leoben.

Déchy, M. Dr. a Magy. Földr. Társ. alelnöke	Budapest.
Dicenty, D. m. kir. szőlészeti felügyelő	"
Emszt, K. Dr. m. kir. oszt. geologus vegyész	"
Fekete, J. ítélőtáblai bíró	Arad.
Feszler, K.	"
Finger, B. tanárjelölt	Budapest.
Gáspár, J. Dr. m. kir. fővegyész	"
Glinka, K. D. Prof.	Nov.-Alexandria.
Gorjanović-Kramberger, K. Dr. Prof., Hofrat	Zágráb.
Güll, W. m. kir. geologus	Budapest.
Gyárfás, J. vegyész	"
Halaváts, Gy. m. kir. főgeologus, főbányatanácsos	"
Hibsch, J. Dr. Prof.	Teschen.
Horusitzky, H. m. kir. osztálygeologus	Budapest.
Horváth, B. Dr. m. kir. vegyész	"
Inkey, B. földbirtokos	Taródháza.
csikmádéfalvi Istvánffy, Gy. Dr. Prof. a m. kir. ampelologiai intézet igazgatója	Budapest.
Kadić, O. Dr. m. kir. geologus	"
Kalecsinszky, S. Dr. m. kir. fővegyész	"
Kalivoda, A. főerdőmester	Szabadka.
Kerpely, K. akadémiai igazgató	Debrecen.
Koch, A. Dr. egyetemi tanár	Budapest.
Koch, F. tanár	Zágráb.
Koehne, W. Dr. geologus	München.
Kopecký, J. főmérnök	Prága.
Kormos, T. Dr. m. kir. geologus	Budapest.
Koßmat, Fr. Dr. Prof.	Wien.
Kovács, V. iskolafelügyelő	Arad.
Láng, M. igazgató	"
László, G. Dr. m. kir. geologus	Budapest.
Lázár, V. m. kir. bányamérnök	"
Leplae, E. Dr. Prof.	Louvain.
Liffa, A. Dr. m. kir. osztálygeologus	Budapest.
Lóczy, L. Dr. egyetemi tanár, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója	"
Lőrenthey, I. Dr. egyetemi rk. tanár	"
Marczelly, K. tanár	Arad.
Maros, I. m. kir. geologus	Budapest.
Mauritz, B. Dr. egyet. magántanár	"

Miczynski, K. Dr. Prof.	Dublany.
Miklaszewski, S. Prof.	Varsó.
Munteanu-Murgoci, G. Dr. Prof. geolog.	Bukarest.
Mrazec, L. Prof. Dr. a bukaresti földtani intézet igazgatója	"
Nagy, K. tanár	Arad.
Nuricsán, J. Dr. akadémiai tanár	Magyaróvár.
Obicsán, L. gazdasági gyakornok	Budapest.
Oebbeke, K. Dr. Prof.	München.
Pachta, O.	Arad.
Paikert, A. múzeumi őr	Budapest.
Pál, M. tanár	Arad.
Papp, K. Dr. m. kir. osztálygeologus	Budapest.
Pitter, T. m. kir. térképész	"
Posewitz, T. Dr. m. kir. főgeologus	"
Ramann, E. Dr. Prof.	München.
Rázsó, J. akadémiai tanár	M.-Óvár.
Róna, Zs. a m. kir. meteorológiai intézet aligazgatója	Budapest.
telegdi Róth, L. m. kir. főgeologus, főbánya- tanácsos	"
Rozlozsnik, P. m. kir. geologus	"
Saárossy-Kapeller, F. min. tanácsos, a m. kir. Mezőgazdasági Múzeum igazgatója	"
Šandor, F. tanár	Zágráb.
Schafarzik, F. Dr. műegyetemi tanár, m. kir. bányatanácsos	Budapest.
Schmidt, E. mérnök	Kisjenő.
Schucht, Fr. Dr. Bezirksgeolog	Berlin.
Semsey, A. főrendiházi tag, tiszteleth. igazgató	Budapest.
Šigmond, E. Dr. műegyetemi tanár	"
Szádeczky, Gy. Dr. egyetemi tanár	Kolozsvár.
Szell, L. Dr. akadémiai tanár	Debrecen.
iglói Szontágh, T. Dr. m. k. bányatanácsos, a m. kir. Földtani Intézet aligazgatója	Budapest.
Szőts, A. m. kir. szállásügyi felügyelő	"
Timkó, I. m. kir. osztálygeologus	"
Tipka, A. gimnáziumi tanár	Szabadka
Treitz, P. m. kir. főgeologus	Budapest.
Uhlig, V. Dr. Prof. Hofrat	Wien.

Ujj, J. igazgató főmérnök	Kisjenő.
Vogl, V. Dr. tanár	Budapest.
Waagen, L. Dr.	Wien.
Wagner, J. tanár	Arad.
Wahnschaffe, F. Dr. Prof., titk. főbányatanácsos, a porosz kir. földtani intézet aligazgatója	Berlin.
Weinberger, N.	Arad.
Wessely, I. vegyészmérnök	Budapest.
Zöhlis, A. Dr. vegyész mérnök	"
Zubor, Gy. ügyész	Arad.

Beküldött munkák által résztvettek :

Atterberg, A. Prof.	Kalmar, (Svédország).
Hilgard, E. W. Prof.	Berkeley, (California).

Megnyitó ülés

1909. április hó 14-én délelőtt 10 $\frac{1}{2}$ órakor a Magyar Tudományos Akadémia előadó-termében.

A megnyitó ülésre megjelentek az első nemzetközi agrogeológiai konferencia résztvevői csaknem teljes számban; azonfelül számosan a rokon tudományszakok művelői közül. A m. kir. kormány képviseletében JOSIPOVICH GEZA horvát-, szlavyon-, dalmátországi Miniszter úr Ő excellenciája jelent meg, a m. kir. földművelésügyi minisztériumot pedig FORSTER KÁLMÁN miniszteri tanácsos képviselte.

A külföldi kormányok megbízásából, továbbá mint a külföldi és hazai intézetek és társulatok képviselői a következők jelentek meg:

Ausztria.

- K. k. Geologische Reichsanstalt (Wien): KOSSMAT, F.
- K. k. Hochschule für Bodenkultur (Wien): KOSSMAT, F.
- Landwirtschaftliche Akademie (Dublany): MICZYNSKI, K.
- Akademie der Wissenschaft (Krakau): MICZYNSKI, K.
- Landeskulturrat für das Königreich Böhmen (Prag): KOPECKY, J.
- Kgl. Böhm. Landwirtschaftl. Akademie (Tetschen-Liebwerda): HUBSCH, J.
- K. k. Montanistische Hochschule (Leoben): CORNU, F.

Belgium.

- A bel- és földművelésügyi minisztérium kiküldöttje: LEPLAE, E.
- A „l'Institut Agronomique de l'Université“ (Louvain) képviseletében: LEPLAE, E.
- A „La société de géologie de Belgique“ képviseletében: d'ANDRIMONT, E.

Magyarország.

- Magy. kir. József-Műegyetem (Budapest): 'SIGMOND ELEK.
 Ferencz-József-Tudományegyetem (Kolozsvár): CHOLNOKY JENŐ.
 Magyar kir. Gazdasági Akadémia (Magyaróvár): NURICSÁN JÓZSEF és
 RÁZSÓ IMRE.
 Magyar kir. Gazdasági Akadémia (Debreczen): SZÉLL LÁSZLÓ.
 M. kir. Bányászati és Erdészeti Főiskola (Selmecbánya): BENCZE
 GERGELY.
 Orsz. m. kir. Meteorológiai és Földmágnassági Intézet (Budapest):
 RÓNA ZSIGMOND.
 M. kir. Közp. Szőlészeti Kísérleti Állomás és Ampelológiai Intézet
 (Budapest): ISTVÁNFFY GYULA.
 Orsz. m. kir. Chemiai Intézet és Vegykísérleti Állomás (Budapest):
 KOSUTÁNY TAMAS.
 M. kir. Mezőgazdasági Múzeum (Budapest): SAÁROSSY-KAPELLER
 FERENC.
 Magyarhoni Földtani Társulat (Budapest): KOCH ANTAL, SCHAFARZIK
 FERENC és LÖRENTHEY IMRE.
 Országos Magyar Gazdasági Egyesület (Budapest): KERPELY KÁLMÁN.
 Magyar Földrajzi Társaság (Budapest) DÉCHY MÓR.
Horvátország: Kralj. Sveučilište Franje Josipa I. (Zagreb): GORJA-
 NOVIĆ-KRAMBERGER KÁROLY.
 Šumarska Akademije (Zagreb): ŠANDOR, F.
 Narodni Muzej (Zagreb): KOCH, F.

Németország.

- A „Kgl. Preuß. Geologische Landesanstalt“ (Berlin): WAHNSCHAFTE, F.
 és SCHUCHT, FR.
 A „Kgl. Bayr. Ludwig-Maximilians-Universität“ (München): RAMANN, F.
 A „Kgl. Bayr. Technische Hochschule“ (München): OEBBEKE, K.
 A „Geognostische Landesuntersuchung“ (München): KOEHNE, W.

Norvégia.

- Norges Landbrukshøiskole (Aas (St.): BJØRLYKKE, K. O.

Olaszország.

- A „Società Geografica Italiana“ (Roma) képviselőjében: Lóczy L.

Oroszország.

Comité Géologique de la Russie (Novaja-Alexandria): GLINKA, K. D.
Centralne Towarzystwo-Rolnicze (Warszawa): MIKLASZEWSKI, S.

Románia.

Institutul Geologic al României (Bucuresti): MRAZEC, L. és MUR-
GOCI, M. G.

LÓCZY LAJOS, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója a követ-
kező beszéddel nyitja meg az első nemzetközi agrogeológiai konfe-
renciát:

Nagyméltóságú Miniszter Úr!

Mélyen tisztelt Uraim!

Van szerencsém a magy. kir. Földtani Intézet 40 éves fenn-
állása alkalmából egybehívott nemzetközi agrogeológiai értekez-
letet ezennel megnyitni.

Majd francia nyelven folytatta:

Kegyelmes Uram, uraim!

Midőn a m. kir. Földtani Intézet alapításának negyvenéves
évfordulója alkalmából egybehívott agrogeológiai konferenciát meg-
nyitom, van szerencsém Önöket a legszívélyesebben üdvözölni s
megköszönni, hogy meghívásunknak eleget téve, ily szép számmal
jelentek meg ezen összejövetelünkön.

Legmélyebb sajnálatommal kell tudatnom, hogy a m. kir.
földmivelésügyi miniszter, Darányi Ignác úr ő excellenciája ezidő-
szerint a wieni miniszterkonferencián lévén elfoglalva, a mi konfe-
renciánk megnyitó ülésén való megjelenésében megakadályozta-
tott. Őt Horvátország, Szlavonia és Dalmácia minisztere: Josipovich
Géza úr ő excellenciája kegyeskedik helyettesíteni.

Van szerencsém tehát Ő Excellenciáját őszinte hódolatunk
kifejezésével üdvözölni.

Ime Darányi Ignác földmivelési miniszter úr tegnap este
érkezett távirata:

„Élénk sajnálatomra bécsi utam miatt a nemzetközi agrogeo-
ológiai értekezlet megnyitását nem jelenhetvén, képvisеле-
temre Josipovich Géza miniszter urat kértem fel és voltam sze-
rencsés megnyerni; szívemből üdvözlöm az egybegyűlt tudósokat

azon hő óhajom kapcsán, hogy a napról-napra fontosabbá váló agrogeológiai tudomány fejlődésére a jelen értekezlet egy újabb kiindulási pontul szolgáljon és hogy külföldi vendégeink hazánk földjén jól érezzék magukat. Darányi Ignác m. kir. földmivelésügyi miniszter.”

Felkérem önöket Uraim! Engedjék meg, hogy ő excellenciájának, *Darányi Ignác* m. kir. földmivelési miniszter úrnak, a következő távirattal tolmácsoljam a konferencia köszönetét:

„Darányi Ignác miniszter úr ő kegyelmességének

Wien, Bankgasse.

Az épen most megnyílt agrogeológiai konferencia nevében Excellenciádnak mély tiszteletünket, hódolatunkat és hálás köszönetünket tolmácsoljuk azon jóakaró üdvözlétért, mellyel összejövetelünket megtisztelni kegyeskedett.

Lóczy, elnök.”

Szent István koronája országainak Földtani Intézete az 1869. évi királyi határozattal létesített, de végleges otthont csak az 1899. évben nyert. Ő kegyelmessége *Darányi Ignác* m. kir. földmivelésügyi miniszter úr, kinek védnöksége alatt az intézet majdnem 12 éve áll fenn, szervezte az intézetet olyanná, amilyennek látni fogják Uraim, még pedig nagy pártfogónk, *Scmsey Andor*, tiszteletbeli igazgató úr segítségével és volt igazgatónk nagysuri *Böckh János* úr idejében, ki szolgálatából a mult évben vonult vissza.

Intézetünk agrogeológiai osztálya 1892-ben állíttatott fel *palini Inkey Béla* úr, — aki azt először szervezte, — több mint öt éven át volt ez osztály főnöke.

Igaz örömmel látom őt a konferencia tagjai között és így megköszönhetem neki ez osztály szervezésénél tanúsított tevékenységét.

A konferencia célja — egységet teremteni tudományszakunk mezőgazdasági ágában — mindannyiuk előtt ismeretes Uraim, és erős a meggyőződése, hogy hasznos munkát fognak végezni, a mezőgazdaságra nézve oly fontos agrogeológiának jelentős és jótékony szolgálatokat téve.

Isten hozta önöket Uraim Magyarországon és Budapest városában.

Bátorkodom tudatni Önökkel, hogy Európa több kormánya kegyeskedett a konferenciára képviselőit elküldeni és hogy néhány geológiai, földrajzi és mezőgazdasági testület közreműködésükkel

tiszteltek meg bennünket és negyvenéves évfordulónk, valamint a konferencia alkalmából üdvözlő iratokat intéztek hozzánk.

Ezután a kiküldöttek névsora olvastatott fel, melynek során

O e b b e k e K. ú r a kir. bajor technikai főiskola nevében német nyelven a következő szavakkal üdvözlí a m. kir. Földtani Intézetet:

„Kegyelmes Uram, mélyen tisztelt gyülekezet!

A müncheni technikai főiskola részéről az a megtisztelő feladat jutott számomra, hogy nevében a m. kir. Földtani Intézetnek negyvenéves jubileuma alkalmából a legőszintébb és legmelegebb szerencsekívánatait adjam át. Annál szívesebben teljesítem ezt, mivel a m. kir. Földtani Intézettel már évek óta személyes összeköttetésben állok, s úgy ez intézet nagyérdemű volt igazgatójával, Böckhkel, mint annak jelenlegi vezetőjével Lóczyval és geológusaival a geológiai kongresszusokon és kirándulásokon Oroszországban, Franciaországban és Romániában találkoztam és alkalma-
milag Magyarországon tett geológiai utazásaimban szeretetreméltó támogatásukban részesültem!

A m. kir. Földtani Intézet negyvenedik évi születésnapjának ünnepére az első nemzetközi agrogeológiai kongresszust hívta egybe. Szívből kívánok szerencsét ezen vállalatához, mert ezáltal is bebizonyította azt, hogy a gyakorlati geológia iránt ezen a téren is helyes érdeklődés nyilvánul meg és főiskolám nevében, amelynek mezőgazdasági osztálya annak egy lényeges alkotórészét képezi és amelyen nálunk a kultúrmérnökök nyernek kiképzést, kiknek épúgy mint a mezőgazdáknak agrogeológiai kutatásokkal foglalkozniok kell, köszönetet mondok a minket illető meghívásért!

Ezen köszönettel egyidejűleg azon reménynek adok kifejezést, hogy a kongresszus teljesíti azt, amit rendezője a m. kir. Földtani Intézet tőle vár, s hogy közös munkával ismét oly lépés történik a haladás terén, mely szép hazájuknak és azon államoknak javára fog szolgálni, melyek ezen a kongresszuson részt vesznek, vagy annak eredményeit javukra fordítják.“

A m. kir. Földtani Intézetet negyvenéves fennállása alkalmából üdvözlötték még: K o s s m a t, F. (Wien), L e p l a e, E. (Louvain), K o e h n e, W. (München) kormányaik — illetőleg intézeteik — és K o c h A. (Budapest) a Magyarhoni Földtani Társulat nevében. Nevezettek egyidejűleg üdvözlő iratokat nyújtottak át.

Lóczy Lajos a következő szavak kíséretében zárja be a megnyitó ülést:

„Midőn őszinte hálával mondok köszönetet mindazoknak,

kik annyi jóindulattal tiszteltek meg bennünket, bátorkodom azt indítványozni, hogy az ülést 20 percre felfüggeszzük, hogy a napirend, valamint azon kívánságok és óhajok felett tanácskozhassunk, amelyeket kartársaink első együttlétünk alkalmával nyilvánítanak.

Az elnök indítványára és arra való tekintettel, hogy — ami a tervezet fogalmazásánál is tekintetbe vétetett — a résztvevők közt a német az általánosabban használt nyelv, a konferencia hivatalos nyelvül ez választatott.

A végrehajtó bizottság teendőire Szontágh Tamás elnök és Güll V. titkár urak kérettek fel.

A szakülések jegyzőivé Güll V. és Maros I. urak választattak.

Az ülés vége 11 órakor.

Szakülések.

Első szakülés,

1909. ápr. 14-én d. e. 11 órakor, a Magyar Tudományos Akadémia előadó-termében.

Elnökök: Ramann E. és Kossmat F.

Glinka K. D. előadást tart: „*Európai és ázsiai Oroszország talajzónái- és talajtípusai*”-ról.¹⁾

Murgoci G. előadást tart: „*Románia talajzónái*”-ról.²⁾

Az elhangzott előadásokhoz hozzászólnak:

Cornu F. a termőföldek geográfiájára és phänológiájára utal, mint a klimatikus talajzónák alapfeltételeire. A talajok felszívó-képessége télen és nyáron lényegesen különböző. Az agyagok kifagyását, mely a plasztikusságot fokozza, régebben kizárólag mechanikus folyamatnak tekintették, pedig ez ugyanaz a jelenség, melyet a növények megfagyásánál észlelünk. Mindkét esetben kolloid vegyületek átalakulásáról van szó. Ha a kolloidot 0° alá hozzuk, a vegyileg lekötött víz kifagy. A talajokban szerepet játszanak a felszívó képességek is. *Átmenet ez a felületi és vegyi erők között.* Kitűnő példa erre a Thaunasit $\text{Ca Si O}_3 + \text{Ca SO}_4 + \text{Ca CO}_3 + 18 \text{ aq.}$ Ezt régebben nem értelmezték helyesen, vagyis nem ismerték fel a **vegyészek**. Cornunak sikerült ezt synthetikusán előállítania. **Összetétele** úgy adódik, hogy bizonyos kolloid-vegyületek gyakran **felszívják** más vegyületek molekuláris tömegeit. Ilyen természetűek az **úgynevezett talajzeolithok**, melyeket tévesen nevezünk így, mivel a **zeolithok** kristályosak, az u. n. talajzeolithok ellenben amorphok; **így a homoisochemiták** kolloid természetűek és a talajban nagy **fontosságuk** van.

Ramann E. kérdést intéz a két előadóhoz a német barna földdel szemben foglalt álláspontjukra vonatkozólag. Ez egy egész Közép- és Nyugat-Európában szélesben elterjedt, nedves, középerősen kimosott talajfaj, melyből a sulfátok és karbonátok legnagyobb részt

¹⁾ Lásd: Második rész 1. számú előadás.

²⁾ Lásd: Második rész 20. számú előadás.

kimosódtak, de amely vasoxydhydratokat tartalmaz még. Nem illeszkedik sem a podsolok, sem a tschernoizjomok zónájába.

Ramann csatlakozik a Hilgard-féle nedves és száraz vidékek szerinti felosztáshoz. Nedves régiók azok, melyekben több víz csapódik le, mint amennyi elpárolog. A víz keresztül szivároghat a talajon, kimossa azt. — A száraz régiókban a mállási anyagok felhalmozódnak a talajban. Így tehát a csapadék és elpárolgás közötti arány a mérvadó, nem pedig az előbbi mennyisége. Az összes mállásokat a víz okozza, a humuszsavnak és a szénsavnak csak másodrendű szerepe van a mállási folyamatokban. Így képződik a víz által orthoklaszból alkalisilikát és aluminiumsilikát. Az aluminiumsilikát elnyeli az alkalisilikátot. Ha a megtámadott silikátokat elektrolizálásnak vetjük alá, az összes K egészen a kimerülésig a kathodán megy át; míg HCl által ellenben ki nem vonható. Hogy így kolloidok keletkeznek, természetes; a humuszsavak és szénsavak vegyületei kolloidok. A növényi takarónak is van hatása a talajra. Az organikus, szerves anyagok redukáló hatásúak, komplex vas- és aluminiumvegyületek keletkeznek. Előzetes humuszsavas kezelés után az elektrolizálásnál sok vas megy a katódára. Alapvető hatása a víznek van, a humuszsav és szénsav hatása másodfokú, az így keletkező oldható sók pedig kölcsönösen hatnak egymásra. A különböző talajok jól és élesen ütnek el egymástól, átmenetek ritkák, a határok gyakran egy méteren belül megállapíthatók. Így vannak Granadánál vörös talajok kaolinos talajok mellett; a közép-európai talajok is élesen különválnak, ugyancsak a barna talajok vagy az észak-németországi fekete földek; közvetlen átmenetek nincsenek. Előbb vagy utóbb, pontosan meg kell határozni a mállási körülményeket.

Murgoci G. M.: A barnaföld Romániában igen elterjedt, és jellegzetes zónának ismerik el. Egyaránt különbözik az orosz erdei földtől, a podsoltól úgy, mint a degradált csernozjomtól és a Ramann által leírt, Atlanti-óceán területein előforduló talajok ismertető jeleivel bir: körülbelül 150 cm-ig egyenletes, 3—5% humuszt tartalmaz és így tovább. Ez a talaj Romániában leginkább az Olt vidékén és az ország keleti részeiben fordul elő, tehát ott, ahol a klíma hasonló a Földközi tengermelléki vidékek klímájához. Tulajdonságait illetőleg átmenetet képvisel a Földközi tengermelléki terra-rossa és a kontinentális klíma podsolja között. Magyarországon az egykori Bánátban fordul elő, de Közép-Oroszországban teljesen hiányzik. Dokutshajeff leírta utolsó, Bessarabia talajairól szóló munkájában. Ebben DK-Oroszország tehát Románia közeli vidékeinek termő-

talajairól beszél és egyenesen „a tölgyerdők barnaföldjének” nevezte el a talajféleséget. Ez a talaj teljesen elütő színnel van jelezve azon a térképen, melyet Murgoci bemutat.

Glinka K. D. azt véli, hogy barna talajok Oroszországban egyáltalában nem fordulnak elő, hanem Nyugat-Európában és Ázsiában, pl. Japánban vannak inkább elterjedve.

Wahnschaffe F. a következőket adja elő: Az észak-németországi síkságon különösen három valódi fekete-földes terület ismeretes, melyek környezetüktől többnyire élesen elhatárolhatóak. Ezen a három területen a fekete földek különböző fajú talajokból keletkeztek. A magdeburgi Bördében a fekete föld löszből keletkezett, a Visztula-menti Mewenél humitifikált homokos glaciális agyag található; és Hohensalzánál (Posenben) homokok, agyagos homokok és glaciális agyagok bírnak felületi rétegeikben enyhén humuszos tartalommal. Wahnschaffe újabb tanulmányok alapján a magdeburgi lösz zömét äolikus terménynek tekinti s mint Sauer és Potonié feltételezi, hogy a humuszképződés száraz éghajlat alatt steppe-füvekből képződött.

Treitz P. megemlíti, hogy a romániai barna földek Magyarországon folytatódnak, s különösen a Nagy-Alföldet környező dombok tövében igen elterjedtek. Övet képeznek, mely a keleti széleken igen keskeny, de észak és nyugat felé szélesedik. A barna földek elterjedése éghajlati tényezőkkel függ össze s különösen széles kiterjedésű az Alpok szélárnyékos oldalain. Ezeket a földterületeket mintegy 100 év előtt lomblevelű erdők borították s ezek irtása után változott a barna erdei talaj mezősségi talajjá. A mi, futóhomokon fekvő körülbelül 50 cm mély, humusz rétegünk mintegy 800 év alatt képződött, miként ezt az avar sírok felásása alkalmával láttuk. A mi száraz éghajlatunk alatt futóhomokon és löszfelületeken aránylag rövid idő alatt képződhetnek csernozjom rétegek.

Ramann E. kijelenti, hogy a barna földeken tényleg vegyes erdők állanak. Kéz-kézben haladnak a növényzet és talajfajok, a kettő rendkívül szoros viszonyban van egymással. Minden uralkodó növényformatio megváltoztatja a talajt. A növények gondoskodnak létfeltételeikről más növények vetélykedésével szemben. A növénybiológia egy része összefüggésben van a talajképződéssel.

Az ülés berekesztése 1 $\frac{1}{4}$ órákor.

Második szakülés,

1909. ápr. 14-én, 4 órakor a magy. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Elnökök: Oebbeke K. és Murgoci G. M.

Oebbeke K. elnök előterjeszti Koch A. G. Wienből és Otocky P. Szt.-Pétervárról érkező üdvözlő táviratát.

Björlykke K. O. előadást tart: „*Norvégia talajviszonyairól.*“¹⁾

Cornu F. előadása: „*A mai mállástan a kolloidchemia szempontjából.*“²⁾

Az előadásokhoz hozzászólnak:

Ramann E. megjegyzi, hogy a száraz zónák talaja sok sót tartalmaz, a nedveseké keveset. Innen származik a száraz zónák darabos rögös talaja és a nedves zónák túlnyomóan agyagos talaja közötti különbség.

A hosszabb időn át mocsárba sülyesztett kőzetek felülete ki-fehéredik. Ez az elváltozás nem mutatható ki összelemzés útján.

Cornu F. az érctelepek vaskalapképződményeinek kolloid-chemiai szempontból való vizsgálata alkalmával azon meglepő eredményre jutott, hogy egy és ugyanazon ércteleptypus képződményei az éghajlat szerint különbözőek. Ezek a különbségek előtérbe lépnek már az olasz érctelepeken is. A vaskalapok ép oly jó szemléltető helyei a normális mállásnak, mint a termő talajok. Hiszen részben ismeretes már, hogy a talajok a klímátikus zónák szerint vegyileg különböző összetételűek.

Cornu a mi szélességeink agyagának s a forró égővek late-ritjének képződéseire utal. A dél-európai vörös földek közöttök az átmenetet. A humusz-anyagok is más összetételűek a forró égővek alatt mint nálunk. Mindezek szükséges következményei azon válto-zékony phisiko-chemiai feltételeknek, melyeket „klíma“ elnevezés alatt érthetünk. Cornu az ujonnan keletkező tudományt *gelgeographiá*-nak nevezi; ez az igazi alapja az állat- és növénygeographiának, mely utóbbinak alapját Humboldt vetette meg. A gelgeographia határ-területnek tekinthető, melyen a következő tudományok érintkeznek: klimatologia, vegyi-geologia, mineralogia, telepismerettan és talajtan.

Egy második új tér is kínálkozik s ez az ásványok phänologiája. Ide tartozik egy igen mindennapi jelenség is: a hó. De még

¹⁾ Lásd: Második rész 2. számú előadás.

²⁾ Lásd: Második rész 3. számú előadás.

számos más ásványképződés is időszakonként a klímától függ. Így pl. az Elba szigeti vastelepek vaskalapjaiban Görgei és Cornu megfigyelései szerint csak nyáron keletkeznek basisos vassulfátok, s ezek télen elpusztulnak, Landsfordit ($\text{Mg CO}_3 + 5 \text{ aq}$) a mi klímánkban Leitmeier és Cornu szerint csak télen képződik; és így tovább. Fel kell tételeznünk, hogy a termőtalajoknál is mutatkoznak phänologikus jelenségek, melyek annál kifejezettebbek, minél nagyobbak a különböző évszakok hőmérsékleti ingadozásai.

Jó példa erre az agyagok ú. n. kifagyasztása. Ezt az eljárást azért alkalmazzák, hogy az agyagok plasztikusságát fokozzák. A kolloidok által felszívott víz tudvalevőleg kifagy (a növények fagyása) s ez a jelenség áll a termőtalajokra nézve is.

Treitz P.: Olyan, klimatikusan egymáshoz közelálló területek basalt szakadékaiban, melyeknél a lecsapódási különbség körülbelül 100 mm, tehát alig számbavehető, — kétféle mállási termék képződik. Egyrészt száraz vidékeken egy fehér, krétaszerű anyag, melynek szemcséi oly finomak, hogy még mikroszkóp segítségével sem mutathatók ki, vajjon kristályosak, vagy kolloidok-e; ezen anyagnak, mely vízben lebegve fehér, tejszerű folyadékot ad, 92%-a szénsavas mészből áll. — Másrészt nedves vidékeken a hasadékokat és szakadékokat oly fehér anyag tölti ki, mely egyáltalában nem tartalmaz szénsavas meszet. Oly vidékeken, melyeken az elpárolgás és a telítési hiány különbözete kicsiny, minden csapadék átszivárog a talajon, az altalajvizben lefolyik, a mészföldpátok mállásakor keletkezett szénsavas meszet kimossa s így a mállási termény mésztelen aluminiumsilikát lesz.

Murgoci G. M.: Könnyen látható, mily nagy jelentőséggel bír a kolloid kérdés a talajtanban. Csakhogy a talajok kolloidjának pontos meghatározása, az erre vonatkozó eddigi csekély vegytani és ásványtani ismereteink alapján alig lehetséges. Cornu feltevése, mely szerint málláskor mindaddig ugyanazon gelek képződnek, míg egyenlő klimatikus viszonyok forognak fenn, bizonyos határon belül valóságon alapulhat, de általánosságban alig fogadható el. Noha a talajképződés alkalmával az éghajlat a legfőbb tényező, azért az anyaközetek szerepét is tekintetbe kell vennünk.

Cornu F.: Felkéri Ostwald nevében az összes talaj szakértőket kik kolloidchemiával foglalkoznak, hogy erre vonatkozó kiadványaikat, esetleg régebbi munkáknak ezen szempontból való ismeretetését a „Kolloidzeitschrift“-nek beküldeni szíveskedjenek.

Koehne W.: Kíváncsi, hogy földtani térképeken legalább

a magyarázatokban közöltessék az, hogy a terület kőzetei melyik földtani korszak óta vannak mállásnak kitéve.

O e b b e k e szívesen válaszolna egyet-mást C o r n u érdekes fejtegetéseire, de az idő rövidsége miatt afeletti örömének kifejezésére szorítkozik, hogy C o r n u ily alaposan érvényre juttatja Breithaupt munkáit, melyekből különösen a „Paragenesis“ kincsesbányája minden mineralogusnak; gondoljunk csak a szalonnakő képződés leírására. Azon adatokat illetőleg, melyeket C o r n u a barnavasra és a kaolinra vonatkozólag közölt, O e b b e k e megjegyzi, hogy nincsenek az összes mineralogusok azon a nézeten, melyet C o r n u nekik tulajdonít. Különben pedig kívánja C o r n u -nak, hogy további kutatásai folyamán teljesüljenek reményei és beigazolást nyerjenek azon feltevései, melyeket ma oly kecsegtető módon adott elő.

Az ülés berekesztése 5¹/₂ órakor.

Harmadik szakülés.

1909. ápr. 15-én d. e. 9 órakor a m. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Elnökök: W a h n s c h a f f e F. és L e p l a e E.

W a h n s c h a f f e elnök, közli az összegyűltekkal C s e r h á t i S á n d o r tanárnak, az Országos Magyar Gazdasági Egyesület képviselőjének váratlanul bekövetkezett halálát s felszólítja a jelenlevőket hogy felállással adjanak kifejezést részvétüknek.

Miután ez megtörtént, elnök indítványozza, hogy az egybegyűlték intézzenek üdvözlő táviratot a magy. kir. Földtani Intézet volt igazgatójához, B ö c k h J á n o s -hoz. Az indítványt általános beleegyezéssel fogadtatják.

Elnök előterjeszti a „Geological Society of Amerika“ üdvözlő iratát.

Treitz P. előadása: „*Mi a mállás?*“¹⁾

Az előadáshoz hozzászólnak a következők:

C o r n u F.: Az agrogeológusok a mállást kizárólag hydrolytikus hatásnak tekintik. Jóllehet ez főszerepet játszik a talajok mállásakor, másrészt a mineralógusok túlozzák a szénsav hatásának fontosságát, noha szénsav nélkül nincs mállás. A szénsav előkészíti és megindítja a mállást, azután beállhat a hydrolytikus hatás. A finom földpátport a destillált víz nem támadja meg; csak miután előzetesen valamely tetszés szerinti sav megmarta.

¹⁾ Lásd: Második rész 4. számú előadás.

Kíváncsi volna a szervetlen mállást minden közetnél tanulmányozni; friss kőzeteket porrá törve éveken át különböző klimabeli tényezők természetes hatásának kellene kitenni s időről időre elemezni. Ez az eljárás fontos kísérlet-sorozatot adna.

A felszínen keletkezett oldhatatlan termények mind kolloidok, az oldhatóak részben kolloidok, részben kristályosak. Treitz P. eldöntetlenül hagyja, hogy a termőtalajok mechanikus, vagy vegyi keverékeknek tekintendők-e? Cornu álláspontja szerint a termőtalaj *mechanikai keverék, melynek alkotórészei: absorptív vegyületek, ultramikroszkópos gelek keveréke és a porlási folyamat terményei*. A talajgelkeverék, affinitásának a foka az, amit ma sorrendnek nevezünk. Különböző aluminiumhydrogelek anilin festékekkel szemben a szövettani tárgyakhoz igen hasonlóan viselkednek. A talajtypusok főhydrogeljeit szövettani módszerek szerint kellene meghatározni, hasonló módon mint Cornu három hét alatt a laterittel tisztába jött. Ezen módszereket a talajokra vonatkozólag ki kell dolgozni. Cornu késznek nyilatkozik ezen vizsgálatokat a főtalajnemeken véghez vinni és kéri, hogy neki megelemezett talajmintákat küldjenek.

Wahnschaffe F. elnök ezt az ajánlatot a konferencia egyhangú határozatának nyilvánítja.

Treitz P. megjegyzi, hogy normális talajban 50 cm. mélység alatt oxigén nincs már, csak H_2 , CO_2 és nitrogén. Sem szerves, sem szervetlen mállás nem képzelhető szénsav nélkül. A szénsavat azért nem emelte ki, mert szereplését természetesnek találta. A mállások folyamata és a mállási termékek mineműsége főleg a levegő évenkénti páratartalmától függ. Egy évi csapadék tömegében 100 mm. különbség nincs nagy hatással a növényi takaróra, sem a mállási folyamatokra. A száraz vidékek vegetációtípusainak határértékei kivételek. Így mérsékelt égövek alatt nagy telítettségi hiány mellett 600 mm. az erdővegetáció határértéke.

Murgoci G. M. megjegyzi, hogy a levegő páratartalma, mint azt Treitz P. hangsúlyozza, tényleg nagy fontosságú s hogy azt eddig nem vették eléggé figyelembe. Először Meger tanár említi meg Münchenben, aki felmutatja a különböző régiók erdőálladéka és a levegő átlagos mindenkori pártartalma közötti összefüggést. Kevesebb mint 50—100° nedvességű levegőben nem létezhet erdő. Kimutatja, hogy emelkedő és süllyedő szélnél a levegő ugyanazon víztartalom mellett telített, vagy telítetlen lehet. Ezt az elméletet Romániában nem alkalmazták sikerrel. Murgoci felkéri Treitz-ot, hogy tartson előadást az erre

vonatkozó kutatások rendszeréről. Treitz P. azon véleménye ellenében, mely szerint 100 mm. légköri csapadék nincs hatással a talajképződésre, Murgoci hivatkozik Románia termékeny talajzónájára és a közeli Baragan steppéjére, mely két terület között a csapadékok mennyiségében épen 100 mm. különbség mutatkozik. Ha Románia esőzési térképét összehasonlítjuk Románia talajtérképével, azt látjuk, hogy már 100 mm. eső is megváltoztatja a talaj minőségét. Másrészt pedig a talajminősége befolyásolhatja a légkör nedvességét és az esőzések mennyiségét. Ha valamely völgy egyik lejtője homokos, a másik agyagos, úgy a köztük a csapadék mennyiségében 2—3 km. területen belül 50 mm. különbséget észlelhetünk, mely körülmény a forró homok szárító hatásának tulajdonítható. Nagyon sokféle talajunk van. Ha 200 mm. csapadék különbség nem volna hatással a talajképződésre vagy a talaj átalakulására, úgy a talajtypusok még a mainál is szűkebb körre szorítkoznának. Minden esetre befolyással bír a különbség keletkezésének ideje (évszak szerint), faja és módja is, úgyszintén a terület fekvése és mechanikai összetétele.

Wahnschaffe F. elnök megjegyzi, hogy a fellápok keletkezése nem a terület magasabb, avagy mélyebb fekvésétől függ, hanem attól, hogy *gyukori és bőséges-e a csapadék, vannak-e talajvizek s a talaj szegény-e tápanyagban*. Fellápok gyakran keletkeznek úgy, hogy tápanyagok bőséges jelenléte mellett siklap képződik, mely lassacskán középláppá változik át. A középláp-talaj a tűzeplápképződés beálltával egyre magasbodik, felláppá lesz és így elpusztítja a középláp erdővegetációját. A keletkezőfélben levő fellápok kizárólag esővízből és a szél által összehordott csekély mennyiségű porból táplálkoznak.

Wahnschaffe F. elnök Treitz P. propositióinak ismételt felolvasását indítványozza. A propositiókat elfogadják és kivitелüket egy később megválasztandó bizottságra bízzák.

Murgoci G. M. azt hiszi, hogy a propositiókhoz mindenki csatlakozik és hangsúlyozza, hogy a tervbevett megfigyeléseknél pontosan tekintetbe veendő az orographia, a klíma és a vegetáció és hogy ezeket mindig főleg szélesen elterjedt főtalajfajokkal kell összefüggésbe hozni.

A talajok analizálásánál minden intézet saját különleges módszerét követte, ügyelni kellene arra, hogy az újabb analizálások és a régebbi munkák között legyen csatlakozás. A bizottság alkalmazza a talajpróbák tanulmányozásánál az ismert régi módszereket.

Nem volna előnyös, ha évek mulnának el, míg az új vizsgálatok eredményét publikálják, miért is felemlíti Ramann két év előtti ajánlatát: alapítsanak a talajszakértők folyóiratot. Ha ez minden harmadik hónapban megjelenne, nagy hasznára lehetne az ügynek.

Cholnoky Jenő előadást tart: „Az éghajlati zónákat jellemző talajfajokról.”¹⁾

Az előadáshoz hozzászólnak:

Inkey Béla, kinek véleménye szerint nagy zónák áttekintésére a Cholnoky-féle beosztás helyes kiinduló pont. Kérdéses azonban, nyertünk-e így gyakorlati elvet a talajosztályozáshoz. Részletezéshez ez nem elegendő, különben egyszerűen azt mondhatnók: Magyarország — savannatalaj. A talajok elnevezésénél elsősorban az anyagot kellene tekintetbe venni. Részletmunkáknál való használatra pedig kombinált nomenklatura volna ajánlatos.

Ramann E. azt véli, hogy a növényrégiók szerinti osztályozás nagyon kétséges. Az ő meghatározása szerint a talaj a föld felületének legfelső mállási rétege. A növény a talajra nézve sohasem válhat főtényezővé, mert azt csak megváltoztatni képes, midőn már létezik. Osztályozása tehát csak genetikus alapon képzelhető.

Murgoci G. M. A talaj nem csak kőzet, hanem anyakőzetből, altalajból és feltalajból álló stratigraphiája révén földtani formáció.

Különösen a legfelső réteg mutatja azon éghajlati viszonyok befolyását, melyek hatása alatt képződött, vagy változott a talaj. A talajképző tényezők között az időt is tekintetbe kell venni, mert az idősebb és fiatalabb terrassok talajai tényleg különfélék s oly talajok, melyek római falmaradványokon vagy Kurgánokon képződtek, világosan elütnek e regio talajjellegétől. Ami a növényzetet illeti, az ép oly mértékben függ az éghajlattól, mint maga a talaj; mindkettő az éghajlat függvénye, tehát a növényzet nem alkalmas arra, hogy talajosztályozások alapjául szolgáljon. Talajosztályozásoknál a következő tényezőket kellene tekintetbe venni: 1. éghajlat, 2. anyakőzet, 3. idő és csak végül 4. növényzet.

Cornu F. a talajosztályozásokra vonatkozólag feltétlenül elfogadja a Murgoci által kijelölt tételeket:

1. Éghajlati tényezők.
2. Geológiai tényezők (kőzetan, rétegtan).
3. Idő.
4. A növényzet és az állatvilág befolyása.

¹⁾ Lásd: Második rész 5. számú előadás.

Ezek a tényezők rendkívül alkalmasak arra, hogy talajosztályozások alapjául szolgáljanak. Kőzettanilag úgy a forró, mint a mérsékelt égöv alatt a serpentin talajokat kell különös gonddal megvizsgálni. Ezeket már kezdettől fogva külön kell választani a többi kőzettől. Ez alkalommal különösen szem előtt kell tartani a kolloidok korosodását, mely tudvalevőleg mindig kristályos anyagok képződésével függ össze.

Talajelemzéseknél Cornu a következő vizsgálatokat tartja alapvető fontosságúaknak :

1. Megállapítandó a dolgozó helyiségre nézve egy bizonyos konventionális hőfok s mindenkor megadandó a közép légnyomás.

2. Az eddig ismert legfontosabb talajgelek (kovasavgel, agyag, humuszsav, vas és magánhydroxyd) absorptios viszonyai tanulmányozandók.

3. A szövettani módszer kidolgozandó a talajgelek meghatározására.

4. Mindenkor meghatározandó a biochemiailag nagyon fontos vanadium elem.

Az ülés berekesztése 10¹/₄ órákor.

Negyedik szakülés.

1909. április 16-án d. e. 9 órákor a magy. kir. Földtani Intézet előadótermében.

Elnökök: Glinka K. D. és Cornu F.

Glinka elnök felolvassa Böckh János köszönő táviratát.

Leplae E. előadást tart: „Az *intenzív mezőgazdaságat különös követelményeiről a talajvizsgálatokra vonatkozólag*“.¹⁾

A francia nyelven tartott előadáshoz hozzászólottak a következők :

Inkey Béla kifejezi afeletti örömét és megelégedését, hogy Leplae megvilágítja előadásával a kérdés mezőgazdasági oldalát. Magyarországon is van intenzív és extenzív mezőgazdaság, ha nem is oly nagy mértékben, mint Belgiumban. Mindkét esetben oly alapon kellene folytatni a kutatásokat, hogy a mezőgazdaságnak haszna legyen belőlük. Az első és legfontosabb útmutatásokat a gyakorlati mezőgazdasághoz a szabadban és cserepekben végzett termelési, kísérletek- és a velük egybekötött elemzések szolgáltatják. Hogy az eredmények alkalmazhatókká legyenek, ki kell kutatni a műtrágyá-

¹⁾ Lásd : Második rész 6. számú előadás ; eredetiben francia nyelven.

zás hatását. A különböző módszerek eredményét úgy kell kifejezni, hogy ezt a mezőgazdák megérthessék.

Cornu F. hangsúlyozza, hogy a trágyázás kétféleképpen hat a kolloidokra; 1. a trágya növeli a plasztikusságot. Példa erre a kínaiak rothasztási rendszere. A sovány agyagokat megöntözik trágyalével, évekig állni hagyják s így előkészítik a porcellángyártáshoz. Ezt az évszázados rendszert most általánosan alkalmazzák a porcellániparban, mert ez a kristályos testeket kolloidokká változtatja. Ezen módon pl. plasztikussá lehet tenni a földpátot. 2. A trágyázás megváltoztatja a talajok felszívóképességét; a plasztikusság fokozza a felszívóképességet s ez a talajra nézve nagyon fontos. Az erre vonatkozó kísérleteket lehetőleg egyszerű összetételű, elemzett talajokon kellene végezni (pl. humuszföld, mészmárga stb.)

Schuch F. előadást tart: „A Porosz Kir. Geológiai Intézet talajelemzései rendszereiről.”¹⁾

Az előadáshoz hozzászólottak:

Wahnschaffe F. sokat foglalkozott talajelemzésekkel és saját tapasztalatai alapján állítja, hogy a talajelemzéseknek kettős céljuk van. Az 1:25000 léptékű térképen végzett országos felvételeknél, áttekintést akarunk nyerni, általános *talajtypusok* határozatnak meg mechanikus és vegyi tulajdonságaik alapján. Egészen másképpen kell azonban bánni egy bizonyos terület, vagy szántóföld talajával, midőn annak mostani termőerejét kell meghatározni. Az ilyen különleges felvételek a megbízó kérésére és költségére eszközölhetők. De mezőgazdasági szempontból értékes eredményt adnak az országos felvételek is.

Széll L. hangsúlyozza, mily fontos az, hogy az elemzések egységes nemzetközi rendszer szerint végeztessenek. A talajok trágya szükségletének meghatározására irányuló elemzések még mindig nem eléggé pontosak. Mindenütt másképpen dolgoznak s ez az egyenlőtlenség a legveszedelmesebb. Rendkívül fontos például, hogy kivonatok készítésénél a hőmérséklet pontosan betartassék. Elűtő eredményt okozhat az a hőmérséklet különbség is, mely a munkahelyiségben a korai órákban, vagy hosszú munkaidő alatt mutatkozhat. Ezenkívül a próbavétel is nagyon fontos. A valószínűségtan mutatja, hogy a szaporított átlag próbavételek még akkor is mutathatnak elűtő eredményeket, ha több helyről vétetnek. Ezért tehát még kis parcelláknál is nagy gonddal sok talajpróbát kell

¹⁾ Lásd: Második rész 7. számú előadás.

gyűjteni. Tekintettel arra, hogy a trágyázási kísérletek legalább egy évig tartanak és különben is az időjárástól függnnek, évekig kell őket folytatni, hogy eredményhez jussunk.

Leplae E. örömmel üdvözli az egységes elemzést ajánló indítványt. Bizonyos, hogy az intenzív mezőgazdaság csak nagyon lelkiismeretesen végzett elemzések révén húzhat hasznot az agrogeológiából, annál is inkább, mert a vegyi elemzések aránylag rövid idő alatt végezhetők, míg a physiologikus kísérletek néha évekig tartanak. Egységes elemzési eljárást kellene választani, mert a sav természete és töménysége — a hőmérséklet, melynél a kivonatok készülnek, a behatási ideje s az hogy, mily időközökben készülnek ismételt próbakivonatok —, megváltoztathatja, illetve különbözőekké teheti az eredményeket. Jelenleg lehetetlen más-más országokban végzett elemzések eredményét összehasonlítani, még akkor is, ha ugyan egy talaj az elemzések tárgya. Mindenki saját egyéni rendszerét alkalmazza. Még ha vázlatosan meg is egyeznek az elemzések, részleteikben eltérnek s az eredmény használhatatlan, különösen, ha trágyázási szükségletek megállapításáról van szó. Lehetséges, hogy valamely talaj tápanyagokban vegyileg gazdag, de mezőgazdaságilag szegény. Egységesen ki kell alakítani és meg kell határozni az eljárásokat, melyek így, — még ha nem is a legtekintélyesebbek — megbízhatóbb eredményeket fognak adni. Ezt azonban egy nemzetközi bizottságra kell bízni.

Wahnschaffe F. megjegyzi, hogy a Porosz Kir. Geol. Int. lehetőleg tartós dolgot akar teremteni, miért is az az összes évekig ható tápanyagokat meghatározza. Erdészeti és mezőgazdasági szempontból fontos, hogy az *eredeti* talajok rendelkezésre álló tápanyaga határozottassék meg s ne az, amivé az ember változtathatja. Az északnémetországi síkság talaja az ott uralkodó nedves éghajlat folytán 1·5—2, sőt 3—5 m. mélységig mésztelenítve van; ott tehát a mészkérdés nagyon fontos. Mezőgazdasági, illetőleg trágyázási szempontból igen fontos útmutatók még a tisztán geológiai térképfelvételek is, de ezt nem méltányolják kellőleg. Így pl. látott Wahnschaffe Berlin környékén egy gazdát, aki egy régi lap márgás talaját márgázta, holott a talaj egyáltalában nem volt mészben szegény, ellenben nagy szüksége lett volna phosphorra. Ez a gazda bizonyára nem követte volna el ezt a hibát, ha megnézte volna a geológiai térképet.

Hibsch J. Egy nemzetközi agrogeológiai bizottság gondolatát örömmel fogadja. A mezőgazdaság gyakorlati tanácsokat vár.

A bizottságnak egyszerű és egységes rendszereket kell kidolgoznia a physikai és vegyi kutatások számára. Továbbá ki kell terjeszteniök a trágyákra is. Azért tehát egy más, az eddigitől elütő rendszerre van szükség. Nem elég, pl. úgy mint eddig, a kovasav és az aluminium meghatározása, mert a talajban épen háromféle kovasav fordul elő. 1. quarz, mely az absorbtio folyamatában nem szerepel; 2. aluminiumhoz kötött kovasav, azaz agyag, ez már tekintetbe veendő; és 3. kolloidális kovasav, mely tápanyagokat képes lekötni. A háromféle kovasavat el kell és el lehet különíteni egymástól, de még nincs módszer, mely szerint kaolinitet és aluminiumsilikátot vegyi úton külön választhatnánk.

Cornu F. utalt már arra, hogy itt véget ér a kőzettani rendszerek alkalmazhatósága s hogy histologikus rendszereket kell igénybe venni. A leveles, kristályos kaolin felszívóképessége csekély, a kolloidé ellenben igen jelentékeny, miért is a gelagyag festés útján megkülönböztethető a kaolinittől. A kolloid agyag 6—20-szor erőbben színeződik a kristályos agyagnál. További különválasztási rendszer a duzzasztási rendszer. Rézoxydammunionios duzzasztásnál a kaolinit megkékül, a kolloid kaolin megduzzad ugyan, de nem színeződik. Az így keletkező zsugorodás és a rendellenes kettős törés szintén jellemző. Mállott kőzetet nem szabad kanada balzsamba ágyazni, mert ez magas hőmérsékletet igényel. Ez a körülmény megmagyarázza azt, hogy Rosenbusch meg sem említi a barna vasércet, holott az előfordul mindenhol.

Hibsch J. köszönetet mond Cornunak felvilágosításaiért, megjegyzi azonban, hogy a talajszakértők nem tekintik kimerítőeknek az általa ajánlott rendszereket. A színezési rendszer csak finom, egyszerű anyagoknál s csak qualitative alkalmazható, holott a quantitativ meghatározás a fontos. A rendszert az egész keverékre kellene alkalmazni. Megállapítandó a talaj kolloid állománya, másodszorban pedig a physikai felszívó képesség *ennyilegesen*.

Wahnschaffe F. megkérdezi Cornut, — aki ajánlkozott arra, hogy a talajtypusok kolloidalkatrészeit megvizsgálja, — nem volna-e időszerű épen ezekre való tekintettel friss talajpróbákat küldeni.

Cornu F. az ajánlatot köszönettel elfogadja Hangsúlyoztuk már, hogy az elemzéseknél nagyon fontos a hőmérséklet és a légnyomás. Tschermak fáradozott már a kovasavak elemzésével, de mindenütt más-más eredménnyel, ami nem eljárási hibáknak, hanem az éghajlatok közötti különbségeknek tulajdonítandó. Hiszen épen ezért keletkeznek különböző talajok a különböző éghajlatok

alatt. Ami a keverékek meghatározását illeti, a kolloidok felszívó-képessége szelektív. A legtöbb kolloid bázisofil, bázisos anilin-festékekkel a különböző kolloidok különböző vörösré színeződnek s mennyiségük miként a petrographiában, a mikroszkopikus kép alapján meghatározható.

Hibsch J. megjegyzi, hogy előfordulnak a talajban szerves kolloidok, humuszsavak is; a színezési rendszer azonban csak formált kolloidoknál alkalmazható, oldatoknál nem.

Cornu F. azt feleli, hogy gyenge zsugorító szerek, pl. alkohol alkalmazásánál rögtön kocsonyaszerű oldatok képződnek. A humuszsavagelnél is rézoxydammóniumot kellene alkalmazni, ép úgy mint a doppleritnél. A doppleritet régebben mészhumátnak tartották, pedig az oly humuszsavagel, mely mészsókat szitt fel.

Murgoci G. M. reméli, hogy az agrogeologia és a talajismerettan általában jó eredményeket fognak felmutatni, ha pontosan meghatározott módon gyűjtött talajmintái lesznek. Épen ezért talán nem volna fölösleges, ha a mintavétel bizottságilag történék.

Lóczy Lajos felkéri az egybegyűlteket, szakítsák félbe túlnyomóan vegyi témájú vitájukat, mert ez a tárgy a holnapi napirendbe van felvéve.

Horusitzky Henrik előadást tart: „Az agrogeologusok munkálatairól a szabadban.“¹⁾

Az elhangzott előadáshoz megjegyzéseket fűznek a következők:

Glinka K. D.: Az agrogeologia illetőleg a pedologia önálló természettudomány, mely a talajok tulajdonságainak kikutatására irányul.

A talaj a mostani földfelület mállási terméke, mely keletkezési helyén maradt.

A szántott réteg nem pedológiai fogalom és csak agronomiai értelemben használandó Feltalajnak a talaj felső humusgrétege nevezendő, altalaj az a közet, mely a feltalaj alatt fekszik, tekintet nélkül arra, hogy a talaj belőle keletkezett-e vagy nem. Az a közet, amelyből a talaj keletkezett anyakőzetnek nevezendő.

Az észszerű talajosztályozásnak genetikus alapokon kell felépülnie. Legjobb volna a vegyi rendszeren alapuló osztályozás, (a vegyi mállás típusai alapján), de eddig még nem eléggé ismertek azon reagensek, melyek segítségével a talajtípusokat különválasztották.

A geológiai és közettani osztályozások alapján alig lehetnek helyes fogalmaink a talajról, mint természettudományi objectumról.

¹⁾ Lásd: Második rész 8. számú előadás.

A tudomány jelenlegi állapota mellett meg kellene elégednünk az éghajlat szerinti osztályozással.

Mint előadásomból látható volt, az északi félgömb (mérsékelt égöv) részére Oroszországban többé-kevésbé ki van már dolgozva a nomenklatura. Ami a betűjelzést illeti, kíváncs volt, hogy az A és B betűk a talaj humuszrétegének, C pedig az altalaj jelölésére használtassék. Az A betűvel a talajprofil eluviális rétegét, B betűvel pedig illuviális rétegét lehet jelölni. Illuviális rétegnek az orosz kutatók a talajprofil azon részeit nevezik, melyeken a kilúgozott vegyületek felhalmozódnak. Ugyanazon réteg világosan, morphologikusan elkülönített részeit A_1 , A_2 , A_3 , B_1 , B_2 és így tovább jelzésekkel lehetne ellátni.

A szabadban dolgozó pedologusra nézve fontos, hogy a talajprofil morphologikus ismertető jeit tanulmányozza. A talaj alkata úgyszólván tükörképe a talajképző folyamatnak. Ezt a folyamatot csak akkor foghatjuk fel teljesen és csak akkor magyarázhatjuk meg, ha a talajprofil jól áttanulmányoztuk, egyes rétegeit világosan elkülönítettük és a talajminták ezen rétegek jellegzetes részeiből vettettek.

A geológiai, hydroológiai, meteorológiai és botanikai megfigyelések mind nagyon fontosak, de legcélravezetőbbnek tartom, ha a pedologus a botanikussal dolgozik együtt. A gazdasági adatokat megfelelő speciálistáknak kellene átadni, amint ez Oroszországban szokás.

A vegyi és physikai kutatásoknak szánt talajpróbákat a talajprofil összes rétegeiből — a C réteget beleértve — kellene venni. A talajminták csomagolására sűrű papír a legalkalmasabb, mert a szövetsákokból a talaj legfinomabb részei kiporolódnak és elvesznek.

Murgoci G. M. a talajt geológiai formationak tekinti s a gyakorlati geológiai rendszereket tartja alkalmazandóknak. A Hilgard-féle elvek alapján a következő pontokat tartja tekintetbe veendőeknek: 1. A vidék morphológiai jellege. 2. Hydrographiai körülmények (kiapadt folyamágak). 3. A talajtypus meghatározása. Célszerűnek bizonyult meghatározott talajtypusokból vett mintákkal való összehasonlítás. Az ezekkel való összehasonlítás és könnyen kivihető elemzések lehetővé teszik a pontos meghatározást. 4. Helyi különbségek. Mihelyt a geologus meghatározza a fácieseket a talajtypusok keretén belül alcsoportok válnak külön. 5. A talajok stratigraphiája, orosz rendszer szerint kidolgozva. 6. Növényzet, növénygyűjtemények alkalmazásával. Mindezt pontosan leírtam erre

vonatkozó munkámban. A talajminták felvételére vonatkozólag felszólaló megjegyzi, hogy sem tudományos, sem gyakorlati szempontból nem alkalmas ezeket a megszáradt rétegből venni. A talajokat úgy kell venni, amilyenek s a típus meghatározásához gyűjtött mintákat lehetőleg szűztalajból kell beszerezni.

Horusitzkynak a térképezésre vonatkozó ajánlatát illetőleg Murgocinak az a meggyőződése, hogy erre nézve egy bizottság kiküldése volna a legcélszerűbb.

Kopecky J. bemutatja a konferenciának Ramann útmutatása szerint megszerkesztett talajpróbák vételére szolgáló készülékét, továbbá szállítható laboratóriumát szétszedhető mérlegével együtt — ezeknek leírása megjelent nyomtatásban is — és alkalmazásukat röviden ismerteti.

Az ülés vége 12¹/₄ órakor.

Ötödik szakülés

1909. április 17. d. e. 9 órakor a magy. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Elnökök: Mrazec L. és Kopecky J.

Timkó Imre előadást tart arról: *„Mit kell az agrogeológiai átnézeti és részletes térképeknek feltüntetniük?”*¹⁾

Güll V. előadást tart: *„Az agrogeológiai átnézeti és részletes térképek ábrázolási módszereiről.”*²⁾

Az előadásokkal megindított vitában résztvesznek a következők:

Leplae E. megvitatja azt a kérdést, mit kell az agrogeológiai térképeknek kifejezésre juttatniok. E tekintetben minden egyezés távol van még. Az összes agronomiai térképek, melyek Európa országaiban eddig felvételtek, ebben jelentékenyen eltérnek egymástól. Franciaországban és Belgiumban számos erre vonatkozó ajánlat van, de ezek sem egyeznek meg egymás között. E kérdésben csak gondos megfontolás után szabad dönten, különben könnyen vezethetne oly munkálatok végzéséhez, melyeknek hasznossága legalább is nagyon kétséges. Így pl. rövid idővel ezelőtt Belgiumban synthetikus agronomiai térképek felvételére szavaztak, amilyeneket pl. Hazard (Möckern) készít, de ily térképeknek nincs gyakorlati hasznuk. Az óvatosság egyelőre azt parancsolja, hogy

¹⁾ Lásd: Második rész 9. számú előadás.

²⁾ Lásd: Második rész 10. számú előadás.

ragaszkodjunk agrogeológiai átnézetes térképek felvételéhez és az elemzési rendszerekre vonatkozólag határozzunk még. A konferencia döntése ebben a kérdésben kétélű kard lenne, mely egyaránt lehetne hasznos is, ártalmas is. Eddig még nincs elég bizonyítékunk arra, hogy ily kényes kérdésben állást foglalhassunk. A nemzetközi konferenciának a jövőre kell bíznia az egységes elemzési rendszer meghatározását. Jelenleg az átnézetes térképek kérdésére kell szorítkoznunk. Ilyen térképe már néhány országnak van, pl. Belgiumnak s ennek tudományos, sőt mezőgazdasági haszna elvitázhatatlan.

G l i n k a K. D.: A talajtérképeken első sorban a talajtypusok kiterjedésének határait kell megjelölni. Minden talajtypus jelölésére egy különös szín használandó, mely szín lehetőleg hasonlítson a talajtypus színéhez. A talajképződési folyamat fejlődési fokát sraffirozással, a mechanikai állapotot pedig pontozással lehetne jelölni. Kíváncsú, hogy a pedológiai térképekhez talajprofilrajzok mellékeltessenek.

W a h n s c h a f f e F. megjegyzi, hogy lehetetlen egyenlően térképezni, mert a méretek különbözőek és a talajfajok képződése nagyon sokféle. Csak arról lehet szó, hogy *nagy vonásokban* meg egyezés jöjjön létre. A porosz síkág 1:25000 geológiai felvétele agronomiai felvétellel lett kapcsolatba hozva. A jó geológiai térkép egyúttal agronomiai is, mert a berajzolt kőzetek alapján egyúttal a mállási talajokra is lehet következtetni. Másképp van ez az agrogeológiai térképekkel. Itt a színek jelzik a geológiai kort; a sraffirozások és hasonlóak pedig a talajfajt. A térképfelvételek kisebb különbségei nem lehetnek ártalmasak s el sem kerülhetők, mert a részletek a talajviszonyoktól, a térképfelvétel céljától és a mértéktől függenek.

M u r g o c i G. M. átnézeti és részlet-térképeket különböztet meg. Térképek -- melyeknek mértéke 1:25000 — minden gyakorlati célt szolgálhatnak. Ezeken kívül nemzetközi átnézeti térképeket kell előállítani, még pedig a talajzónák alapján. A részlettérképek más vidékek részére legfeljebb érdekesek lehetnek, de hasznosak nem. Kérdéses egyáltalában kinyomtatandók-e, vagy elegendő, ha az egyes intézetek által, mint kéziratok megőriztetnek. Átnézeti térképek mértékeül 1:500,000-hez véli megfelelőnek.

H i b s c h J. megjegyzi, hogy a geológiai és agronomiai térképek felvétele igen költséges és időrabló. Minden államnak mérlegelnie kell, melyek szándékai s mit kell elérni. A mezőgazda a térképekből hasznót akar húzni, miért is a mérték nem lehet túl

nagy. Szükséges, hogy a mezőgazda megtalálhassa birtokának határait, ami *legalább* 1:25000-hez mértéket tesz szükségessé. Térképekből, melyek mértéke 1:500,000-hez semmit sem lehet megtudni. Geológiai térképek részére megfelelhet az 1:75,000 mérték, de agronomiai felvételeknél 1:25,000 a minimum. Sokszor megnehezíti a munkát a topographiai térképalapok hiánya. Az átnézeti térképek tudományos szempontból érdekesek, de gyakorlati értékük nincsen. A mállási réteg az altalajból származik, ezért tehát az agronomiai térképnek geológiai alapra van szükségük. A térképekhez a magyarázatokon kívül lehetőleg sok talajprofil csatolandó. Az itt bemutatott térképekből agronomiai szempontból is sok értelmezhető, de ezek a topographiai sraffirozásokkal tele vannak már még mielőtt a geologus rajzolni kezdett volna. A térképek olvashatatlanokká lesznek és az agronomus, — különösen a gyakorlati — nem ismeri ki magát rajtuk. Oly térképek kívánatosak, melyekbe az utak, folyók, isohypsák bele vannak rajzolva, de sraffirozások nélkül; — szóval lehetőleg könnyen áttekinthető topographiai alap a fő.

Gorjanović-Kramberger K. célszerűnek véli a melioratio célok szem előtt tartását, miért is a furólyukak otthon előre állapítandóak meg a kataszteri térképen s azután viendők át az 1:25000-es lapra. A geológiai momentumok pontok, vonalak, vonalak segélyével a nemzetközi geológiai térkép színskálájában volnának feltüntethetők, az altalaj színekkkel, a feltalaj pedig jelekkel és sraffokkal volna kifejezendő.

Murgoci G. M. megjegyzi, hogy a porosz agrogeológiai térkép nagyon szépek, kifejezőmódjuk tökéletes, de oly nehezen érthetőek, hogy még a mezőgazdasági iskolák tanítói sem használhatják azokat külön magyarázat nélkül. A részlettérképfelvételeknél agronomiai monographiákat kellene szerkeszteni, melyek keretén belül minden meg volna, még gyakorlati tanácsok és statisztikai adatok is. Ez azonban csak nagyobb birtokok részére és csak kisebb körzetekben vihető ki, mert ezeket az, aki 300 km.-rel odább lakik, már nem használhatja. Hollandia, Amerika és Magyarország térképei az agrogeologusok részére jók, de a mezőgazdákéra nem azok. 1:500000-es térképeken a síkságok és dombvidékek — ahol leginkább foglalkoznak földműveléssel — topographiája és geológiája eléggé szemléltethető. Ezekbe bele kellene rajzolni a talaj- és növényzónákat, sőt még az erdők fajtáját is.

Wahnschaffe F. megjegyzi, hogy evvel már sokat és behatóan foglalkoztak Poroszországban. Sohasem lehet elég nagy léptéket

venni alapul. A próbaképen készült 1 : 100000 méretű felvételek mezőgazdaságilag teljesen használhatatlanoknak bizonyultak. Németország morénás területein gyakran található 100 méteren belül nehéz vályog és legtisztább homok egymás mellett. Nagy, egyenletes területeknél meg lehet határozni előre a fúrási pontokat, de morénás területeknél lehetetlen. Minden egyes fúrási lyukat geológiailag kell megbírálni; látható ez abból is, hogy a porosz geológiai intézetnél alkalmazott kulturtechnikusok által készített fúrások épen geológiai ismeretek hiánya miatt használhatatlanok voltak.

Gorjanović-Kramberger K. csak azért gondolta, hogy a felvételeknél kataszteri térképet kell alapul venni, hogy a mezőgazdák erre támaszkodhassanak a meliorációknál.

Kopecký J. előadást tart: „A csehországi agronomiai térképmunkálatokról.“¹⁾

A térképezésről szóló további vitában résztvesznek még:

Ramann E., ki két típusra osztja az agrogeológiai térképeket: az egyik a porosz, a másik a francia, mely utóbbi gazdasági haszon kérdésében mélyebbre hatol. A térképektől két egymással össze nem egyeztethető dolgot kívánunk. A világos geológiai alap nélkülözhetetlen. A mérték a térképek technikai tökéletességétől is függ. Kár, hogy a geológiai térképek nem terjedtek el érdemük szerint a gyakorlati életben. A jövőben valószínűleg lesznek terméshozam térkép sorozatok, melyeken jelezve lesz a talaj főtípusa és hogy mi termelhető a talajon. Ez azonban a mezőgazdák hatáskörébe tartozik. Komplikált körülmények között 1 : 25000 mérték-arány nem elegendő s gyakran 1 : 5000 mértékű felvételeket kell készíteni, csak hogy az ilyen helyi érdekű tanulmányokat nem érdemes kiadni. 1 : 500000-hez léptékű átnézeti térképeket minden állam adhat ki. Ezen a konferencián megállapítható, hogy ilyen térképekre minden államnak sürgős szüksége van, míg a részlettérképekre később is áttérhetünk.

Paikert A. mint mezőgazda az amerikai Geological Survey 1 : 65000-es méretű térképeit ajánlja, melyek igen érthetőek. Helyi elnevezéseket és kevés szint használnak s ezeket még az átlagos értelmiségű gazda is rögtön megérti. Az amerikai térképek tekintetbe veszik a talajvizet is.

Miczinsky K. ismerteti és bemutatja az első agronomiai térképet — az északgalíciai dombvidékről — mely geológiai alapon készült. Két főformatio van ott: löszszerű rétegzetlen agyag és

¹⁾ Lásd: Második rész 11. számú előadás.

diluviális durva homok. A homokot sárgával, az árterületeket pedig sárga alapon barna sraffokkal jelzik. A sraffok különböző sűrűsége a felső réteg vékonyabb vagy vastagabb fekvését mutatja. A skálát aszerint kell választani, hogy a terület egyenletes-e vagy nem.

Wahnschaffe F. megemlíti, hogy volt ajánlat, mely szerint a geológiai alap mellőzésével csak a talajfajokat kellene jelezni. Ez a felfogás geológiai ismeretek hiányára vall. Vannak szavak, mint pl. jégárterület, melyek már magukban véve is sejtetik, mily talajfajokat kereshetünk. Ne mi ereszkedjünk le a néphez, hanem emeljük fel a népet magunkhoz. Ha vannak is dolgok, melyek most még komplikáltaknak látszanak, el fog jönni az az idő, melyben a geológiai térképek közkincsekké lesznek.

Leplae E. az agrogeológiai térképek kérdését tisztán mezőgazdasági szempontból tekinti. Belterjesen megművelt területeken, melyeket gyengén vagy egyáltalában nem trágyáznak, a talaj termékenysége főleg az éghajlattól és a talaj természetes összetételétől függ. Az agrogeológiai felvételek a használhatóság maximumát tüntetik fel, a szokásos physikai és vegyi elemzések pedig értékes adatokat szolgáltatnak a talaj kihasználását illetőleg. De az oly vidékeken, melyeken fokozottan belterjes gazdálkodást űznek (mint pl. Belgiumban, ahol egy hektár értéke 5000—15000 franc) a talajfajták egyáltalán nem hasonlítanak eredeti természetes állapotjukhoz. Így pl. egyes homoktalajok, amelyek eredetileg igen szegények voltak, minden évben oly erősen trágyáztattak, hogy épen olyan szép terméshozamokat adtak, mint a leggazdagabb iszap és agyagtalajok. Ezen utóbbiak azonban ugyanúgy trágyáztatnak, mint a legszegényebb talajok. A mezőgazda teljesen úgy jár el, mintha a talaj a növényeknek csak támaszt és vizet nyújtana. Minden egyes megművelés előtt megadja a talajnak mindazon termékenyítő anyagokat, melyekre a növénynek szüksége lesz. Ezen belterjes gazdálkodás feltételei tehát teljesen elütnek a külterjes gazdálkodásától és sajátos külön vizsgálati módot igényelnek, miután ezen esetben a mezőgazda minden egyes parcella istállótrágya szükségletét pontosan ismeri és műtrágyákat is már évek óta alkalmaz. Ennélfogva kíváncsi, hogy a vegyi elemzés olyképen tökéletesítesse, hogy gyorsan és olcsón lehessen a műtrágya szükségletet megállapítani. Ebben az irányban újabban biztató eredményeket ért el König-Münster, ki a talajokat nyomás alatt extrahálva pontosabban állapította meg a talajalkotórészek áthasonlíthatóságát, mint az eddig történt.

Leplae E. bemutat a konferenciának egy, a talajelemzést és az agrogeológiát tárgyaló közleményt, melyet Belgium agrogeológiai térképe megjelenésének kilátásba helyezésével az ottani miniszterium adott ki.

Inkey B. azt a kérdést veti fel, hogy mi az átnézeti és mi a részletes térkép. Magyarországon az 1:75,000 térkép bizonyos fokig már mint átnézeti térkép szerepel; itt pedig 1:200,000 és 1:500,000 térképeket említettek mint olyanokat. A konferenciának meg kellene egyeznie arra nézve, mi legyen ezen térképek léptékének minimuma, illetve maximuma. A geológiai térkép minden esethen első és legbiztosabb alapja a talajtérképezésnek; előbb azonban át kell azt dolgozni egy közettani térképpé, anélkül, hogy a geológiai képet megzavarnók. Ezt a térképet altalajtérképnek nevezhetnők és ép úgy, miként a természetben a feltalaj a kőzetaltalathoz keletkezik, úgy kell a pedológusnak a talajfajták képét a kőzetföldtani alapra felrajzolni.

Murgoci G. M. a Baragan térképére hivatkozik, amely az ő román nyelven megjelent „Raport asupra cercetărilor agrogeologie din 1906” című közleményében foglaltatik. Ilyenmű klimatologikus alapokon nyugvó átnézeti térképek nemzetgazdaságilag fontos szempontokat nyújtanak. Ő következő tényezők figyelembe vételét kívánja: orographia, hydrographia, talajzónák az erdőkkel és a műveléssel összefüggésben. Természetesen emellett sok jön a szövegbe és a táblázatokba.

Lóczy L. az agrogeológiát a geológia különleges ágának tekinti. Az agrogeológiai felvételeket nem lehet másképp értékelni mint a hegyi geológiaiakat. A Paikert által említett vízrajzi viszonyok, melyeket az amerikai térképek feltüntetnek, tulajdonképpen a geológiával is összefüggnek. (Londoni és párisi talajvíztérképek.) Ő nem akarja az agrogeológiai és a geológiai felvételeket egymástól elkülönítve látni. A geológiai intézeteket seholsem alapították tisztán tudományos célokra, hanem hogy a közjót szolgálják; ezekben nem lehet tisztán elméleti tudományokat művelni és kizárólag elméleti újításokat behozni. Ez az egyetemek, akadémiák, társulatok és műkedvelők feladata. Véleménye az, hogy 1. minden vidéket lehetőleg a gyakorlati követelményekhez alkalmazkodva kell térképezni, a rétegsorozatot, bányahelyeket, kő- és homokbányákat sőt az érclelérek lefutását is nagy vonásokban tekintetbe kell venni; 2. a térképnek az egyes is hasznát vehesse, ezért a térképet publikálni kell. A lépték egyelőre közömbös. Így Ázsiában az 1:500.000-es mértékű még részletes

térkép. Európában a kataszteri léptékben való felvételekről beszélnek, de ilyenek csak határozott megrendelésre készülnek. Egyelőre elegendő, ha az egyes országok tetszésszerű lépték szerint átnézeti térképeket készítenek, melyekben egyelőre még a hydrologiai viszonyok sem volnának tekintetbe veendő, most ez még bizonyos helyeken igen nehéz volna.

Treitz P. megjegyzi, hogy ugyanegy feltalaj feket a legkülönbözőbb képződményeken is, mint pl. Pécsnél sárga agyag, fed kréta-homokköveket és különféle juramárgákat stb. Minden esetre alkalmazkodni kell az adott körülményekhez. A tudományos munkákat nem lehet egy kaptafára készíteni.

Mrazec L. elnök összefoglalja a vitát, mely főleg három pontot érintett: a célt, az arányt és a jelzéseket. Megjegyzi, hogy véleménye szerint a geológiai intézeteknek feladatuk, hogy tudományos alapon a talajokról mintegy leltárt készítsenek. Vannak intézetek, melyeknek agrogeológiája egyszerűen a síkságok geológiája. Az agrogeológiai felvételeket nem lehet elkülöníteni a tisztán geológiai felvételektől. Speciális tudományokkal u. m. mezőgazdasági vegytan stb., a román geológiai intézet csak annyit foglalkozik, hogy más tudományokkal megértethesse magát. Ezen problémák további kidolgozása az agronomiai intézetek dolga. Ezeknek kell meghatározniok, mit kell termelni, hogy a legnagyobb haszon éressék el. Ami a mértéket illeti, Mrazec az átnézeti térképekre szavaz, mert azok általános képet nyújtanak. Ez az agrogeológiai térképeknél még nagyobb fontossággal bír. A geológiai intézeteknek kötelességük elszámolni saját államuknak a megadott állományról, ez pedig csak átnézeti térképek segélyével lehetséges. Románia részére 1:500,000 a legalkalmasabb lépték. Minden ország válassza a neki legmegfelelőbb mértéket. A kiküldendő bizottság megállapítja majd azt a mértéket, melyet átnézeti térképéhez legalkalmasabbnak talál. A főtypusok jelzéseit lehetőleg egységessé kell tenni. Ilyen meg egyezés azonban csak átnézeti térképekre vonatkozhat, míg részlettérképek számára sem megállapítani, sem elrendelni nem lehet. Az egységes eljárást legbiztosabban a tervbevett Európa átnézeti térképe fogja megvalósíthatni.

Ülés vége 12³/₄ órákor.

Hatodik szakülés

1909. április 17. d. u. 2 $\frac{1}{2}$ órakor a m. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Elnökök: Hibs ch J. és Björlykke K. O.

Emszt K. előadást tart: „*A talajelemzések módszereiről*“.¹⁾

'Sigm on d E. előadást tart: „*A talajelemzések jelentőségéről az agrogeologiai kutatások és a talajtérképezés terén*“.²⁾

Az előadások nyomán meginduló vitában résztvesznek :

S z é l l L. megjegyzi, hogy a gazdaságt az érdekl i, mit nyerhet a talajból ; a talaj összetételével nem törődik. A trágyaszükséglet meghatározásának eddig követett módja nem megfelelő. Eddig a finom talajt elemezték. Miután egyenlő geologiai fekvés és összetétel mellett az a talaj a termékenyebb, melynél a talajrészecskék felülete nagyobb és miután a kolloid alkotórészek, amelyek a tápanyagok felvételénél oly fontos szerepet játszanak, az egyes részecskék felületéhez tapadnak, ennél fogva nem a nagyobb, hanem a kisebb részecskéket kell használnunk elemzési anyagul, de nem megiszapolva, hanem szítálva. Ilyen elemzések termelési kísérletekkel ellenőrizve jó meg egyezést mutattak. Mint oldószer a 2% citromsav ajánlható az évi középhőmérsékletnek megfelelő hőfoknál. Ami ekkor feloldódik, azt bepárologatjuk, só- és salétromsavban feloldjuk s a szokott módon oxidáljuk. Különböző szítált anyagok e rendszer alapján megvizsgálva finomsági fokuk szerint különböző Ph, K, Ca és N tartalmat mutatnak. Homoktalajokon szőlővel végeztek táplálkozási kísérleteket. Egy esetben a növény elemzésével minimális mennyiségű K és P fordult elő ; a talajban kevés volt a Ca CO³. Hamú alkalmazásával növelték a K mennyiséget, 2 év múlva sok P-t és kevés K-t adagoltak, s így nagyszerű eredményt értek el (180 hl bor termett 1 H_a homokos talajon). Régóta ismeretes tény, hogy Ca CO³ hiányában nem érhető el eredmény, még akkor sem, ha tápanyagok bőségesen vannak jelen. Már Böttcher és Kerner is megfigyelték, hogy a csontliszt hatása sokkal gyengébb, ha nincs Ca CO³ a talajban.

Glinka K. D. A mechanikai elemzések rendszerei mind többé-kevésbé pontatlanok, miért is olyan rendszereket kellene választani, melyek kevesebb időbe kerülnek.

¹⁾ Lásd : Második rész 11. számú előadás.

²⁾ Lásd : Második rész 12. számú előadás.

Ami az elválasztandó talajrészek skáláját illeti, legjobb volna Atterberg skáláját figyelembe venni.

A vegyi elemzéseket úgy kellene szervezni, hogy azok főleg a talajképző folyamatokat derítsék ki. Igen értékes adatot szolgáltat a vizes kivonat, megmutatja, melyek az egyes talajtípusok jellemző ismertető jelei. Vizes kivonatban kell meghatározni a talaj savanyúságát vagy lugosságát, a szerves és ásványos anyagok mennyiségét, a könnyen oldható sókat, u. m. szulfátokat, kloridokat stb., valamint az oldhatóság és a humuszanyagok oxydálódásának fokát. Az ilyen kivonatoknak gyakorlati jelentőségük is van. Az orosz fél-sivatagok barna talajairól kimutatták (Skalow, Kossowits), hogy 0'05% lugosság mint H_2CO^3 határozva meg és 0'01% klor mérgező hatással van a búzára.

Tudományos célokra minden talajréteg megelemzése szükséges. Kivánatos, hogy a talaj finom részeinek száraz úton történő különválasztására szolgáló módszerek kidolgoztassanak.

Ugy látszik, hogy a finom talaj vegyi elemzése több megbízható adatot szolgáltat majd az egyes talajtípusok különleges tulajdonságairól, mert a talaj finom részecskéi között összpontosulnak leginkább azok a másodrendű vegyületek, melyek a talajképző folyamatoknál keletkeznek.

A mikroszkópikus talajvizsgálatok igen fontosak, de eddig a talajok aránylag durvább részeit tudjuk csak kisebb-nagyobb biztonsággal mikroszkópiusan megvizsgálni. Remélhető azonban, hogy a kidolgozandó ultramikroszkópos módszerek lehetővé teszik a finom talajrészek tanulmányozását.

A talajok fizikai tulajdonságainak kikutatására szolgáló eljárások nagyon pontatlanok. Azon talajok, melyeken fizikai vizsgálatokat végeztek, többnyire nem voltak már olyanok, a mint a természetben előfordulnak; talajporokat használtak, ez pedig nem adhat pontos eredményeket.

Kivánatos, hogy a természetben minden talajzóna számára kísérleti állomások létesítenek, hogy a levegő, a meleg s a víz hatását, általában a talaj életét meg lehessen figyelni. A meteorológusoknak a talaj melegére vonatkozó megfigyelései nem elégitik ki a pedológusokat, mert az a mélység, melyben a meteorológus hőmérőjét elhelyezi, többé-kevésbé önkényes.

Cornu F., azt ajánlja, hogy első sorban a hőmérsékletről kell tanácskozni, egészen pontosan meg kell jelölni egy bizonyos hőmérsékletet és egy bizonyos légnyomást. A kivonatok összetéte-

lének azon kifejezés módja, melyet Than ajánlott, jól alkalmazható ásványvizeknél és általában disszociált kristalloidokra, de nem alkalmazható kolloidoknál. Tudjuk, hogy a tápanyagok különféle gelekhez vannak kötve, miért is az egyes gelek u. m.: opál-, alumínium-silikát-, humuszsav-, vashydrát- és mangánhydrátgelek szelektív képességét kell megvizsgálni. A felszívóképesség meghatározásánál az egyes részecskék finomsága is fontos és figyelembe veendő, mivel minél finomabbak e részecskék, annál nagyobb azok felülete és felszívóképessége. 1 mm³ kolloid aranyoldatnak 50 km² felülete van; még jelentékenyebb ez a ionosodott állapotban. Szükséges tehát: 1. megállapítani a hőmérsékletet a légnyomás megadásával, 2. meghatározni a vízben oldható kivonatot, 3. megállapítani az egyes kolloid anyagok szelektív-abszorptióját.

Schuch F. jelenti, hogy Atterberg A. (Kalmar) és Hilgard E. W. (Berkeley) munkálatai beérkeztek és azokat az alföldi kiránduláson fogja a konferenciának bemutatni.

Koehne W. hangsúlyozza, hogy a talaj mikroszkópos vizsgálata igen gyakran gyakorlatilag értékesíthető eredményeket ad, amennyiben megóvhatja a gazdát attól, hogy egy kísérleti területen nyert eredményt egészen másképpen megalkotott talajokra átvinni akarjon.

Cornu F. ismételten hangsúlyozza a különböző kolloidok vizsgálatának fontosságát és felhívja a szaktársakat, hogy ezen irányban is dolgozzanak, a mitől ő új módszereket és gazdag eredményeket remél.

Treitz P. a legnagyobb hiányt abban látja, hogy a talaj mindeddig még nem írható le olyképen, hogy minden talajismerő azt a leírás alapján megismerhesse és az övéivel összehasonlíthassa. Elsősorban világosan és egységesen jellemezni kellene a talajtipusokat, ha nem is mindjárt a mezőgazda számára, de legalább a szakember részére. Minden talajtipusnak oly tiszta fogalmat kellene jelképeznie, mint pl. a granitnak a közettanban.

Murgoci G. M. megjegyzi, hogy már vannak meghatározó osztályozások. Sibirzew fejtegetései, melyeket Glinka átvett, máris bizonyos típusokat állapítanak meg. A jellemzésnek lehetőleg sokoldalúnak kell lennie és nem szorítkozhat csupán a féltalajra, amint azt tegnap Glinka is kiemelte.

Cornu F. hangsúlyozza, hogy a vizsgálatnak minden kőzetnél az üde állapottól egészen a tökéletes elmállásig, a féltalajig kell kiterjeszkednie.

'Sigmond E. nem azt mondja, hogy a talajban ionok vannak jelen, hanem azt állítja, hogy az alkotrészeket mint fémeket és savmaradékokat jobban lehet összehasonlítani, mint ha oxydok és savanhydridek alakjában fejezzük ki őket. — Bizottság kiküldéséhez ő is hozzájárul.

Cornu F. úgy véli, hogy az új kifejezésmód mellett a régít is alkalmazni kell.

'Sigmond A. ezzel egyetért és a régi kifejezésmódot csak idő és térkimélés szempontjából nem vette fel a táblázatokba és nem beszélte meg közelebbről.

Hibsch J. elnök jelenti, hogy egy előterjesztés érkezett hozzá, mely a további vitának a folyó hó 23-án tartandó záróülésre, esetleg az alföldi kirándulás egy alkalmas időpontjára való elhalasztását hozza javaslatba. Ezt az értekezlet egyhangulag el is határozza.

Ülés vége $\frac{1}{2}$ 6 órakor.

Hetedik szakülés.

1909. április 21-én este 6 órakor, Arad szab. kir. város tanács-termében.

Elnökök: Gorjanović-Kramberger K. és Leplae E.
Előadást tartanak:

Újj, J.: „*A Kőrös árterületének talaj viszonyai*“-ról.¹⁾

Dicenty D.: „*Az ampelologiai térképezés*“-ről.²⁾

Treitz P.: „*A talajok fiziológiai hatású mérszertartalmá*“-ról.³⁾

Az előadásokhoz hozzászólnak:

Murgoci G. M. kimutatja, hogy a román átnézeti térképek szép eredményt adnak. Románia búzatermelő ország; búzáit Zaharia tanár pontosan megelemezte (6 év alatt 6000—7000 elemzést végzett). Ezen elemzések alapján Zaharia a búza minőségéről a következő tapasztalati képletet állapította meg: fajsúly + 2 \times sikértartalom. Ezen képlet alapján külön búzatérképet készített, mely megegyezik a talajtérképpel. A legjobb búza terem Moldova keleti részében és Oláhországban tsernoszjomban és gesztényebarna földben, — kevésbbé jó erdei talajban, — s legsilányabb a podsolos talajokban; látható tehát, hogy a búzaállomány szépen megegyezik a talajzónákkal. További példa erre a bortermé-

¹⁾ Lásd: Második rész 13. sz. előadás.

²⁾ Lásd: Második rész 14. sz. előadás.

³⁾ Lásd: Második rész 15. sz. előadás.

lés, mely Romániában a barna- és vöröstalajok zonájába esik. A híres magyar borok szintén vörös és barna talajokban teremnek. Ezeket a talajokat Tokaj, Pécs stb. környékén nyiroknak nevezik. Előadó nem tudja, vajon Franciaországban stb. a bortermelés hasonló talajfajokhoz van-e kötve. Romániában a dohánytermelés is csak bizonyos talajrégiókra szorítkozik. Dr. Popovici sok elemzést végzett, hogy megállapíthassa, mely talajfajok a legalkalmasabbak dohánytermelésre és mindig a tölgyerdőrégiók vöröses barna talaját találta arra legjobbnak.

Inkey B. megjegyzi, hogy épen a mai előadásokon szó volt arról, mit kívánunk a térképektől a gyakorlati érdekekre való tekintettel. Láttunk ugyan térképeket, melyek egyes céloknak megfelelnek, de azért az agrogeológiai kérdéseket még nem tekinthetjük megoldottnak. Inkey azon óhajtásnak ad kifejezést, hogy a jelenlevők hassanak oda, hogy egy egységes eljárás szerint mindenek előtt egy geológiai alappal bíró átnézeti térkép létesüljön. A legtöbb országnak van már geológiai átnézeti térképe, úgy hogy csak ezeknek az átdolgozásáról van szó. Sok körülménytől függ, hogy milyen léptéket kell választani; Magyarország részére 1:200.000 megfelelőnek látszik, általában pedig 1:100.000—1:500.000 jöhet tekintetbe. Egyidejűleg nagyobb homogén területeken egyes birtokokról egészen részletes felvételeket kellene készíteni 1:10.000 katasztrális lépték szerint, s gondoskodni kellene arról, hogy ezek a részletes térképek gyakorlatilag értékesíttessenek. Az ilyen különleges vizsgálatoknál többféle tudomány munkaköre érintkezik, úgy hogy ezek a kisebb területek igen alkalmasak lennének olyan kísérleti állomások elhelyezésére, melyeknek célja az éghajlati, meteorológiai, növényteni stb. viszonyok megfigyelése, miután a kizárólag geológiai megfigyelések nem elegendők.

Gorjanović-Kramberger K. elnök félbeszakítja a vitát, mely a kitűzött napirendről a térképezésre tért át.

Schuch F. előterjeszti Atterberg Albert értekezését, melynek címe: „Az ásványos talajok alkatrészei; és az agyagos talajok elemzése, osztályozása és földtulajdonságai“,¹⁾ továbbá Hilgard E. W. „A vegyi talajelemzések módszerei“²⁾ című értekezését.

Hilgard E. W. a tapasztalt talajkutató egy, Lóczyhoz intézett levelében a következőképen vélekedik a talajok osztályozásáról:

„A talajokat oly sokféle szempontból lehet és kell vizsgálnunk, hogy biztosan balsikert aratnánk, amennyiben nemzetközi

¹⁾ Lásd: Második rész 16. sz. előadás.

²⁾ Lásd: Második rész 17. sz. előadás.

megegyezésről van a szó, ha valamennyit egy procrustes-i ágyon erővel akarnánk elrendezni. Vegyük például azt az osztályozást, melyet Ramann ad az ő kitűnő talajismerettani könyvében. Példának okáért Kalifornia számos talaját lehetetlen volna az ő osztályába vagy a Szibircevi tizenhárom osztályának egyikébe besorolnom. Minden egyes régió sajátos viszonyai mélyen befolyásolják a megfigyelőt és arra indítják, hogy az egyes régiók saját osztályozását fogadja el. A talajvizsgálat terén dús tapasztalataim vannak a bő esőzésű és a száraz zónákban egyaránt s ezek alapján az általános osztályozást illetőleg legjobbnak találok a különböző szempontok felsorolását, melyekből a talajok megítélhetők, úgy amint ezt könyvem első fejezetében ki is mutattam. A régi, az helytálló, a colluviális és az alluviális talajokra való felosztás nélkülözhetetlen, de e három természetes osztályban bennfoglaltatnak majdnem mindazon talajosztályok, melyeket Ramann és Schibirtzeff említenek. A gyakorlati gazda földjeit mindig nehéz és könnyű földekre, vagy agyagos, vályogos és homokos talajokra fogja felosztani; ezek mindegyikében pedig szintén bennfoglaltatik majdnem minden talajosztály, melyet a kutatók említenek. A „United States Soil Survey“, jobban mondva ennek vezetője Whitney, állított fel egy procrustes-i ágyat, melyen határozott, sőt határozatlan fizikai összetételű talajokat is rendezett el több száz helyi elnevezés alatt; s ez körülbelül a legképtelenebb és legcélszerűtlenebb osztályozás, melyet valaha alkalmaztak. Másrészt bizonyos nem általánosan érvényes megkülönböztetések helyenkint nagyon fontosak lehetnek, melyeknek ugyan általánosságban semmi fontosságuk nincsen. Ezek az elnevezések gyakran egyszerűen csak azon alapulnak, milyen a talaj színe, pl. fekete, vörös, szürke vagy fehér, pedig ezek művelhetőségi értékében óriási különbségek vannak az egyes külön területek szerint. Továbbá nagyon természetes és szükséges a száraz és a nedves régióbeli talajokra való felosztás, melyekben össze vannak foglalva az összes elképzelhető vegyi és fizikai összetételű talajok. Csodálatos, hogy a talajfajoknak a világszerte alapvető fontosságú nedves és száraz régiók szerinti felosztását egészen a legutóbbi időkig mellőzték, s hogy még az oly kitűnő megfigyelő is, amilyen Wohltmann, a száraz régióbeli talajfajokat subtropikus talajfajokként említi, holott legalább is vegyi szempontból ez a két talajfaj egyenesen ellentétes helyet foglal el és a talajképződésnek két különböző terméke. Míg a száraz talajok egyáltalában nem, vagy csak igen csekély mértékben voltak víz általi kilúgozásnak kitéve, addig a tropikus

talajok állandóan a legnagyobb mértékben lúgoztatnak, s ennek következtében oly szegények növényi tápanyagokban, hogy a száraz régiókban meg sem kísérelnök megmívelni őket.

Mindezen szempontokat tekintetbe véve azt hiszem, hogy a konferenciának inkább értelmes módosításokról kellene gondoskodnia az egységes osztályozások helyett. Egy tökéletes talajleírásban meg kell állapítani a talaj előfordulási módját, a természetes növényzetet, termelési tulajdonságait és azt, mennyire alkalmas a gabonaneműek termelésére. Sem vegyi, sem fizikai, sem genetikus, sem más *egyes* szempontból nem lehet kellő pontossággal meghatározni egy olyan komplex-anyagot, mint amilyen a talaj, mely nem tétlen tömeg, hanem olyan mint *állandó levékenységekben levő chemico-physikai és biológiai laboratórium*. Ilyen dolgoknál minden bizonyynal szükséges, hogy a meghatározásoknál egybe legyen foglalva a legtágabbkörű áttekintés a minden egyes szempontból való legrészletesebb kutatással. Ez az oka annak, hogy szóban forgó munkámban meg sem kíséreltem semmiféle táblázatos talajosztályozást.

Nagyon sajnálom, hogy nem lehetek jelen érdekes konferenciájukon, de remélem, hogy amit írtam, egy-egy eredményes vitának bizonyos mértékben alapjául szolgálhat,

és vagyok legőszintébb tisztelője

Hilgard E. W.

Wahnschaffe F. a következő határozati javaslatot terjeszti elő:

„Kérje fel az első nemzetközi konferencia Lóczyt, hogy az egyes államok illetékes miniszteréhez, kinek a geológiai agronomiai térképfelvételek hatáskörébe tartoznak a következő sorokat intézze:

Van szerencsém Nagyméltóságodnak a Magyar. Kir. Geológiai Intézet meghívására f. évi április havában egybegyűlt első nemzetközi agrogeológiai értekezlet tárgyalásainak beszámolóját megküldeni.

Tekintettel arra, hogy ezen tárgyalások célja a geológiai-agronomiai térképezési módszerek nemzetközi egységesítése, továbbá a talajok szabadban és laboratóriumokban való megvizsgálása volt, a minek révén a konferencia a gyakorlati mezőgazdaság érdekeit lényegesen előmozdította; kérjük Excellenciádat, támogassa az értekezletet e törekvéseiben azáltal, hogy képviselőt küld ki a jövő évben (1910) Stockholmban tartandó nemzetközi geológiai kongresszussal kapcsolatosan tervezett második nemzetközi agrogeológiai értekezletre“.

Wahnschaffe F. hangsúlyozza, hogy nem akarja az agro-

geológiát állandóan a geológiai kongresszusokhoz kötni, de fel szeretné használni az alkalmat, mint azt a glaciologusok, petrografusok stb. tették, mivel a geológiai kongresszuson számos szakértő találkozik s kívánatos, hogy az érintett kérdéseket minél előbb tovább tárgyalhassák.

Ramann E. indítványozza annak hangsúlyozását, hogy a jövőben ne évről-évre, hanem a körülményekhez képest minden 4—5 évben tartassék agrogeológiai értekezet.

Murgoci G. M. a kiküldendő szaktudósok névsorának összeállítását kívánja.

Lóczy L. nem helyesli, hogy mintegy előírják az egyes kormányoknak, kiket küldjenek ki; az ő véleménye szerint legfeljebb meghívások történhetnek.

Mrazec L. csatlakozik Lóczy nézetéhez.

Treitz P. azt hiszi, hogy legalább ismertetni kellene a kormányokkal azoknak neveit, akik agrogeológiával foglalkoznak, s akiket az idei kongresszus a kiküldendő nemzetközi bizottságba választott.

Wahnschaffe F. véleménye szerint ajánlani lehetne, kik küldessenek ki.

Elnöklő Gorjanović-Kramberger azt ajánlja, hogy az erre vonatkozó döntést halasszák el a záróülésre, az ajánlat végleges megfogalmazására pedig Lóczy L., Ramann E. és Wahnschaffe F. kéressenek fel.

Inkey B. megismételi fentebbi javaslatát, hogy t. i. a homogén talajok kerületek szerinti összevonásával mindenekelőtt átnézeti térképek készüljenek, azután az egyes kerületek kisebb, különösen jellemző területeit kell részletesen felvenni és egyszersmind kísérleti állomásokat is kell szervezni.

Mrazec L. kijelenti, hogy már az előbbi szaküléseken kitűnt, hogy erre vonatkozólag a konferencia összes tagjainak véleménye megegyezik.

Lóczy L. megjegyzi, hogy Magyarországon és Romániában az állam átenged egy-egy birtokot megbízható birtokosoknak, hogy ott parasztmintagazdaságot rendezzenek be. Ezek a birtokok különösen alkalmasak volnának az Inkey B. által javasolt részletfelvételek céljára. Ezen esetleg több száz hold kiterjedésű parasztmintagazdaságokon lehetne a kísérleti állomásokat a többi rokon tudományág bevonásával létesíteni, ami a kormánynak is kedvére volna és az agrogeológia ügyét helyes irányba terelné.

Murgoci G. M. megjegyzi, hogy Romániában máris három-féle térkép készült az ő módszere alapján, u. m. átnézeti és részletes térképek, továbbá egészen részletes tanulmányok; és egyes jellegzetes talajterületeken állami birtokok létesítettek. Murgoci szintén ebben látja az átnézeti térképek és monografiák készítésének legkedvezőbb megoldását.

Lóczy L. konstatálja a teljes megegyezést, különbség csak abban van, hogy míg Romániában állami birtokok, addig Magyarországon magánbirtokok szolgálnának a részletkutatások alapjául.

Gorjanović-Kramberger K. elnök indítványozza, hogy a határozathozatal a záróülésre halasztassék, Arad városának pedig szíves vendéglátásáért köszönetet mond.

Ülés vége 8 $\frac{1}{4}$ órakor.

Záróülés

1909. április 23. d. e. 9 órakor a magy. kir. Földtani Intézet előadó-termében.

Elnökök: Lóczy L., Miklaszevsky K. és Schucht Fr.

A m. kir. földművelésügyi minisztérium részéről Forster Kálmán miniszteri tanácsos jelent meg.

Lóczy L. elnök a záróülést a következő szavakkal nyitja meg francia nyelven:

Uraim!

Üléseink végére érkezve engedjék meg, hogy az első nemzetközi aggregeológiai értekezéslet végleges berekesztése előtt néhány szót intézzek Önökhöz németül, mely nyelv ezen tíz nap alatt főértekezési eszközünkül szolgált.

Uraim!

Üléseink végére érkezve örömmel és meglelégedéssel észlelhetem, hogy az első nemzetközi aggregeológiai értekezéslet sikerrel járt. Nem csekély kétely és aggodalom érzésével küldöttük szét meghívóinkat, vajjon megtudjuk-e nyerni szaktársaink hozzájárulását. Igyekezletünket várakozáson felüli siker koronázta. Nagyszámú előkelő tudós tisztelte meg értekezésletünket látogatásával és az egyes államok kormányai is elküldötték képviselőinket. Önök tapasztalhatták Uraim itt Budapesten és mindenütt Magyarhonban, ahová csak a nagy-magyar-alföldi tudományos kirándulásunkon eljutotunk, hogy Önöket szívesen látott vendégnek tekintették és egész

Magyarország megtisztelve érezte magát Önöknek az értekezleten való részvétele által.

Üléseink eredményei nevezetesen. A nagy programot, bár korlátozott idő alatt, de teljes egészében elintéztük. Nem maradt más hátra, minthogy mai napirendünk értelmében megbeszéljük azon javaslatokat, melyek az annyira tanulságos előadásokon és vitákon felmerültek.

Lóczy L. elnök szétosztja az értekezleten Horusitzky H.: „Ujabb adatok a lősz és a diluviális molluszkák faunájához” c. dolgozatát.

Wahnschaffe F.: Mindig világosabban mutatkozik, hogy a kongresszusok között nem szabad hosszú időközöknek lennie. Előadó ezért ajánlotta, hogy a legközelebbi találkozást a jövő évre Stockholmba tűzzék ki. Ezért azonban az agrogeológiai konferenciákat nem kell állandóan a geológiai kongresszusokhoz csatolni, ezt maga Wahnschaffe sem tartaná célszerűnek. A kitűzött célok elérése érdekében bizottságot kell kiküldeni. Barátságos megbeszélés alapján összeállították azoknak a szaktudósoknak névsorát, kik hivatottaknak látszanak arra, hogy további együttműködésre meghívassanak. A névsor természetesen nem teljes, mert a felsoroltakon kívül még számosan részt fognak venni a kongresszuson.

Treitz P. felolvassa az ajánlottak névsorát:

Anglia:

1. Hall A. D. Harpenden.
2. Voelcker J. A. London.

Austria:

3. Cornu F. Leoben.
4. Hibschi J. Tetschen-Liebwerda.
5. Kopecky J. Prag.
6. Kossmat Fr. Wien.
7. Miczynski K. Dublany.
8. Rosival A. Wien.
9. Stoklasa J. Prag.

Belgium:

10. d'Andrimont R. Liège.
11. Leprieux Edm. Louvain.
12. Van der Vaeren Bruxelles.

Brasília:

13. Hussak E. Rio de Janeiro.

Bulgária :

14. Bontschew G. *Sofia.*

Dánia :

15. Madsen V. *Kopenhagen.*
 16. Müller S. „
 17. Rørdam K. „

Észak-Amerikai Egyesült Államok :

18. Hilgard E. W. *Berkeley. (Cal.)*
 19. Jaggard F. A. *Boston (Mass.)*
 20. Loughridge R. *Berkeley. (Cal.)*
 21. Whitney N. *Waschington.*

Franciaország :

22. Carnot A. *Paris.*
 23. Delage A. *Montpellier.*
 24. Garola C. V. *Chartres.*
 25. Gentil L. *Paris.*
 26. Lagatu N. *Montpellier.*
 27. Pagnoul M. A. *Arras.*

Hollandia :

28. van Baren I. *Wageningen.*
 29. van Bemmelen J. F. *Delft.*

Japán :

30. Inouye K. *Tokyo.*

Magyarország :

31. Emszt K. *Budapest.*
 32. Inkey B. *Taródháza.*
 33. 'Sigmund E. *Budapest.*
 34. Treitz P. „

Horvát-Szlavonország :

35. Gorjanovič-Kramberger K. *Zagreb.*
 36. Šandor F. „

Mexico :

37. Aguilera J. G. *Mexico.*

Németország :

38. Fleischer dr. *Berlin.*
 39. Gans R. „

40. Kaiser E. *Giessen.*
 41. Ramann E. *München.*
 42. Sauer A. *Stuttgart.*
 43. Schottler W. *Darmstadt.*
 44. Wahnschaffe F. *Berlin.*

Neu-Zeeland :

45. Bell J. M. *Wellington.*

Norvégia :

46. Björlykke K. O. *Aas.*
 47. Reusch H. H. *Kristiania.*

Olassország :

48. Appiani N. *Perugia.*
 49. Vinassa de Redny P. E. „

Orossország :

50. Glinka K. D. *Novaja-Alexandria.*
 51. Kossovits P. *St. Petersburg.*
 52. Kurilov A. *Jekaterinoslav.*
 53. Nabokich A. J. *Odessa.*
 54. Ototzkij P. V. *St. Petersburg.*
 55. Vysockij N. K. „

Portugalia :

56. Choffat P. *Lissabon.*

Románia:

57. Mrazec L. *Bukarest.*
 58. Murgoci G. M. „
 59. Zaharia N. „

Schweiz :

60. Früh J. *Zürich*

Svédország :

61. Anderson J. G. *Stockholm.*
 62. Atterberg A. *Kalmar.*

Szerbia :

63. Radovanovic *Belgrad.*

Wahnschaffe F. felolvassa végérvényesen megfogalmazott javaslatát :

„Az első nemzetközi agrogeológiai konferencia felkéri Lóczy Lajost, hogy az egyes államok illetékes miniszteréhez, kinek a geológiai-agronómiai térképfelvételek hatáskörébe tartoznak, — a következő sorokat intézze:

Van szerencsém Nagyméltóságodnak a magy. kir. Földtani Intézet meghívására f. év április havában egybegyűlt első nemzetközi agrogeológiai értekezlet tárgyalásainak beszámolóját megküldeni.

Tekintettel arra, hogy ezen tárgyalások célja a geológiai-agronómiai térképezési módszerek nemzetközi egységesítése, továbbá a talajok szabadban és laboratóriumokban való megvizsgálása volt, aminek révén az értekezlet a gyakorlati mezőgazdaság érdekeit lényegesen előmozdította; kérjük Nagyméltóságodat, támogassa az értekezletet törekvéseiben azért, hogy képviselőt küld ki a jövő évben (1910) Stockholmban tartandó nemzetközi geológiai kongresszussal, kapcsolatosan tervezett második nemzetközi agrogeológiai értekezletre.

Ezek a konferenciák a jövőben a szükséglet szerint minden 4—5-ik évben üléseznének. Az első konferencia bizottságot választott s kéri Excellenciádat kegyeskedjék a kiküldendő megválasztásánál a mellékelt névsort tekintetbe venni.“

A konferencia ezt az ajánlatot határozatként elfogadja.

Treitz P. felolvassa a nemzetközi agrogeológia bizottság munkatervét:

„A nemzetközi konferencia szükségesnek találja, hogy egy időhöz nem kötött kiadványsorozatban összefoglaltassanak mindazon dolgozatok, melyek *általános* talajismereti érdekekkel bírnak. Ezen kiválogatott, már megírt s a jövőben kiadandó munkák mint *„Az agrogeológiai bizottság memoirjai“* volnának kiadandók. Fontos talajismereti munkák gyűjteményének kiadása a tudományra általában, a mező és az erdőgazdaság, továbbá a szőlőművelésre különösen nagy fontossággal és gyakorlati értékkel bír. A nagy gyakorlati jelentőségre való tekintettel reméljük, hogy egy állam, — melyben a mező- és erdőgazdaság fontossággal bír — sem fog elzárkózni ezen közlemények kiadatási költségeihez való hozzájárulástól. Ha minden állam egyelőre 600 K-val járul hozzá, akkor ez 18 államot számítva 10,800 K-t tesz ki, miáltal a közlemények megjelenése az első évben biztosítva van.

Ez idő szerint sok közlemény jelenik meg oly nyelveken, melyek kevésbé hozzáférhetők (orosz, svéd, norvég, román stb.). Mindezeket kívánatos lenne lefordítani s három nyelven: németül, angolul, franciául kiadni. A 10,800 K-ból fizetendő a fordítások, a tiszteletdíjak, a nyomtatványok stb.

A memoírok kiadásának vezetésére egy titkár választandó, aki szakember ugyan, de nem állami tisztviselő, ki egész idejét lelkesedésből az ügynek szentelheti s amellet angolul, németül és franciául tud. — Erre Inkey Béla urat ajánlhatjuk.

Az összes munkákat egy szűkebb bizottság választaná ki, melyben minden részletkérdést egy-egy specialista képviselne.

Ezen memoírok első kötete *az első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet beszámolója lesz.*

2. Az értekezéslet szükségesnek tartja, hogy, a *Stockholmban tartandó nemzetközi geológiai kongresszuson egy agrogeológiai szakosztály alakíttassék.* Az 1909—10. esztendőre következő kérdések terjesztetnek elő kidolgozásra, mint a legfontosabbak:

- a) Megegyezés egy nemzetközi agrogeológiai térkép előállítására.
- b) Talajnemek osztályozása és elnevezése.
- c) Talajtipusok meghatározási módjai az átnézeti térkép céljaira.
- d) Módszerek a kolloidális anyagok meghatározására a talajokban.
- e) A talaj biológiája.
- f) A talaj hydrologiája.

Általános hozzájárulásával fenti indítványok elfogadtatnak.

Wahnschaffe F. felkéri Lóczy L. igazgatót, hogy lépjen érintkezésbe a XI. nemzetközi geológiai kongresszus végrehajtó bizottságával egy agrogeológiai szakosztály felállítását illetőleg.

Inkey B. megköszöni a beléje helyezett bizalmat és késznek nyilatkozik a megtisztelő megbízatásnak eleget tenni.

Andrimont R.: Javaslatot tesz, hogy ki kell kutatni, mikép kering a víz kapilláris, felületi és gőzállapotban a különböző talajtipusokban (al- és feltalaj). Ezen kérdést különösen azon szempontból kell tárgyalni, miképen szerepel a víz mint az oldott szilárd és a gázállapotú növényi tápanyagok hordozója. Ebből a célból megfigyeléseket kell végezni a csapadéknak az ismét elpárolgó, elfolyó, illetve beszívargó víz mennyiségéhez való viszony kiderítésére.

Azon tényezők, melyek ezen viszonyt befolyásolják és különösen tárgyalandók, a következők:

- a) A fel- és az altalaj fizikai és ásványtani tulajdonságai (a talajalkatrészek térfogata és alakja).
- b) A fel- és az altalajban prëexistáló vízmennyiségek viszonya.
- c) A légkörnek és a fel- és az altalaj pórusaiban levő levegőnek hygrometrikus viszonya.
- d) A légkörnek, a fel- és az altalajnak hőmérséklete.
- e) Uralkodó szelek.

f) A talaj lejtésszőge.

g) A növényzet.

Megállapítandó volna a felületileg és a kapillárisan elfolyó vízmennyiség törvényszerűsége; nevezetesen a víznek különböző keringési sebessége kapilláris, felületi és gáz állapotban a fenti (a—g) tényezőkkel kapcsolatban.

Ilyen megfigyeléseket kellene eszközölni, hogy meghatározhassuk:

1. Miként és mily viszonyban van a víz a fel- és az altalajban; miként és mily viszonyban kerül vissza a víz a légkörbe (I. u. n. kicserélődési periódus).

2. Mily gyorsasággal jut el a víz az altalaj teljes abszorbtója után az első szabad vízfelülethez (II. u. n. átszivárgási periódus).

3. Miként kering a víz a vizet tartalmazó szintben (III. u. n. kapilláris keringési periódus).

4. Mily körülmények között járul hozzá egy szabad szintnek a vize a növény tápláláshoz (ekkor a három periódust már nem lehet egymástól elválasztani).

A víz keringésének vizsgálatából levezetendő, hogy miképen és az al- és feltalajnak melyik régióiban történnek oldások és ujbóli lecsapódások.

Lóczy L. elnök üdvözli az érdekes javaslatot. Ezen kérdést még nem tárgyalták ennyire összefüggően, bár ez irányban Kópeczky J. is dolgozott már.

Treitz P. megjegyzi, hogy Ujj J. már 1901-ben, tehát Kópeczky előtt is foglalkozott ezen kérdéssel és pedig az arad-megyei ármentesítő és belvízszabályozó társulat belvízárterének osztályozása alkalmával végzett felvétele keretében.

Léplae E. csatlakozik Andrimont javaslatához.

(Darányi Ignác földművelésügyi m. kir. miniszter úr Ő Exc. megtisztelt a zárulást megjelenésével.)

Lóczy L. elnök emlékeztet arra, hogy a víz kérdése a geológust mindig a legnagyobb mértékben érdekelte. Igen logikus, hogy az agrogeologia is tekintetbe vegye a vizet az összes megjelenési formáiban.

Az értekezlet Andrimont javaslatát elfogadja.

Inkey B. emlékeztet arra, hogy ő már az Aradon tartott ülésen az agrogeológiai térképezést illetőleg egy javaslatot terjesztett elő, melyet ő most közkívánatra az értekezletnek a következő formában terjeszt elő:

„A Budapesten ülésező első nemzetközi agrogeológiai értekezlet kívánatosnak tartja, hogy az agrogeológiai térképezés első sorban

átnézeti módon történjék a meglevő geológiai térképek alapján és kis léptékben (körülbelül 1 : 200,000) adassék ki. Az ezen vizsgálatok alapján többé-kevésbé egyneműen megalkotottnak felismert területeken alkalmas birtok-komplexumok keresendők ki, melyek jellegzetes talajkifejlődéssel bírnak. Ezek behatóan, nagy léptékkel térképezendők. Ezen részletfelvételek a talajvizsgálatoknál szereplő összes tudományágakat egyesítenék abból a célból, hogy a talajvizsgálatok eredményei tudományosan vezetett termelési kísérletekkel ellenőrizve és megerősítve az illető egynemű terület gazdáinak hasznára váljanak“.

Inkey Béla úgy véli, hogy ezen felfogás, mely a talajvizsgálat természetéből következik, sokoldalú visszhangra talál. A talajvizsgálat nem egységes tudomány, hanem számos tudomány határán fekszik s azok közreműködése nélkül nem érhet el eredményeket. A rokon tudományágak közreműködésére kitűnő alkalmat nyújtanának a javasolt mintagazdaságok, mint gazdasági egységek. Ez mindennek előtt áttekintést igényel, mint szükséges kiinduló pont és minden egynemű kerületben könnyű szerrel lehetne egy alkalmas jellegzetes helyet kiválasztani. Ilyen mintagazdaságul állami birtokok, mezőgazdasági tanintézetek vagy értelmes földbirtokos birtokai szolgálhatnának, miáltal az összes országok kísérleti állomások hálózataival volnának borítva. Az átnézeti térképet lehetőleg hamarosan a legtöbb országban már létező geológiai térképekkel kapcsolatosan kellene elkészíteni, ami azután Európa agrogeológiai átnézeti térképéhez vezethetne. E mellett lehetséges volna esetleg a klímatis, növényzeti stb. viszonyokat is tekintetbe venni.

Wahnschaffe F. Inkey Béla javaslatát legmelegebben pártolja. A porosz állami birtokok legnagyobbbrészt térképezve vannak már 1 : 10,000 léptékben. A költségek felét a minisztérium, másik felét a bérő fedezte. A nagybirtokosok is felszólítottak, hogy birtokaikat részletesen térképeztessék, aminek következtében nagy részük ezt saját költségén el is készítette. Ezen térképek nagyon jól beváltak mint az okszerű mezőgazdaság alapjai, mert az 1 : 25.000 mértékű térképek kitűnőek ugyan, de nem elegendők.

Ramann E. kijelenti, hogy ő barátja ugyan Inkey B. indítványának, de némi csekély változtatást ajánlana. Véleménye szerint az ajánlatot Németországban a birodalmi kancellár, a többi államban pedig az illetékes minisztériumok elé kellene terjeszteni. Inkey B. indítványával teljesen egyetértve a következő formát ajánlja :

„Az agrogeológusok értekezlete ezennel kinyilatkoztatja, hogy :

A minimális követelmények, melyeket a talajtérképezésre vonatkozólag a lehető leggyorsabban teljesíteni kell, ezek: 1. A talajtipusok átnézeti térképének mielőbbi elkészítése, talajzónáik tekintetbe vételével; 2. A jellegzetes talajfajok monografiai feldolgozása, a tudomány összes segédeszközeinek felhasználásával.

Murgoci G. M. csatlakozik ezen Ramann E. által ajánlott formához. A talajtipusokat zónák szerint kell szemléltetni. Csak akkor érhető el eredmény, ha a nomenklatura egységes és ha az összes kutatók ugyanazt értik ugyanegy név alatt. A lépték minden ország saját körülményeihez fog alkalmazkodni; legnagyobbbrészt megfelelő lesz az 1:200.000-hez; de Romániában 1:400.000—1:500.000 lépték lesz a legjobb. Murgoci tapasztalatai alapján fontosnak és szükségesnek tartja, hogy az átnézeti térképekhez kis klimatikus térképek csatoltassanak, mivel a meteorológiai intézetek által kiadott klimatikus térképeken nincsen meg mindig minden amire az agrogeologusnak szüksége van. Továbbá kis, növény- és állattani térképek készítése is szükséges. Így meglehetne állapítani a talaj, éghajlat és növényzet közötti összefüggést.

D'Andrimont R. véleménye szerint az egyes országokban össze kell gyűjteni és el kell küldeni Inkeynek, az értekezlet titkáranak, mindent ami a különböző talajismeretet érdeklő tudományok terén megjelent. Az egyes szakok képviselői közül választani kellene valakit, akinek Inkey megküldené a hozzá beérkező referádák közül mindazokat, melyek az illető szakra vonatkoznak.

Ramann E. elégségesnek tartja azt, ha talajátnézeti térképek készülnek s véleménye szerint óvakodni kell attól, hogy túlsok munka halmozódjék fel. Egyelőre meg kell elégedni az eredeti ajánlatokkal. Később úgy is szükség lesz más térképekre is és bár ez végeredményben rendkívül kíváncsú, mégis korai volna ezeket előtérbe helyezni.

Oebbecke K. azt hiszi, hogy Ramann E. és Inkey B. ajánlatát igen jól össze lehet egyeztetni. Emlékeztet arra is, hogy az említett irányokban külön intézetek működnek, melyek munkakörünkbe könnyen bevonhatók.

Wahnschaffe F. indítványozza, hogy az értekezlet a megbeszélt javaslatot Inkey fogalmazásában a Ramann-féle összefoglalással fogadja el, ilyképen:

„A Budapesten ülésező első nemzetközi agrogeológiai értekezlet kíváncsúsnak tartja, hogy az agrogeológiai térképezés első sorban átnézetes módon történjék a meglevő geológiai térképek alapján és

kis léptékben (körülbelül 1 : 200.000) adassék ki. Az ezen vizsgálatok alapján többé-kevésbé egyneműen megalkotottnak fölsímt területen alkalmas birtok-komplexumok keresendők ki, melyek jellegzetes talajkifejlődéssel bírnak. Ezek behatóan nagy léptékben térképezendők. E részletfelvételek a talajvizsgálatoknál szereplő összes tudományágakat egyesítenék abból a célból, hogy a talajvizsgálatok eredményei tudományosan vezetett termelési kísérletekkel ellenőrizve és megerősítve az illető egynemű terület gazdáinak hasznára váljanak. A minimális követelmények, melyeket a talaj térképezésre vonatkozólag a lehető leghamarább teljesíteni kell ezek : 1. a talajtipusok átnézeti térképének mielőbbi felvétele, még pedig a talaj zonális elterjedésének tekintetbe vételével ; 2. a jellegzetes talajfajok monografikus kidolgozása a tudomány összes segédesszéközeinek felhasználásával.“

Az értekezlet az indítványt ezen formájában határozattá emeli.

Mrazec L. Darányi Ignác földmivelésügyi m. kir. minister úrnak, mint ezen tudományos vállalkozás védnökének köszönetet mond. Minden vállalkozás már az első lépésnél magán hordja jövőjének jellegét. Ezen első értekezlet sikere ő nagyméltósága után Lóczy Lajos igazgatónak, mint kezdeményezőnek és vezetőnek köszönhető. A tudományos testületeknek, az adminisztratív hatóságoknak támogatásukért, az értekezlet tagjainak megjelenésükért és közreműködésükért Mrazec köszönetet mond.

Miután Mrazec a megnyitó ülésen nem vehetett részt, most ragadja meg az alkalmat, hogy mint a legifjabb testvérintézet igazgatója a m. kir. Földtani Intézetet főnállásának negyvenedik évfordulója alkalmából legmelegebben üdvözlje. Ezen két intézet barátságos érintkezése annál bensőbb, miután működési köreik közös országhatáron érinkeznek. A geológiában a politikai határok nem lehetnek egyszersmind tudományos határok is és azon kívánsággal, hogy a két intézet közös határukon egyesült erővel működhessen kiáltja : a m. kir. Földtani Intézet éljen, növekedjék, virágozzék !

Lóczy L. elnök Darányi Ignác földmivelésügyi miniszter úrnak a mai megjelenéseért és a tagoknak közreműködésükért köszönetet mond.

Darányi Ignác földmivelésügyi miniszter az első nemzetközi agrogeológiai értekezlet sikere fölötti örömének ad kifejezést s a további munkálatokhoz sok sikert kíván.

Ülés vége 11 órakor.

Tanulmányi kirándulások.

1. Kirándulás

Pesthidegkútra 1909. április 15-én.

Dél előtt 11 órakor a kirándulást megelőzőleg a konferencia tagjai a m. kir. mezőgazdasági muzeumot látogatták meg, hol *Saarossy-Kapeller F.* min. tan. igazgató és *dr. Paikert A.* múzeumi őr fogadta s kalauzolta a társaságot.

Délután Budapest közvetlen közelében, a Dunántúl levő *Hidegkútra* rándultak ki, hol az ottani löszmedencét tanulmányozták. Itt tipusos lösz fordul elő, melynek felső része *vasas Ramann E.* és *Murgoci G.* ezt a talajt a barnaföldek osztályába sorolják. — *Glinka K. D.* tapasztalatai szerint ez a felső vasas réteg nem erdővegetáció produktuma, hanem füves steppe alatt képződött. Európai Oroszország füves steppéinek is ilyen talaja van. A lösz és a vörös vályog között nincs genetikai különbség; a petrográfiai eltérés a régi vegetáció különbözőségére vezetendő vissza. A *Hüvösvölgyben* a kirándulók erdei talajokat tanulmányoztak, melyeknek képződését *Ramann E.*, *Glinka K. D.*, *Wahnschaffe F.* és *Lóczy Lajos* tárgyalták meg a helyszínen megindult vita során.

Visszatérőben a konferencia tagjai a m. kir. közp. szőlészeti kísérleti állomást és ampelológiai intézetet tekintették meg, ahol *Istvánffy Gyula dr.* igazgató és *Gáspár János dr.* fővegyszer fogadta és kalauzolta őket.

2. Kirándulás

Gödöllőre 1909. április 16-án.

Az I. nemzetközi agrogeológiai értekezlet résztvevői április 26-án d. u. *Gödöllőre* rándultak ki, hogy az ottani koronauradalomnak Budapesthez legközelebb eső pusztai erdőterületét s annak talajait tanulmányozzák. A társaságot az állomáson *Nick E.* a koronauradalom igazgatója, valamint *Dezsényi E.* uradalmi intéző fogadta.

A megtekintett terület a *Farkasút-Gudrahegy* közötti erdő volt, melynek talajviszonyai a *Gödöllő-babati-ut* mély bevágásában jól fel van tárva. E terület geológiai viszonyait részletes felvételei alapján *Timkó Imre* ismertette a következőkben: A dombvonulat magvát pontusi ré-

tegek alkotják, melyek sárga és kékes agyag, agyagmárga, márgás homok, homok és homokkőből állanak. Ezt a rétegcsoportot diluviális homok takarja, mely régi futóhomoknak maradványa. A magassággal e homoknak vastagsága mindinkább fogy s csak a domboldalakon s különösen a völgyekben ér el tekintélyesebb vastagságot.

Régen e homokot erdő borította, ennek behatása alatt a csapadékvizek a talaj felületét kilugozták, úgy, hogy világosszürke, mésztelen, kissé vályogos homoktalaj keletkezett, melynek 50—60 cm vastag rétege alatt 20—30 cm vastag, erősen vasas homok telepszik. Ez a felsőtalaj jellemző vasoxidhidrát tartalmu alsótalajával Oroszország s Németország podzolszerű zonális talajtipusának felel meg. Ez a potiolos vályog — mely Budapest környékén legjobban a gödöllői koronauradalom területén tanulmányozható — mindazonáltal legkevésbé sem tipikus, ami már abból is kitűnik, hogy tipikus podzolerületeken az évi csapadékmennyiség 700 mm felett van. Az itt-ott mutatkozó mésztartalom is eltérést jelent a típustól. Ennek az ily területeken olykor lokálisan fellépő néha meglehetősen tekintélyes mésztartalomnak oka abban keresendő, hogy az erdő helyenkint kiveszett, vagy kiirtódott, minek következtében a talajviz megcsappant, aminek további folyamányaként a talajban — tekintettel az itt uralkodó klímára — a mész felhalmozódott azaz a mélyebb rétegekből a felszínre is felhúzódott. A mész a talajban vándorolhat, amint azt Glinka K. D. az előadott magyarázathoz hozzászólva megjegyezte. Az itteni podzolos homok altalajában helyenkint mutatkozó vaskövesfok (Ortsein) képződmény sem tipikus. Oroszország podzolja s Németország bleichsandja alatt az ortsteinképződmény Ramann E. szerint több humuszt tartalmaz, itt ellenben több vasat; inkább földes ez s találójában lehetne orterdének, vasasagyagfoknak, mint ortsteinnak, vaskövesfoknak nevezni.

3. Kirándulás

a Nagy-Magyar-Alföldre 1909. április 18-tól 22-ig.

Az értekezlet majdnem összes tagjai 1909. április 18-án reggel összegyűltek a Keleti pályaudvaron, ahonnan 7 óra 10 perckor a zimonyi gyorsvonattal indultak el Nagy-Magyar-Alföldi kirándulásukra.

Az első állomás a Szabadkához tartozó *Kelebiának* nevezett futóhomok terület volt. Ennek egyes részeit a város legelteti, más részeiben pedig szőlő- és gyümölcsstermelést folytatnak.

Az érkezőket Szalay M. városi rendőrfőkapitány, Kalivoda

A. városi főerdőmester és Tipka A. nyug. főgimnáziumi tanár fogadta és kísérte.

Itt a következő eszmecsere keletkezett:

Treitz P.: E környéken kétféle homokot találunk, melyek geológiai eredetüknél és összetételüknél fogva különböznek egymástól. A felszint vöröses futóhomok takarja, amely az állandóan nedves semlyékekben elhumuszosodik és színe a humusztartalma révén szürkésre vagy feketére változik. A futóhomok 90—95%-a 0.1—0.5 mm nagyságú ásványszemcsékből áll. Színét attól a rétegtől kapja, mely az egykori erdőség befolyása alatt az ásványszemeken keletkezett. Az $\frac{1}{2}$ —10 m mélységű hatalmas futóhomok-réteg alatt délkeleti irányú partidűne vonulatok vannak, melyek diluviális vízfolyások maradványai. Innét kezdődve, mintegy 70 km-nyi távolságban a diluviális Dunavölgyében a Telecskai fensík löszterületéig huzódnak.

Az partidűnék anyaga igen finom homok, melynek szemcséi a futóhomoktakaró szemcséinél is sokkal finomabbak. Felső rétege igen tömör, porusait agyagos anyag tölti ki, mely se meszet, se vasoxydot nem tartalmaz. Alkotásánál fogva a növények gyökereit akadályozza szabad szétterjedésükben s megnehezíti a víz keringését is. A homokok termékenysége általában véve a szemcséket körülvevő kéreg összetételétől függ. Minél barnább ez a kéreg, annál termékenyebb a homok, feltéve, hogy a talajvíz nem fekszik 5—6 m-nél mélyebben. A barnás homokon dús növényzet szokott lenni, a fehér homokon ellenben gyakori nyár folyamán a chlorosis, ami nitrogén hiányának tulajdonítandó. Vas hozzáadásával (vas-szulfát vagy égetett agyag formájában) könnyű segíteni rajta. Ez a homok, — mely mikroszkóp segítségével könnyen megkülönböztethető a futóhomoktól, — Palicsnál eltűnik. Itt a talajvizek két tóban összegyűlve felszínre kerülnek. Feltételezzük, hogy a tavak régi folyamagyak maradványai. Ezenkívül a Telecskai löszfensík szélén számos forrásban folyik le a talajvíz a Tiszába.

Az első talajvíz az partidűnék közötti medrekben a futóhomoktakaró alatt, délkeleti irányban folyik le. Ahol a felszínen eredeti talaj van, ott a víz felszínre kerül, de ahol futóhomoktakaró van, ott nem. Az a víz, mely a Szabadka melletti zsómbékos területeken felszínre kerül, alkalmas volna Szabadka vízszükségleteinek fedezésére. A futóhomok csak akkor termékeny, ha a talajvíz nem fekszik túlságosan mélyen. A víz lecsapolásával süllyed a talajvíz színvonala s a homok kevésbé lesz alkalmas földművelési és erdészeti célokra. Jelenleg a Duna és Tisza közötti homokon át három csatornát ve-

zetnek s ennek következtében a talajvíz színvonala oly mélyre süllyedt, hogy a kutakban nincs elég víz s egyes helyeken nyáron elszáradnak a fák koronái a vízhiány miatt. Ott, ahol a partidúnék csak 5—3 méternyire vannak a futóhomok alatt s ahol ennek felszíne a víztükör színvonalának süllyedése folytán kiszáradt, a fák gyökereinek 6—8 m-nyire kell elágazniok, míg az alsó vasasfokszerű száraz humuszcétegben át a mélységbe hatolhatnak. Ilyen helyeken pompásan diszlenek az akácfa 6—8 évig, azután hirtelen megállapodnak, a következő évben gyökérhajításokat hajtanak s törzsük kiszárad. A fákat a túlságos elpárolgás ellen az védi meg, hogy nyáron elszárad a koronájuk. Ahol tavasszal sok, nyáron kevés víz van, csak bozótos növényzet lehet.

Gorjanović-Kramberger K.: Ennek éppen ellenkezője látható Zágráb mellett (Velika-Gorica). Ott a talajvíz oly magas, hogy a fákat mesterséges föld-pyramisokra ültetik, nehogy gyökereik túlságos mélyre hatolhassanak, mert ennek következtében koronáik kiszáradnának.

Murgoci G. M. Túlságos sok és túlságos kevés víz egyforma beteges jelenségek okozója lehet. Ez a terület éghajlatilag mezőségi területen levő erdős régió s ez meg is egyezik az útközből hallott adatokkal, melyek szerint ezt a területet ismételtén fásították és irtották. Az erdő Baraganban is az elődúnék mentén terjedt. Az itteni homok váztalaj. (Szibirtzev szerint.)

Treitz P.: Talajnak kell lennie, miután növényzet van rajta!

Murgoci G. M.: Kétféle talaj van itt: a homok = váztalaj, és vízdús, humuszos talaj, melyet Romániában „lacovisti“-nek = mocsár láp talajnak nevezünk. Víz növényekben dús mocsarak és erdős dűnék voltak itt egymás mellett. Murgoci a térképen az előbbieket a váztalajok színével, az utóbbiakat pedig mocsár jelzéssel jelölné. Az itt talált kis történelem előtti telep területét is tekintetbe venné.

Glinka K. D. Itt nincs váztalaj, mivel talajképző folyamat van tevékenységben. A mészkéreg képződése már magában véve is talajképző folyamat. Csak akkor lehet szó váztalajokról, ha semmiféle talajképző folyamat nincs tevékenységben. Itt olyan ismertető jeleket látunk, melyek steppékre, vagy homokos félsivatagokra utalnak. A mélyedések határozottan podsoljellegűek: ki vannak lúgozva, mészkérgük nincsen, de vastartalmuk van.

Kormos T.: A mai gastropoda fauna is a steppe jelleg mellett szól, amennyiben kizárólag olyan fajok fordulnak elő itt, melyek a legnagyobb szárazságot igényelik és amelyek a steppe vidékre

jellemzők; mint például a *Striatella striata* Müll. és *Chondrula tridens* Müll.

Glinka K. D.: Az ortstein a fák gyökereit arra kényszeríti, hogy 6—7 m-nyire vízszintesen terjeszkedjenek, amint azt Treitz erre a vidékre megemlítette.

Tipka A.: A történelem bizonyítja, hogy itt sohasem volt erdő; a rómaiak épen ezért kerülték ezt a vidéket.

Wahnschaffe F. nem feltételezhet itt sem erdőt sem pod-solt. Az altalajban nincs ortstein hanem humuszréteg, mely a Tiszáig terjed. Kikellene kutatni, hogy milyen flora állott ezen a humusz-rétegen. Stoller stockholmi kísérletek alapján módszert dolgozott ki, mely-lyel a flora hihetetlenül rossz maradványokban is biztonsággal kimu-tatható. Tanácsos volna ezt a módszert itt alkalmazni.

Ramann E. véleménye szerint itt sivatag klíma futóhomok-jával van dolgunk.

Lóczy L.: Ezen tájék a Gobi sivatag legszárazabb részére emlékeztet. Ez síkság egy jelentéktelen folyóval mely mellett jobbra és balra 6—7 m. magas egészen vízszintes terraszok emel-kednek. Ott alul kék homok fekszik, a terraszokon futóhomok van hosszúra nyúlt dombvonulatokban, közöttük mocsarak terjeszked-nek épen úgy mint itt. A csigák a szárazon ép úgy mint a mo-csarakban ugyanazok mint itt. Ez azonban nem állandó, mert a mocsarat rövid idő alatt talán 100 éven belül elboríthatja a futó-homok és akkor szárazföldi csigák lesznek a mocsári formák fölött anélkül, hogy a klímában változás állott volna be.

Murgoci G. M. az első benyomás után ítél. Ahol nincs erdőklíma, ott nem lehet erdő. Itt azonban *Populus nigrát*, *P. candidenst* és tölgyet sikerrel termeltek.

Kalivoda A.: Tölgy- és kőrisfa erdők csak a folyók men-tén voltak, amint ez 1720 óta ismeretes.

Ramann E.: Itt tipikus futóhomokot lát nedves mélyedé-sekkel és sóval. Erdőt mezőségi talajon csak emberi közreműködés tarthat fenn. Az embernek évekig kell a fiatal erdőt a mezőség nö-vényei ellen védelmeznie, később vagy megvédi önmagát az erdő, vagy tönkre megy. A mezőség beerdősítése nem olyan egyszerű, hogy azt lehetne mondani, hogy itt sohasem volt erdő. A mezőségben egye-dül csak a galagonya és a körte küzdik fel magukat segítség nélkül.

Kalivoda A.: Itt még az ákác sem termelhető talajmeg-művelés nélkül. Évekig kell beavatkozni.

Glinka K. D.: Treitz kis profilokat készített, melyek világo-

san kétféle klímára utalnak; a Dnjeper vidékén egészen hasonló dűnék vannak; az itt és az ott felvett fényképek nem különböztethetők meg egymástól. A dűnék mesterséges gátaikhoz hasonlóan egész egyenesen futnak le. Felszínük összetapadt, homokkőhöz hasonló (Hardpan), mely körülmény a növényzetre káros. Ez valószínűleg podsol miután az altalajban humusgréteg van. Efölött sárga löszszerű homok fekszik vasas réteggel, melyet csak erdőállománnyal lehet megmagyarázni; alatta azonban a mezőség fekete talaja fekszik. Itt tehát háromféle képződmény van egymás fölött, u. m.: mezőség, félsivatag és erdő.

Lóczy L. ezt kővületek nélkül nem látja bebizonyítottak. Épen úgy nem hisz több jég korszakban sem, hanem csak egyben klímaváltozásokkal.

Murgoci G. M. Érthetetlen, hogy az itteni kilúgzott homoktalajon melyben a talajvíz a felszín alatt 2 m.-nyire fölemelkedik és az évi csapadék 600 m.-nél több, nem lett légyen erdő.

Kalivoda A.: Pedig ez így van, de a csapadék mennyisége nagyon egyenetlenül oszlik meg. Így 1908 augusztus 8.-án éjjelen át 117 mm. eső esett.

A vitának a személyvonat közeledése vetett véget, mely a kirándulókat Szabadkára vitte, hol a pályaudvaron Biró K. polgármester, Dembitz L. alpolgármester és Váli Gy. városi mérnök fogadták a társaságot. Délután a kirándulók a Palicsi-tóhoz mentek, ahol egy hydrocarbonátos vizet adó artézi-kutat tekintettek meg, azután a két egymás mellett fekvő tavat nézték meg, melyeknek vize tavasszal egy lefolyó csatorna segélyével összeköttetésben áll és mégis lényegesen különböző összetétellel bír.

Treitz P.: Itt a száraz puszták valódi sóstavainak két tipikus képviselője látható. A nyugatra fekvő nagyobbik a tulajdonképeni Palicsi-tó, állandó tó, azaz sohasem szárad ki. Az előbbi évszázadban csak egyszer történt ez meg. A keleti, kisebbik sóstó ellenben minden nyáron kiszárad. A tó feneke akkor főleg alkalicarbonatokból és kevés konyhasóból álló fehér sóréteggel vonódik be. Az utóbbi tónak vize tiszta alkalikus víz és szódát, konyhasót, továbbá humusz-savas vegyületeket tartalmaz. Szulfátok csak nyomokban találhatók benne. Az állandó tónak vize ellenben főleg szulfátokat tartalmaz, konyhasó, szóda és humuszsavas vegyületek mellett. Az említett vegyületeken kívül a tó vizében még vas is van oldva, dacára annak, hogy a víz alkalikus kémhatású és kénhydrogént tartalmaz. A vas lecsapódását a humuszsavas vegyületek lassítják, de nem akadályozzák

meg egészen, mert a sóstavak fenekén mindig találunk 20—130 cm. vastag fekete iszapréteget, mely legnagyobb részt szulfidokból áll. Ez az iszap állati hullák, vizinövények maradványa és lecsapódott szulfidok benső keverékéből áll. A tó iszapjából nyeri a tó vize szulfátjait. Minden tónak vize, mely alatt ilyen fekete iszap van, többnyire tartalmaz szulfátot. Ha egy sóstó kiszárad, a szulfidok lassacskán oxidálódnak, a zsíros tapintású fekete iszap színe rozsdás szürkére változik és konzisztenciája fahamúszerű lesz. A két tó vízének sótartalma közötti különbséget az az oxidálódási folyamat okozza, melyen a fekete fenék iszap a tó kiszáradásakor átmegy. A rendszeresen kiszáradó tó fenekén az évről-évre keletkező iszap a nyár második felében oxidálódik; az oxidatio alkalmával keletkező sók — többnyire kénsavas vegyületek, — a víz elpárolgása után keletkező, néha 140 cm. mély hasadékokon és repedéseken át a nyári esőzések által az altalajba lúgoztatnak, hol a száraz, márgás, líkacsostalaj kapillárisan felfogja őket. A száraz szelek ismét felszívják a sóval telített talajvizet s a víz elpárolgása után a só a felszínen kivirágzik. De ez már nem kénsavas só, hanem natrium carbonat, natrium bicarbonat és kis mennyiségű konyhasó keveréke. Miközben a sósoldatok a márgás tófenéken keresztül felszállnak, a kénsavas sókat és a kloridokat a tófenék szénsavas mesze átváltoztatja, — és szénsavas nátron, calcium-klorid és gipsz keletkezik, mely utóbbi só az altalajban marad, a szóda pedig kivirágzik. Minden nyári esőzés okoz ilyen talajsó átváltozást. Az időszakonként kiszáradó sóstavak vizei ezeknek az átváltoztatásoknak köszönhetik tiszta szénsavas sótartalmukat. Az állandó sóstavak szódatartalma abból a kimállott sóból származik, mely nyaranta elborítja a tó partjait. A tó partjainak márgás talaja van, az alkaliszulfátok és kloridok felszállás közben karbonatokká alakulnak át és mint ilyenek kivirágzanak a talajfelszínén. Az eső belemossa ezt a sót a tó vizébe s az így lúgos vegyhatású lesz. Ugyanezeket a jelenségeket figyelhetjük meg Románia belsejében és a Fekete-tenger északi és nyugati oldalain levő sóstavaknál is.

A tó partját alkotó löszfalhoz érve, Wahnschaffe F. itt megjegyzi, hogy ez tipikus, rétegzetlen äolikus lösz, humuszos takaróval, mely száraz éghajlat alatt képződött. Felülete nincs lényegesen kilúgozva. Nedves éghajlat alatt, — mint pl. a Lüneburger Haidén, — a felső szintben savanyú humuszos talaj képződik alatta pedig kilúgozás következtében világos homok keletkezik, még mélyebben pedig humuszos ortstein van. Minderről itt szó sem lehet.

Kormos T. az itt látható molluszkafauna alapján azon a

véleményen van, hogy tekintettel a löszfalban nagy számmal előforduló Clausiliára, mely tudvalevőleg sok nedvességet igényel, ki van zárva az, hogy itt a lösz lerakódásának idejében pusztai éghajlat uralkodott volna; inkább hihető, hogy szavanna volt itt. Abban az időben a Palicsi-tó környékén okvetlenül nagyobb lombos erdőknek kellett lennie, ahol a Clausiliák, Hyaliniák, és más sok nedvességet igényelő fajok megtalálták életfeltételeiket.

Glinka K. D. szerint a talajnak itt némi sótartalma van. A talajszakértők szempontjából nézve ez gesztenyeszinű, morzsás szövetű talaj.

Miközben a fürdőtelepről vissza térve a társaság a vonatot várta, mely őt Szegedre vigye, — a löszből kiindulva, a talaj lényegéről, fogalmáról és meghatározásáról volt szó.

Ramman E.: A talaj a föld legfelső mállási rétege, tekintet nélkül arra, hogy néhány század mm.-nyi, vagy néhány száz méternyi-e, és tekintet nélkül arra, van-e rajta növényzet.

Wahnschaffe F.: Talaj az amin növények nőnek.

Széll L. A parasztkok terminológiájából kell kiindulni.

Schucht F.: A paraszt a pusztában is azt fogja mondani: „Semmi sem nő ezen a talajon!”

Murgoci G. és Treitz P. Ezen a területen a lösz nem talaj, hanem közetszámba megy.

Lóczy L. Kinában löszön terem a legjobb búza.

Széll L.: Magyarországon is a lösz a legjobb búzatermő talaj.

Treitz P. Magyarországon nem a löszön terem a búza, hanem ennek mállási rétegén, a vályogon.

Ez az eszmecsere az egész szegedi utazás alatt folytatódott. A társaság este 8 óra tájban érkezett Szegedre, hol a pályaudvaron Lázár G. udv. tanácsos, Szeged város polgármestere, Somogyi S. városi rendőrfőkapitány; Túróczi M. városi ügyész; több városi tanácsos, Völgyesi városi gazdasz és Csernovics A. igazgató főmérnök fogadták a vendégeket.

Másnap reggel, április 19-én a társaság kocsikon kirándult a szegedi határba, Óthalomra.

Itt a következő vita fejlődött ki:

Treitz P.: Az előttünk elterülő tájon a homokos lösz- és futóhomok zónái találkoznak. Azelőtt, mikor a talajvizet még nem vezették le a csatornák, a magaslatokról minden tavasszal km-kint 1 m eséssel oly víztömegek folytak e medenczébe, melyek malmok hajtására is képesek voltak. A tó, mely itt terjeszkedett, kitűnő halastó volt. Most

legfőljebb vadvizek fakadnak alulról. Ezen a környéken számos parti-dűne van elszórva, melyek régi vízfolyásokból keletkeztek.

Lóczy L. az innen észak-nyugatfelé 2 km-nyire levő és a Fehértó délkeleti egyenes szélén északkeletről-délnyugat-felé húzódó falszerű dűnéket a tó partidűnéinek tekinti; miután azonban a tó vize azonos a Tisza stagnáló folyóvizével, nincs közzetani különbség ezek és a többi dűnék között.

Treitz P. Sóstavak és folyóvizek vegyileg könnyen megkülönböztethetők egymástól, noha geologiailag nincs is közöttük semmi különbség. A szóban forgó dűne folyóvizidűne, mert ha többől keletkezett volna, más vegyi összetétele lenne. A Fehértavon kívül nem volt más sóstó ezen a környéken. A szénsavas nátrium tartalom megszünteti a talaj áteresztőképességét; az ő hosszú üvegcsövekben végzett kísérleteinél ennek maximum 0'6%-a annyira eltömte a talajt, hogy a víz 18 hónap alatt sem tudott átszivárogni rajta. A tónak nem volt természetes lefolyása, hanem elpárolgás útján minden nyáron kiszáradt.

A löszfeltárásoknál Kormos T. kijelenti, hogy az Őthalom lösztakarója az erósiók által megkímélt diluvialis maradvány, melynek kora a csiga fauna alapján kétségen kívül megállapítható.

Horusitzky H. ugyanezen a nézeten van. A Tisza Magyarország legfiatalabb folyója, mely erodáló tevékenységét a lösz lerakódása után kezdte meg s e közben megkímélte ezt a területet.

Glinka K. D. és Murgoci G. M. az itteni feltalajt gesztenyeszínű talajnak tekintik, épen úgy mint a Palicsi-tó partján levőt.

A löszfeltárás közvetlen közelében homok-gödör van, mely feltárja a futóhomokot melyre a lösz ráakódott.

Itt Lóczy L. a következő magyarázatot adja: Fenn aolikus löszet láttunk, itt alatta, futóhomokot látunk, mely planorbisokkal van tele. Ásványtani összetétele után ítélve a régi Maros folyótól származik. tehát keletről, az aradi hegyekből jön és csak másodsorban, még pedig steppe éghajlat alatt változott át dűnévé. A homokot a víz messzire vitte el, míg a szél már csak kis távolságra hordta. A rétegzettséget gyakran a szél csiszoló ereje kipröparálja, amint az itt is igen jól látható. A homok nem oly éles, mint a tipusos folyami homok, tehát okvetlenül szél által is szállított.

Treitz P. Ez a diluviumban egyenesen a Maros folyóból kifújt elődűne, mint ezen vidék elődűnéi általában.

Kormos T.: Kétségtelen, hogy ez a homok vízből származik, mert vízi csigákat (Planorbis, Bithynia) tartalmaz. Hogy a szél

nem vitte messzire, azt a csigaházak bizonyítják, melyek egyáltalában nincsenek lecsiszolva.

A homokbányából a kirándulók a *Fehértől* nyugatra fekvő székes területre mentek, hol a talajrétegek egy-egy gödörben, melyet a város az alföldi kirándulás alkalmából készítettett, láthatók voltak.

Treitz P. megjegyzi, hogy itt szűz talajjal van dolgunk.

Glin k a K. D.: Oroszországban ezt a képződményt kérges, oszlopos szerkezetű sóstalajnak nevezik. A felszínen vékony kevéssé rétegzett kéreg van, mely az ujjak között könnyen széjjel morzsolható. Az alatta következő oszlopos elválású rész sokkal sűrűbb és nem nyomható szét. Az *A* szint 0.5 cm vastag; a humuszosabb, sötétebb (*A*₁) és a humuszban szegény világosabb szint (*A*₂) amelyre ezen komplexum nagyobb vastagság mellett tagozódik, itt nem különböztethető meg. A *B* szint egy 5 cm vastag, oszlopos elválású részre (*B*₁) és egy 20 cm vastag sokszögletes elválású részre (*B*₂) különül. A *C* szint felső része 20 cm (*C*₁) mészből gazdag, az alsó rész (*C*₂) pedig gipszet tartalmaz.

Az *A* réteg kovásvanban bővelkedik, a *B* réteg pedig alumíniumot és sesquioxidoakat tartalmaz.

Ez tisztára északmandzsuri típus. Oroszországban alagsóvezéssel sikerült a sótartalmat csökkenteni. Itt ugyanaz a klíma van, mint ott, avval a különbséggel, hogy a különben egyenlő csapadékmennyiség különböző tengerekből származik.

Treitz P.: E talaj *Muraközy* K. szerint vízűveget tartalmaz. Vízrel, mint minden szikestalaj, kásával lesz; a vízárkokat ezen pép kitölti. A sziksó a talajt kiegyengeti. Ezek a sós talajok a száraz és a nedves helyeken különbözőek. Itt 4—5 lépés széles, hosszúra nyúlt nedves sávok láthatók, melyek fűvegetációjukkal szemünkbe ötlenek. Ezek az évtizedeken átváltozatlanul maradó sávok valószínűleg elhomokosodott árkoknak felelnek meg, hol a talajban még mindig kering egy kevés víz. A száraz helyeken a talaj kemény és majdnem kopasz. Elszórtan úgynevezett padka látható. Ez körülbelül 20 cm-nyire kiemelkedő néhány m²-nyi folt, melyen euphorbiák és mohok tenyésznek. Ez padkából a víz a sziksót s vele egyidejűleg a tápsók legnagyobb részét kilúgozta, úgy hogy talajuk felette sovány. Az euphorbia sovány talajra, — a *Festuca ovina* pedig csekély sziksó tartalomra vall, mert ezen graminea Glin k a szerint tiszta sziketalajon elpusztul.

Rá s ó J.: Sziketalajra jellemző növények, melyeket a padkán látunk: a gramineák közül a *Festuca ovina*, *pseudovina*, *Hordeum*

Gnossianum, egyes Poa fajok (*P. angustifolia*, *P. bulbosa*, *P. palustris*), *Bromus mollis*, *Alopecurus geniculatus*; a kétszikűek közül: *Trifolium angulatum*, *Tr. repens*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*; a gyomnövények közül: *Euphorbia Gerardiana*, *Statice Gmelini*, *Poligonum aviculare*, *Potentilla anserina*, *Chamomilla matricaria*, *Artemisia monogyna*. A padka nem állandó, idővel a víz elhordja.

A harmadik pont, melyet az értekezlet tagjai felkerestek, az egykori Fehértó területén fekszik. Treitz P. kijelenti, hogy az itt ásott gödörnél a tó fenék már nem mutatható ki.

A gödör által feltárt profilt Glinka K. D. a következőképpen magyarázza: A kérges-oszlopos sóstalajok és a podsol-oszlopos sóstalajok között vannak átmenetek. Ez a talaj az utóbbi typushoz tartozik. A feltalaj azonban nem podsol, csak podsol-szerű, amennyiben a vas ki van lúgozva belőle, a kovasav pedig aránylag felhalmozódott benne. Oroszországban például hasonló talajok (A) szintjében 78% SiO_2 találtak. A víz befolyása váltakozó, tavasszal a sók lefelé mennek, nyáron pedig a felszín felé törekednek.

Murgoci G. M. azt a kérdést veti fel, vajon a felső réteg kilúgozása nem tulajdonítandó-e az alkalikus víz hatásának.

Glinka K. D. azt véli, hogy a kilúgozást a humuszsav végezte.

Murgoci G. M.: Humuszsavas kilúgozásoknál ortstein keletkezik, ez pedig itt nincsen s épen ezért kell alkalikus víz hatására következtetnünk.

Treitz P. a gödörben összegyűlt talajvízben kimutatja BaCl_2 -al a szulfatok hiányát, AgNO_3 -mal pedig bőséges klorid tartalmat konstatál. A talajvízbe mártott lakmuspapír lúgosan reagál.

Schafarzik F.: A feltalaj struktúrája 1—2 cm.-nyire a felszín alatt sejtszerű, amit azzal magyarázhatunk, hogy a gyors száradás következtében megkeményedő felszíni kéreg visszatartja az alul még kásás talajból felszálló búborekakat.

Lóczy L.: Ennek a talajnak felszínében a száradás okozta kontraktió hasonló hexagonális formákat ad, mint amelyeket a basaltnál a lehűlést követő kontraktió okoz.

Treitz P.: A felső, 1—2 cm. vastagságú réteg annak a körülménynek köszönheti struktúráját, hogy a szél az altalajból natriumhydrocarbonat tartalmú vizet szív a felszín felé. Az oldat az elpárolgás folytán tömörödik s a felszín alatt egészen besűrűsödik. A talaj nyáron 54° C-ra is felmelegszik. Ennél a hőmérsékletnél a

só elveszti szénsavtartalmának egy részét, mely az oldatból buborékok formájában válik ki, a kásás nedves tömegben megakad s így okozója az utóbb teljesen kiszáradó talaj sejtyszerű strukturájának.

A városba visszatérve ebéd alatt Gorjanovič-Kramberger K. azt a kérést intézi az értekezlet tagjaihoz, szíveskedjenek írásban felelni arra a már gyakran, — többek közt tegnap a Palicsi tónál is felmerült kérdésre — „Mi a talaj?“ vagyis írják papírra és adják át László G.-nek a talajnak, mint fogalomnak meghatározását. Azt reméli, hogy ha a kirándulás folyamán alkalomadtán, — ha lehet holnap — felolvassa a beadott meghatározásokat, mindnyájan jó áttekintést nyerhetnek egymás nézetéről.

A résztvevők délután *Mezőhegyesre* utaztak, hol az állami birtokok tisztviselői fogadták őket élükön Jankovich L. jószágigazgatóval és Szirmay Gy. századossal. Itt megtekintették mindenekelőtt a vegytani laboratóriumot, majd még ugyancsak a délután folyamán a tenyészállat állományt. Azután Inkey Béla vezetése mellett, ki 1892—5-ig agrogeologiailag felvette ezt az állami birtokot s kutatásainak eredményét, „Mezőhegyes és környéke agronomiai és geológiai szempontból“ címen kiadta — megnézték az itt előforduló talajfajokat, melyek közül e területen jellegzetes és uralkodó a löszből keletkezett, humuszban dús vályogtalaj Ezt Glinka K. D. azonosnak találja az oroszországi gesztenye színű talajjal. Két mesterséges feltárásnál a társaság meggyőződött arról, hogy itt az altalajban átváltozott löszfajta van.

A környék megtekintését másnap, ápr. 20-án folytatták a vendégek és megnézték az uradalom kis szikterületét is, melynek altalaja szintén löszből keletkezett, de amelyet a talajvizek teljesen átváltoztattak.

Lóczy L.: Ez az altalaj löszös agyag, mely nem száraz területre, hanem vízre hullott, mint ezt a vízcsigák jelenléte bizonyítja. Ez a Horusitzky mocsár lösze.

Treitz P. só által átváltoztatott tipikus lösznek tekinti e képződményt.

'Sigmond E. előadja, hogy mily módszer szerint jár el a sziktalajok felvételénél szabadban. A talajpróbát mindenekelőtt vízzel péppé keveri el, melynek elektromos vezetőképességét, illetve ellenállását egy amerikai készülékben határozza meg. A készülék egy Wheatstone híd ből áll váltakozó árammal. Az ellenállásból egy tapasztalati táblázat segítségével leolvassuk a vízben oldható sók össztartalmát. Az ebonit cella tartalmát, mely a talajmintát tartalmazza a további vizsgálat céljára 500 cm³-re felhígítjuk, egy Cham-

berlain szűrőn keresztül nyomjuk s benne a carbonatokat és a kloridokat határozzuk meg. A normális carbonátokat phenolphtaleinnel és $\frac{1}{20}$ normál kaliumhydrosulfat oldattal határozzuk meg és mint Na_2CO_3 számítjuk ki. Azután methyloorange indikátorral tovább titráljuk az oldatot és a bicarbonatokat a differenciából számítjuk ki. A kloridokat $\frac{1}{10}$ normál ezüstnitrát oldattal és káliumchromáttal titráljuk és mint nátriumkloridot számítjuk. A maradékot nátrium-szulfátnak vesszük. (Lásd előadónak ide vágó cikkét).¹⁾

Ebéd alatt Gorjanović-Kramberger K. jelenti, hogy a tegnap általa Szegeden konkrét formában feltett kérdésre, hogy „*Mi a talaj?*“ a feleletek beérkeztek, s felkéri Güll V.-t, hogy azokat olvassa fel. A meghatározások a következők:

Björlykke K.: Talajismeret vagy agrogeologia a talajnak a növényzethez való viszonyáról szóló tan. Talaj egymagában ezen értelemben nem határozható meg.

Emszt K.: A talaj a földkéregnek legfelső mállott rétege.

Glinka K. D.: A talaj a föld felszínének mállási terméke, amely chemiai-biologialilag a helyszínen képződött.

Gorjanović-Kramberger K.: Talaj alatt a föld kérgének azon felszíni és elmállott részét értem, amelyen növényzet teremhet.

Güll V.: A talaj a földkéregnek legfelső mállott rétege.

Koehne W.: Talaj alatt értem azon kőzeteket, melyeket a növényzet kihasználni képes.

László G.: Talaj a földkéregnek legfelső mállott rétege.

Leplae E.: A talaj felszíni réteg, amelyen hasznos növényzet teremhet meg.

Liffa A: Talaj a föld felszínének azon mállási terméke, mely növényzet keletkezésének feltételeivel bír.

Lóczy L.: Megkülönböztetek elméletileg:

Altalajt (soussol),

feltalajt (sol),

talajt (terre).

Altalaj az eredeti anyakőzet; feltalaj annak felszíne általánoságban; talaj a mezőgazdaságilag megmunkált vagy tekintetbe vett feltalaj. A talajtan az így meghatározott talajnak tudományos és mezőgazdasági kikutatása.

Mjczyński K.: Talaj valamely tetszésszerű kőzetnek (a szó legtagabb értelmében) felső, laza, növény termelésre alkalmas rétege.

¹⁾ Lásd: Második rész 15. számú előadás.

Miklaszewski S.: A talaj közet, mely a lithosphärán támad, az athmosphära, hydrosphära és biosphära közreműködésével és amely növényzet megélhetésére szükséges feltételeket nyújt.

Mrazec L.: A talajok geológiai képződmények, amelyek a földkéreg felszíni mállásának eredményei.

Murgoci G. M.: A talaj geológiai természeti képződmény, mely a felszín kőzeteiből a fizikai és kémiai mállási folyamatok által keletkezik.

Oebbeke K.: Talaj alatt azt a (természetes vagy mesterséges) kőzetszintet értjük, amely a (természetes vagy mesterséges) növényzet növekedésére tekintetbe jön és amely a növényzet behatása alatt változásokat szenved.

Rázsó J.: Talaj a földnek legfelső kérgé, mely kulturnövények termelésére alkalmas.

Schuch F.: Talaj a föld felszínének a növényzetre tekintetbe jövő kőzete.

Sigmond E.: Talaj a földnek azon geológiai legfiatalabb és legkülsőbb kérgé, mely mint a különböző tényezők eredménye, még mindig folytonos átváltozásban van és a növényzetre azon növekedési tényezőt képviseli, mely a növénynek a szükséges támaszt nyújtja, a hőmérsék- és vízviszonyokat valamint az egész anyagfelvételt szabályozza.

Széll L.: A talaj fogalmának meghatározása a cél szerint kétféle lehet. Ha tisztán geológiai fogalomnak tekintjük, akkor a talaj azon többé-kevésbé szerencsés rétege a különböző kőzettömegeknek, mely ezekből részleges vagy teljes elmállás útján keletkezett, de amely szerves alkatrészeket is tartalmazhat.

Az általános nyelvhasználat szerint és főleg mezőgazdasági szempontból a talaj a föld felszínének azon többé-kevésbé elmállott rétege, amely a phanerogam növények tenyészetére alkalmas.

Timkó I.: A talaj a földkéregnek legfelső mállott rétege.

Treitz P.: A legfelső elmállott réteg nem egységes képződmény, ennél fogva nem is lehet egy névvel megjelölni. Minden nyelvben vannak a népnek szavai, amelyek a mállási termények természetét pontosan megjelölik. Véleménye szerint ezen speciális elnevezéseket kellene felkeresni és megtartani. Miután nem tud annyit németül, hogy ezen nyelv sajátos kifejezéseit megkereshesse, ezeket magyarul közli és a neveket lefordítja.

Minden mállási terméket, amely laza, lágy, másodlagos folyamatok által még nincs kikészítve, „földnek“ nevezze.

Mindazon mállástermékeket, melyek legkisebb részecskéje is tartalmaz nitrogén tartalmú szerves vegyületeket, „*talajnak*“ nevezné.

Végül azon mállástermékeket, melyek annyi nitrogén tartalmú szerves vegyületet tartalmaznak, hogy ez által növénytermelésre alkalmasakká válnak, *termő talajnak* nevezné.

W a h n s c h a f f e F.: Talaj a föld kérgének felső, laza rétege, amennyiben az a növényzetnek táplálékot és termőhelyet nyújtani képes.

R a m a n n E. nem adott cédulát, mert az ő definíciója könyvéből ismeretes és ma sem lát okot arra, hogy bármit is változtasson rajta.

Délután az alföldi kirándulás résztvevői *Aradra* utaztak, hol a távollevő polgármester helyett L ő c s R. városi tanácsos, továbbá Virág L. városi főmérnök és az aradi mérnök- és építészegyesület nevében annak alelnöke S h o r L. főmérnök fogadták őket. Még aznap délután megtekintették az új hid építkezését, ahol Maros kavics s alatta sárga agyag van feltárva. A Maros túlsópartján levő téglavető gödreiben a lösszel egyenértékű diluviális sárgás-vörös agyag látható, melyről L ő c z y L a j o s megjegyzi, hogy a lösz képviseli s ez, minél inkább közeledünk a Hegyaljához, annál inkább vörös agyagba megy át.

Április 21-én a társaság az aradi Hegyaljára rándult ki. Vona-ton Muszka-Magyarádig mentek, ahonnan Muszka községből kiindulva, gyalog sétáltak a hegyeken keresztül Világosig.

Muszkánál a gránitot és annak mállási formáit tanulmányozták; a muszkai gránitbányában következő vitatkozás folyt le a kaolinosodásról, mely itt nagyon szépen látható:

R a m a n n E.: A kaolin, ezen kolloidális aluminiúmsilikát, mely később kristályossá válik, kétféleképpen képződhetik. A folyamat lényege vastalanítás, amelyet hőforrások, a felszínen pedig humuszsavtartalmú vizek is idéznek elő. Ami itt látható, az nem vályog, miután vasat nem tartalmaz.

M r a z e c L.: Weinschenk elméletéhez csatlakozik és csak a termális hatást ismeri el. Ott, ahol hajdani hőforrások létezése nincs is félreismerhetetlen forráshasadék által bebizonyítva, — mint itt, — radioaktív baryt és amphybol termális hatásokra utalnak.

R a m a n n E.: Németországnak km²-re terjedő kaolin telepei ilyképen meg nem magyarázhatók. A kaolinosodás vegyileg oldható anyagoknak, — a vasat is beleértve, — kilúgozásából áll, a podsol képző folyamathoz hasonlóan. A podsol zóna anyagai kaolinosak. Az

aluminiumsilikát gyenge sav ép úgy, mint a kovasav ; kolloid alakban aktív, kristályos alakban inaktív, épen úgy, mint a kovasav. Megkell azonban jegyezni, hogy a kristályosodás felette hosszú időt igényel.

M r a z e c L. ismeri az északi Ural vidékét, ahol „barna vizek“ humusszal telt fekete folyók fordulnak elő és még sincs kaolin. Ebből az következik, hogy a kaolinosodáshoz rendkívül hosszú idő kell, a folyamatnak legalább is a fiatalabb harmadkorban kellett kezdődnie.

Aradhegyalja vidékének uralkodó talajfajtája vörös vályog, amelyben a gránit elemei felismerhetők. Az erdőrégióhoz közel a szőlők felett sok mészkő törmelék fordul benne elő, az itt kezdődő mészkőnek megfelelően. A vörös vályogot illetőleg a kirándulók nem voltak egészen egy nézetben, amennyiben R a m a n n azt a lösszel egyenértékű képződménynek, erdőtalajnak minősítette, amely a gránittal nincsen szerves összefüggésben. Másoknak az volt a nézete, hogy a vörös vályog a gránitnak közvetlen mállási terméke, amelyhez azonban nagymennyiségű äolikus por keveredett. A benne előforduló konkretionális mészkőtörmelékeket L ó c z y L. az egykori pusztai klíma alatt képződötteknek tekinti, amelynek nyomait ő Magyarországon sokhelyütt észlelte a diluvium és a pontusi emelet határán.

M u r g o c i G. megjegyzi, hogy itt egyenletesen barna erdőtalaj fedi a legkülönbözőbb kőzeteket, u. m. : gránit, mészkő, agyagpala, kristályos-pala stb. Ezen képződményt nem vályognak, hanem vöröses barnaföldnek kellene nevezni. A barnaföld csak mészkővön lesz egyszer valódi terra-rossává, máskor pedig redzina azaz humuszos fekete erdőtalaj válik belőle, mely azonban nem azonos a tsernoszjonnal.

A gránit zóna fölött az erdőterületben *Világosnál* következik mészkő határozatlan korú, talán triászkorbeli, feltalaj pedig tipusos barna erdőtalaj.

Világosról a társaság vasuton *Györökre* ment, ahol M a s z n y i k M. nagybirtokos, temesmegyei tiszteletbeli főorvos, lippai kórházigazgató és K o n c z B. urak vendége volt.

Innen vasuton Aradra tértek vissza. Útközben a vasut *Paulison* megállt, hol a község felett fekvő szőlőkben egy útbevágásban a lösszel egyenértékű képződmény látható, mely äolikus porból keletkezett és a rétegzettség tökéletes hiánya, valamint közberakódott vörös fekvetek által tűnik ki. Ez a lösznek kettéválasztása, amint

az Tolna és Baranya megyékben is látható és amelyet az értekezlet tagjai Hidegkúton is láthattak. Amíg azonban Hidegkúton mezősségi talaj van, addig itt erdőtalaj fordul elő. A mélyebb lejtőkön törmelékkal kevert, lemosott lösz fekszik.

Aradra visszatérve este a városházán a hetedik szakülést tartották meg; másnap reggel pedig az alföldi kirándulás résztvevői Budapestre tértek vissza, ahová délben érkeztek meg.

4. Kirándulás

a *Balatonra* 1909. április 24—27.

Az első nemzetközi agrogeológiai értekezlet üléseinek befejezése után programja utolsó pontjának megfelelően a Balatonra rándult ki. Ezen kiránduláson is az értekezlet tagjai közül számosan vettek részt.

A kirándulók április 24-én reggel gyülekezvén a déli vasút budapesti állomásán, Siófokra utaztak, hol Cséplő E. a Balaton-Egyesület titkára fogadta őket, kinek társaságában a Sió-meder szelvényét tekintették meg. Itt legalul pontusi rétegek láthatók, felül pedig kavics és homok települt, melyekben a Balaton régi áramlásainak nyoma jól felismerhető. Ezután Siófok környékének szőlő-hegyeit járták be, hol származását tekintve a löszszel *aequivalens*, de külseje szerint mégsem tipusos löszfaj fordul elő.

Murgoci G. kifejti, hogy ez gesztenyebarna talaj, mely a klimatikus és biológiai viszonyoknak itt tökéletesen megfelel.

Délután — teljesen nyugodt és sima vizen — a társaság a Balatontavi Halászati R.-T. kis külön gőzhajóján Balatonföldvára utazott, hol a parkon átsétálva, a magas löszszel fedett pontusi rétegekből álló meredek partot kereste fel. A lösznek a felületen szenvedett elváltozása, — minek következtében vörös színt öltött magára, — egykori erdővegetációra mutat, míg a löszben előforduló apró kavicsok pusztai jelleget árulnak el. Ezek a kavicsok csakis heves záporok alkalmával juthattak a löszbe. A Lúctetőnek nevezett domb nem a tó felől eső lejtőjén a pontusi rétegek jobban megközelíthetők s köztük és a pleisztocén rétegek közti határon kavicsszalag húzódik végig, melyről látszik, hogy egykori sivatag víz-hordta törmeléke. (Wadi-nyomok).

A talaj és a altalaj minőségéből Murgoci G. azt következteti, hogy itt újabb időben előnyomult az erdővegetáció; szerinte ez degradált gesztenyebarna talaj.

A tó partjára visszaérkezve, továbbhajóztak a kirándulók Boglára, hová estére érkeztek meg.

Másnap, azaz április 25-én reggel először a nagy lápot tekintették meg, mely a tó egykori öble helyén 94 km²-nyi területet foglal el. A tőzegtelep itt átlag 1 m. vastag és tisztán nád és kákátőzegről áll, melyet almozásra igen sok helyt vágnak. A láp lecsapolását is tervezik, amelyhez mezőgazdasági szempontból nagy reményeket fűznek.

Azután tanulmányozta a társaság a Kopaszhegy klasszikus feltárását, hol az eruptív bazalttuffának a pontusi rétegeket áttört krátere, a kitörés folytán később beállott beomlás és az ennek következtében keletkezett kisebb vetődések a pontusi rétegekben, valamint a pontusi agyag feltűnően keskeny kontaktusa, ritka szépen láthatók.

A Kopaszhegyet humuszos agyagos homok fedi, melyre vonatkozólag a társaság megállapította, hogy a tsernoszjomképződmény jellegét viseli ugyan magán, de azért a tipikus tsernoszjomtól nagyon távol áll. Erre élénk vita keletkezett a tsernoszjomról és rendzináról.

Szelid hullámverés közt vitte innét a kis gőzös a kirándulókat a tó másik oldalára, Badacsonytomajra, hol a Balatoni Közművelődési Egyesület képviselőjében Hoffmann A. mérnök és Etter J. földbirtokos fogadták őket. Délután a Badacsonyt mászták meg, megtekintve a bazalt üde és mállott feleségeit s az ezeket fedő erdőtalajt. Dicenty D. kifejtette, hogy a Badacsony kitűnő boráról híres déli lejtőjén tulajdonképpen sokkal kevesebb valódi bazalt talaj van, mint általában hiszik és a badacsonyi bor kiváló minőségét is tévesen tulajdonítják ennek. A szőlők itt főképp löszben vannak, melyben a bazalt málladékokat a víz felülről mosta be s ezek trágyául szolgálnak. Főtenyező azonban az éghajlat.

A Badacsonytetőről leszállva, már várta a társaságot Nagy mérnök vezetése alatt a készülő balatoni vasút építési vállalatától rendelkezésükre bocsátott kavicsoló vonat; ezen folytatták útjokat Balatonfüredig. Ezen az úton Badacsonytomaj és Révfülöp közt permi homokkő és málladéka, a szepezdi határtól Balatonudvari község határáig hosszú sorban szarmata mészkő és málladékrétegei, azonkívül mindenfelé a tó régi üledékei; Balatonfüred előtt pedig az itt előforduló triaszképződmény málladékai voltak láthatók.

Balatonfüredre este érkezett meg a társaság.

Másnap (április 26-án) kora hajnalban elindultak, hogy Lóczy L. vezetése alatt az Öreg-, Tamás-, Sándor- és Lászlóhegy kiválóan

tökéletes triaszi rétegsorát és ennek málladékait megtekintsék. A talaj itt részint erdőtalaj, részint, — mint a hegy lábánál elhelyezkedett üledékek málladéka, — meszes vályogtalaj. Az itteni bortermelők véleménye szerint utóbbiban a szőlőtermelés úgyszólván lehetetlen, minthogy az általajt a pontusi rétegcsoporthoz tömör, összefüggő képződménye alkotja. Valószínű azonban, hogy kellő rigolozás és a szőlőfajok helyes megválasztása mellett ezt is be lehetne sikeresen ültetni. Ezzel ellentétben a triaszmálladék és a permi és werfeni veres homokkőnek derivatumaül fellépő, a magyar geológusoktól „mocsár“-nak nevezett veres agyag jó szőlőtalajt ad.

E gyalogos kirándulás után délre Csopakra érkezett a társaság, hol Lóczy Lajos vendégszeretettel fogadta nyaralójában a kiránduló társaságot. Délután megtekintették a csopaki nagy vasúti bevágást, mely permi és triaszhétegeket tár fel. Innen ismét kavicsoló vonat szállította őket tovább. Az út mentén Alsóörs és Almádi közt fillit és veres homokkő, valamint málladékaik tüntek a kirándulók szemébe; ugyancsak Almádinál veres agyagrétegekkel váltakozó lösz, a veszprémi szárnyvonal mentén pedig veres agyag, triaszképletekből alakult talaj és sok átmosott völgyi lösz láthattak a kirándulók.

Veszprémben meghált a társaság, másnap reggel (ápr. 27) pedig egy élvezetes és tanulságos kirándulás emlékéül Székesfehérváron át visszautaztak Budapestre.

MÁSODIK RÉSZ.

1. Európai- és ázsiai Oroszország talajzónái és talajtípusai.

Irta : **Glinka K.** Prof., Novaja-Alexandria.

(Egy színezett térképpel.)

Az orosz birodalom európai és ázsiai részeinek roppant nagy területein a talajzónák óriási kiterjedésben következnek egymásután ÉNy-től DK felé egymást felváltván, úgy mint a klímatis és vegetációs zónák is. Ezek a zónák Oroszország területén szakadatlanul terjednek addig, a meddig sík földek vannak. De minden hegység benyulása a talajtakaró lényeges módosulásával jár és majd az egyik, majd a másik talajzónát zavarja és meg is szakítja. Ezt a zavaró hatást nem csak olyan hegyvonulatokon tapasztaljuk, minők például a Kaukázus, az Altai és a Szajan-hegység, hanem az Uralon is.

Általában szólva, Oroszországban jelenleg a következő talajzónákat lehet megkülönböztetni :

1. *Tundrák zónáját*, mely európai és ázsiai Oroszország sarkvidéki részeiben erdő nélküli területeket foglal el.

2. *Podzol zónát* (Bleichsand és hasonló), mely a tű- és lomblevelű erők elterjedésével esik össze.

3. *Feketeföld zónáját* (Tsernoszjom), mely a gyepes mezőségnek felel meg.

4. *Gesztenyészínű talajok zónáját*, mely már a félsivatag jellegét kezdi mutatni.

5. *Barna, réteges-oszlopos szerkezetű talajok zónáját* (az északi félsivatagot).

6. *Szürke és fehérés félsivatagtalajok zónáját* (déli félsivatag).

Ezek között a főzónák között fokozatos átmenetek, úgy szólván külön alzónák vannak. Ilyen átmeneteket ismerünk a podzol és a tsernoszjom zónái között, ahol, amint a következőben látni fogjuk, mindenféle elváltozott feketeföldek és erdőtalajok találhatók. A tsernoszjom és a gesztenyészínű talajok zónái közé, a barna és csokoládészínű feketeföldek helyezkednek.

A podzolozóna továbbá a tundra közötti átmenetet még nem ismerjük, magát a *tundrák zónáját* is eddig legkevésbé vizsgáltuk meg. Nehány adat nyomán mégis azt mondhatjuk, hogy a tundrák száraz részeinek talaja némileg hasonlít a hegységek száraz turfaszerű talajaihoz, melyek Transkaukáziában 9000 lábnyi magasságban ismeretesek és a folyó év nyarán az Altai-hegységben is feltaláltattak.

Mikor a talajzónákat podzolnak, tsernoszjomnak, gesztenye-színűnek stb. nevezzük, ezzel csak az illető zónának legelterjedtebb talajtípusát jellemezzük. Emellett a Szibirceev tanár által elnevezett *zónáltípus* mellett mindegyik zónában még más talajok is találhatók a talajtakarón egyes foltokként és szigetenként. Ezek a szigetek, melyek Szibirceev szerint *intrazonális* talajoknak nevezendők, eredetüket valamely külön helyi tényezőnek köszönik, mely az általános zonális talajképző okok fölé kerekedett.

A *podzolozónára* nézve megjegyzendő, hogy ennek zonális talajtípusa a podzoltípus, mely Oroszország egész északi részére és közepének legnagyobb részére kiterjed. Valamint a talajképződés többi típusában, úgy ennél is vannak talajok, melyekben a képződésnek ez a típusa nem mutatkozik egész teljességében, ami természetesen a talaj alaki kifejlődésében és kémiai minőségében fejeződik ki. A podzolozónában tehát nemcsak típusos podzolt találunk, hanem olyan talajokat is, melyekben ez a talajképző folyamat erősen, gyengén vagy pedig alig nyilvánul.

A típusos podzol felső (A) szintje tisztán kivehető fehéres színezetet tüntet fel, de csaknem semmi szövetbeli sajátságot sem mutat. A második (B) szint száraz állapotban gyakran egészen fehér és a típus agyag- és vályogtalajaiban *réteges* szerkezetű továbbá határozottan likacsos (porosus). A típusos podzolokban sűrű az ortstein-képződés, mely vagy gömbölyű szemek vagy összeragasztott szabálytalan darabok vagy végre összefüggő padok alakjában található fel. Ennek az utólagos képződésnek első formája leginkább az agyagos és vályogos podzolokat —, második a vályogos-homokos —, harmadika pedig a homokos podzolokat jellemzi.

A podzolképződés által kevésbé érintett talajokban ezek az éles morfológiai vonások többé-kevésbé elmosódnak. A podzol B szintjének világos fehér színezése elváltozik, szürkessé, sőt sárgássá válik, egyes foltokra és sávokra oszlik szét és táblás szerkezete elenyészik. Végre megeshetik, hogy a podzolréteg szemmel nem ismerhető fel, azaz a talajszelvény felső részében már egészen elenyészik, csak az alsó részében marad meg abban az esetben, ha a homokos és

gyengén *podzolos* talaj alapja többé-kevésbé vízhatlan agyagrétegből áll. Az ilyen talajokat gyepföldeknek nevezik az orosz talajkutatók. Ezekben az ortstein-képződmények egyes barna és vörhenyes foltokká és szalagokká válnak, míg végre teljesen elenyésznek.

A podzolföldek kémiai jellemvonásai a vízkivonatok savanyúsága, nevezetesen a B szinté és ezekben a szerves anyagok túlszorodása az ásványi alkotórészek fölött. Ahol a podzolfolyamat igen élesen fejeződik ki, ott a talaj felső rétegei bázisokban, sesquioxidokban (különösen vasoxidban) és kovasavban szegények.

Ha a podzoltípus grániton és hasonló kristályos anyakőzeten fejlődik ki, rendszeren nem képződik agyag kémiai értelemben, hanem vályogos homok és homoktalaj. Ezt figyeltem meg Wolhyniában és a kievi kormányzóságban, egy orosz tudós pedig hasonló jelenséget talált az Amur vidékén. Ha Weinschenk tanár lehetetlennek mondja a kaolinit mállás útján való képződését, ez talán azért van, mert neki nem volt alkalmja a gránit és hasonló kőzetek mállásának folyamatát másutt, mint a podzolzónában megvizsgálni.

A podzolak zónája nemcsak európai Oroszországban foglal el óriási területeket, de az ázsiai részben is, így: Tobolsk, Tomsk, Jenisseisk, Irkutsk, Jakutsk és Transbaikalia kormányzóságokban. Az Amur vidéke és a Primorskaja-terület is egészen ebbe a zónába esnek. Az oroszországi délibb zónák határán a podzolföldek még a hegységeken találhatók. Példa erre az Ural, melynek magasabb része a tsermoszjom határán podzoltalajjal van befödve. Az Altai-ban, a Sajon-hegységben és északi Mandzsúria hegyláncáiban a feketeföldek fölfelé fokozatosan podzolba mennek át. Hasonló körülmények között, de még magasabban találjuk a podzoltajokat Transkaukasia hegységein, melyek lábánál típusos félsivatag terület. Európában például a Pirenei hegység magaslatain a podzolt ugyanabban a fekvésben találjuk, mint a Kaukázusban.

A podzolzónában minden mélyebben fekvő térséget réti és mocsártalajok foglalnak el; ezek bizonyos jellemző sajátágaikban a podzolhoz állanak közel és azokba át is mennek, de vannak saját ismertető jeleik is. Közös jellemző vonásai a podzol és mocsártalajoknak a podzolfoltok, a podzolrétegek, az ortsteinfoltok és a konkreciók. Az pedig, amiben a mocsártalaj a podzoltól különbözik, leginkább a humuszrétegnek hatalmasabb kifejlődése, a szerves anyagoknak tökéletlen felbomlása vagy gyakori elszenesedése, redukáló folyamatok megnyilvánulása, melyeknek eredménye pyrit, markasit,

siderit, és vivianit képződése, a vízben oldható sók u. m. sulfátok, oxalátok, néha kloridok jelenléte.

A mocsár és a félmoszártalajok elszórtan fordulnak elő európai és ázsiai Oroszország podzolzónájában. Az Amur és a Primorszkaja vidékein nem ritkán felül is mulják a podzoltérfoglalást, ami összefüggésben áll a Csendes-óceán musszon-szeleivel, melyek ázsiai Oroszország partvidékeire nagymennyiségű csapadékot hoznak.

Az átmeneti területen, vagyis azon az alzónán, mely a podzol zónáját a tsernoszjoméval köti össze, lényegesen podzolképző folyamat uralkodik, csakhogy itt már hatásában gyengébb. Ez tehát a prähistorikus mezőség (steppe) területe, melyet jelenleg erdő foglal el. Itt a talajképződés hajdani viszonyai egészen megváltoztak. Németországban Hannover, Hildesheim és Magdeburg környékei (magdeburgi Börde) felelnek meg ennek a területnek. Magyarországon is megtaláljuk ennek a zónának folytatását.

Ezt az alzónát az ugynevezett erdőtalajok és a *deragált* tsernoszjomok jellemzik. Az erdőtalaj lényegileg szintén podzoltalaj, de vastagabb és kissé több humuszt tartalmaz; az agyagos és vályogos kötöttebb talajfajták B szintjében pedig sajátságos *diósszövetet* ismerhetünk fel.¹⁾

A típusos podzol és az erdőtalaj határán bizonyos átmeneti talajfajok vannak, melyeknek B szintje két részre oszlik: a felső rész szerkezete olyan, mint a podzolföldeké, t. i. rétegzett és táblás, az alsó rész olyan, mint az erdőtalaj, t. i. diósszövetű.

Az erdőtalaj kémiai ismertető jelei voltaképpen ugyanazok, mint a podzoltalajé, csakhogy gyengébbek.

Európai és ázsiai Oroszország erdőtalajainak legnagyobb része a hajdani feketeföldek elváltozásából keletkezett. Benne sokszor az altalajba bemosott szénsavas mész felhalmozódásai találhatók. A régi tsernoszjomoknak kevéssé elváltozott válfajai az u. n. degradált tsernoszjomok, melyekben a mészkarbonát nincsen nagyon mélyre lemosva, a podzoljailegek és a B-szint diósszövele csak gyengén mutatkoznak és az A-szint néha alig különböztethető meg a típusos tsernoszjomtól.

Az itt leírt átmeneti terület Lengyelország déli részét (Kielce, Lublin, Radom) foglalja magába és Wolhynián, Kieven, Csernigowon át Orel, Tula, Nizsni-Novgorod, Kazan és Perm kormányzóságokba húzódik. Az Uralon túl ez a zóna nagy térségeket foglal el Tobolsk

¹⁾ Ezt a diósszövetet csak a talaj többé-kevésbé száraz állapotában lehet látni.

és Tomsk tartományokban. Az utóbbi kormányzásában ezen a zónán vonul végig a nagy szibériai vasút, mely továbbá még Jeniszeisk, Irkutsk és részben Transbaikál területein is mindig ugyanezt az alzónát keresztezi; de követhető még tovább északi Mandsuriába is.

Nyugatszibiria alföldein e zóna területén elég gyakoriak a szikes földek, melyek Oroszország európai részében aránylag ritkák. A sós talajok gyakorisága Szibiriában valószínűleg összefügg az ottani kőzetek sótartalmával. Oroszország európai részében (Lengyelországban. Csernigov k.) e zóna sós taljai némely helyen a fél-mocsaras (réti) földekre emlékeztetnek és úgyszólván átmenetet képeznek a podzolzóna réti taljai és tsernoszjomzóna úgynevezett „nedves“ vagy „szövetnélküli“ sós taljai között.

A praehistoricus mezőség (steppe) zónája a tsernoszjomzóna északi részével együtt feltűnő módon délfelé hajlik, még pedig úgy nyugati végén, az európai-ázsiai szárazföldön, Oroszország délnyugati határán és nyugati Európában, valamint keleti végén északi Mandsuriában. Ez a körülmény összefügg a csapadék szaporodásával úgy nyugaton mint keleten (a Csendes-óceán közelségében); a tsernoszjomzóna úgyszólván a melegebb tájak felé hajlik, hol a víz elpárolgása nagyobb.

A tsernoszjom zónája, melynek szélessége európai Oroszországban óriási, nyugati Szibiriában még mindig tetemes, de amint Szibiria keleti részébe behatol, keskenyebb lesz és a kisebb magasságok meg hegyláncok közé szorulva, egyes szigetfoltokra és sávokra oszlik szét. Ilyen szigetek tsernoszjomtalaja sok esetben a degradatio jeleit mutatja.

A tsernoszjomzóna képviselője a típusos tsernoszjom, mely érintetlen minőségben többé-kevésbé vastag talaj. Felső humuszos rétege szemcsés szövetű; altalajában feketés foltok láthatók, melyek rágcsló állatoknak u. m. *Arctomys* bobac, *Spermophilus guttatus*, *Spalax typhlus* stb. elhagyott lakóüregei. A humuszréteg alatt közvetlenül fekvő rétegek, sóssavval érintve rendesen pezsegnek.

Az oroszországi tsernoszjom alapja lösz, lösznemű vályog, hordalékos agyag (Geschiebeton), különböző tengeri üledékek u. m. például jurakori agyag, végre gránit, gneisz, sőt még (a Kaukázusban) bazalt is.

A tsernoszjomtalajok vízkivonatai gyengén alkalikusan hatnak, ami igen valószínűen mészkarbonáttól ered (Sacharow). A vízkivonat ásványi anyagai között a mész áll az első helyen.

A tsernoszjom zónájában helyenkint közbevetve találhatók : deg-

radált tsernoszjom, erdei talaj, mindenféle sóstalaj és végre *podzol-nemű* sós talajok. A sós talajok csoportjában legérdekesebbek az u. n. *oszlopos* sóstalajok, melyeknek kialakulása nagyon jellemző. Legfelső szintjük (A) világosan táblás-szövetű; színük a felső részben (A_1) világosabb- vagy sötétebb-szürke, az alsóban (A_2) nem ritkán fehéres. Ez a szint aránylag laza és könnyen szétmorzsolható. A következő (B) szint felső részében (B_1) oszlopos szerkezetű, hol az egyes oszlopok csúcsai gömbölyödtek és szürke porral behintvék, az oszlopok választólapjai pedig fényesek. Ugyanennek a szintnek alsó részében a mész már foltokban mutatkozik és az anyag szabálytalan sokélű darabokra esik szét. Közvetlenül a humuszcéteg alatt a mésznek fel- szaporodása látható. A humuszcétegek vízkivonata nevezetesen a felső része erősen sárgásbarna, sőt néha sötétbarna színezetű. Az oszlopos sóstalajok humuszcétegében a sziksó (vagy pedig a humuszsavas natrium) meghatározható mennyiségben van, de a chlor csak nyomokban. Ismeretes, hogy natriumchlorid jelenlétében a sziksó nem ad színes vízkivonatot.

Az A-szint az oszlopos talajokban több kovasavat, de kevesebb sesquioxidokat tartalmaz mint a B-szint.

Az itt leírt sóstalajoktól átmenetek vezetnek a sókban nagyon gazdag, szerkezetlen talajokhoz. Az utóbbiaknál a felszínen gyakran mutatkoznak sókivirágzások, melyek között a kloridok és szulfátok az uralkodók.

A szerkezetlen sóstalajok rendszeren a mélyedéseket foglalják el, míg az oszloposak a kevésbé alacsony helyeken vannak.

A *podzolos-sóstalajnál* a felső, világos-szürke vagy fehéres A-szint többé-kevésbé podzolosodva van, főleg alsó részében (A_2). Ez a szint néha apró ortsteingumókat tartalmaz és határozottan savanyu hatást mutat. A B-szint sötét színe által különbözik és száraz állapotban fényes élesszögletű darabkákra esik szét, míg rendszeren igen szívós anyaggá válik. A talaj mélyebb rétegei sósavval pezsegnek. Van bizonyos analogia ezek között a talajok és az oszlopos sósföldek között, mire később visszatérünk.

A tsernoszjomzóna déli részeiben a tsernoszjom színe barna csokoládészerűvé válik, szemcsés szövete elvész és B-szintje foltossá lesz. A sósavval való pezsgés már magasabb szintjában mutatkozik, mint az északi fekete tsernoszjomokban. Ilyen barna tsernoszjom, minőt európai Oroszországban találunk, Szibíria nyugati és keleti részeiben is előfordul; a szibíriai vasút mentén, a Transbaikali területen lehet azokat látni, részint agyagos részint homokos

minőségben. A kelet-szibíriai barna tsernoszjom foltjai néha világosan degradált állapotban vannak. A Silka folyó mentén ezek a foltok egész Strietiensk-ig követhetők. Transbaikaliából a barna tsernoszjom Mandsuriába megy át.

A tsernoszjomos mezőség és a típusos félsivatag barna és vörhenyes talajai közé Oroszország európai és ázsiai részeiben a *gesztenyeszinű* talajok zónája ékelődik. Ebben még olyan talajokat is találunk, melyekben a B-szint eltömődése nem vehető észre. Ezek a típusos gesztenyeszinű talajok. De a zóna legtöbb talajainál az említett réteg tömörsége mégis mutatkozik és A-szintjükben a táblás szerkezet jól kifejlődött. A gyengén tömör B-szintű talajoktól fokozatos átmenetek vezetnek olyan talajokhoz, melyeknek B-szintje már erősen tömött és felső (B_1) részeiben típusosan oszlopos szerkezetű. Az utóbbi változatot, úgy mint a tsernoszjomzónában, oszlopos sósföldeknek nevezzük. A B-szint tömörülése humuszsavas alkaliák jelenlétében történik. Az oszlopos sós talajokban az A-szint első része szürke vagy fehéres; felső része kissé sötétebb de szintén szürke színű. Ily színezést mutatnak mindig a gesztenyeszinű csoport valamennyi sós talajainak A-szintjei.

Eszerint e zóna talajtakarójában a típusos gesztenyeszinű talajokon kívül még gyengén és erősen sós oszlopos szerkezetű sós talajokat különböztetünk meg. Az utóbbiakat fokozatos átmenetek kötik össze a *podzolos-sós* földekkel.

A leírtakon kívül a gesztenyeszinű talajok zónája még ugyanevezett *nedves* vagy szerkezetnélküli, sótkivirágzó sós talajokat tartalmaz, még pedig már jóval nagyobb elterjedésben, mint a tsernoszjomzóna. A gesztenyeszinű talajok vízkivonatai többé-kevésbé világosan alkalikus reakciót mutatnak, de az A-szint rendesen valamivel gyengébbet mint a B-szint. Leghatározottabb ez a reakció az oszlopos sós talajok B-szintjében. Ezeknek a talajoknak A-szintje sesquioxidokban szegény és kovasavban gazdag, ellenben a B-szint megfordítva aránylag szegény kovasavban és gazdag sesquioxidokban. amit már a tsernoszjomzóna oszlopos sós talajainál is feljegyeztünk.

A gesztenyeszinű talajzóna Oroszország európai részében Szamára és Szaratov kormányzóságokra, a doni kozákok területére terjed ki és Tauria északi részén át egész Besarabia déli részébe húzódik. Számárától keletre ezt a zónát még Orenburg kormányzóságban, az urali kozákok területén, Turgaj Akmolinsk, Szemipalatinsk, Tomszk, Jenissiesik és Transbaikalia vidékein találjuk.

Európai és ázsiai Oroszország északi félsivatag zónáját talajai-

nak barna és vörhenyes színe jellemzi. Itt már valamennyi talajfajnak B-szintje össze van tömörülve, bár ez a tömörülés és vele összefüggően az alkalihumátok mennyisége némelyeknél nem tetemes. Leggyengébb a tömörülés a típusos *barna fűlsivatagi* talajokban, de azért még itt is világosan felismerhető. Ezeknél a talajoknál az A-szint laza, jól kifejlett táblás szövetű és kissé szürkés színezetű. A B-szint rendesen többé-kevésbé élesen válik el az A-szinttől, színe határozottan barna és szerkezete függőleges repedések által némileg oszlopszerű. A C-szint sok kalciumkarbonátot és gipszet tartalmaz.

A leírt talajtípus humuszrétegének vízkivonata kissé sárgásra van festve, reakciója alkalikus, de amellet nagyon csekély mennyiségben tartalmaz kénsavat és még kevesebb klórt.

Az oszlopos sóstalajok a barna fűlsivatagi talajzónában sokkal nagyobb elterjedést mutatnak, mint a gesztenyeszínű zónában. Az utóbbiban az A-szint színe főleg alsó részében (A₂) sokkal szürkébb mint a barna talajú fűlsivatagon. Szerkezetének rétegeessége jól, sőt élesen kifejlődött, porozitása van, és a B-szinttől élesen elválik. A B-szint felső része egész világosan felismerhető oszlopalaku darabokra oszlik, épen úgy, mint a tsernoszjom- és a gesztenyeszínű zónák oszlopos sóstalajaiban. Az átmeneteknek egész sorozatát megtaláljuk a barna fűlsivatag taljai és az oszlopos sóstalajok között.

Még az oszlopos sóstalajok között is két válfajt lehet megkülönböztetni: először a *mélyen oszlopos* sóstalajokat, hatalmasan kifejlődött A-szinttel, másodszor a *kéregyszerű oszlopos* sóstalajokat, melyeknek A-szintje csak 3–4 cm vastag. Az utóbbi talajoknak néhány válfájában a B-szint elveszti oszlopos szerkezetét; ezeket *kéregyszerű* sóstalajoknak nevezhetjük. A kérges sóstalajokban több az oldható sók mennyisége (kloridok és sulfátok), mint a mélyen oszlopos sóstalajokban és a sók közelebb jönnek a felszínhez.¹⁾

A mélyen oszlopos sóstalajok vízkivonatának reakciója határozottabban alkalikus, mint a barna fűlsivatagi talajoké, főleg a B-szintben. Az ásványi anyagok túlsúlyban vannak a szerves anyagok fölött, habár a klor- és a kénsavmennyiség a legfelső szintekben még nem nagy. Chemiai összetételükre nézve az A-szint nagyon különbözik a B-szinttől: az első (A) több kovasavat és kevesebb sesquioxidot tartalmaz, mint a második (B). Általában az A-szint chemiai tekintetben a podzoltalajok típusa szerint van kilúgozva.

¹⁾ Sóstalajok kéreggel (de nem sókéreggel) a gesztenyeszínű talajok zónájában is vannak.

A nedves vagy szerkezetlen sósföldek néha annyira telítettek sókkal, hogy a föld színét mintegy hóval borítottak látjuk.¹⁾

A félsivatag széles alföldjeinek legmélyebb részeiben találhatóak a *podzol-sóstalajok*, melyeknek szerkezete egészben véve ugyanaz, mint az oszlopos sóstalajoké, csak hogy egyes jellemvonások itt élesebben, mások meg gyengébben fejeződnek ki. Az A-szint itt szürke, alsó részében fehéres-szürke és a podzolfolyamat által oly erősen van megtámadva, hogy már felső részében is vannak ortsteingumók, vízkivonata pedig gyengén savanyu reakciót mutat. A B-szint ezekben a talajokban sűrű és szivós, száraz állapotban fahéjbarna és nagy éles-szögletes darabokban esik szét. A C-szint sósavval pezseg.

Ugyanezeknek az alföldeknek kevésbé mélyfekvésű részeiben gyakran sötétszínű talajokra akadunk; melyek egész viselkedésükben részint a tsernoszjomra, részint a gesztenyeszínű talajra emlékeztetnek. Ilyen sötétszínű talajokat a gesztenyeszínű talajok zónájába is lehet látni, ahol a tsernoszjomhoz még közelebb állnak.

A félsivatag zónájában, ahol a csapadék ritka (évente 200—300 mm), minden csepp fontos. A domborzat legkisebb változásának van hatása a felfogott víz mennyiségére és ezáltal a talaj minőségére is.²⁾

A félsivatag talajcsoportjai Európában, különösen élesen tűnnek fel a Káspi-tenger területén (Asztrakán kormányzóságban) Szarátov és Szamára déli részeiben; de messzebb nyugat felé p. o. Krimben is megfigyelhetők azok. Szarátov és Szamára kormányzóságoktól keletre, a barna félsivatagi talaj zónája átmegy Orenburg kormányzóságba és az urali kozákok földjére, innen pedig Turgaj, Akmolinsk, és Szemipalatinsk területeire húzódik. Az Irtys folyón túl meg van szakítva az Altaj előhegyei által; Transbaikáliában azonban helyenkint ismét előtűnik és végre átnyúlik Mongoliába és Mandsuriába.³⁾

A déli félsivatag talajzónáját eddig még nem kutattuk ki kellőleg, de amennyire azt Transkaukáziában és Turkesztánban ismerjük,

¹⁾ A nedves sóstalajok között olyanokat is megkülönböztethetünk, melyekben a felső rétegek kikristályosodott sók által meglazultak és megpuhultak.

²⁾ A félsivatag talajtakarójának tarkaságát visszatükrözi a növényzet tarkasága. A növényfajok bizonyos csoportjai jellemzik itt, — még jobban, mint bármely más talajzónában, — az egyes talajtipusokat.

³⁾ Ugy látszik, hogy Jeniszeisk kormányzóság déli részeiben is vannak félsivatagi talajok.

megállapíthatjuk, hogy talajai bizonyos mértékben hasonlóak az északi félsivatagéhoz, csak hogy itt a talaj színezete általában nem barna, hanem fehéres-szürke.¹⁾

Transzkaukázia szürke félsivatagtalajaiban a felső A-szint nem ritkán jól kifejtett réteges szerkezetet, a B-szint pedig oszlopos szerkezetet mutat; de Turkesztánban, hol a szürke talajok löszön képződnek, ez a szerkezeti jelleg nem oly világos. Lássunk pl. egy típusos szelvényt a Syr-Darja területén. Az A-szint szürke, 5—13 cm mélységig réteges, szárazon lencse-, pikkely- és borsóalakú darabkákra oszlik; a mélyebb B-szinttől elég élesen különválik; az utóbbi sötétebb színű, sűrűbb szövetű, kissé rögös és néhol némileg függőlegesen tagozott. Öt-hét cm. mélységben a giliszták működése észrevehető. Ezek a talajok már a felszínen is pezsegnek és 55—60 cm mélységben a kalciumkarbonát még szaporodik. Általában 50 és 130 cm között sűrű rögös réteget találunk, melyben meszes gumókat és foltokat vehetünk észre; e réteg alatt igen gyakran gipszereket találunk.

A déli félsivatag síkságait borító szürke talajok között elsősorban különböző sósföldek vannak. A nedves sóstalajok itt néha egész határozottan felismerhető salétromsókat tartalmaznak.

Ez tehát röviden és általánosságban Oroszország síkföldi talajainak jellemzése.

Ami a hegyi vidékeket illeti, köztük legérdekesebb a Kaukázus. Ugylátszik ugyan, hogy Turkesztán hegyláncai nem kisebb érdekességgel bírnak, de kikutatásuk csak most vette kezdetét és még koránt sincs befejezve.

A Kaukázus talajtakarója a klíma változatossága következtében nagyon tarka. Itt hát nemcsak mindazok a talajtípusok találhatóak fel, melyek úgy Európában, mint Ázsiában Oroszország sík vidékeit borítják, hanem még mások is, melyek emezeken nincsenek.

Azt a szabályosságot, melylyel az orosz síkságon a talajzónák vízszintes irányban egymást felváltják, itt a hegységben függőleges irányban találjuk fel.

Transzkaukázia síkságait száraz klíma alatt a szürke és barna félsivatagi talajok borítják, a szürkék inkább keleti és déli részeit, a barnák a nyugatiakat.

¹⁾ Megjegyzendő, hogy az említett színezéseket csak ott láthatjuk, hol az anyakőzet nem élénk színezetű, mert az utóbbi esetben ez a szín átmeleg a talajba is, amint az ázsiai Oroszország félsivatagjaiban tapasztalható.

Ha ezekből a sík, habár helyenkint magas fekvésű félsivatagokból magasabb területekre megyünk, mint p. o. Erivan környékéről a Goktsa-tó partjaihoz, lassan a tsernoszjomos mezőségre érünk, mely még magasabb helyen, az Ali-Bek előhegyein degradált állapotba jut és magán a hegy oldalán podzolba megy át. Még nagyobb magasságban következnek az alpesi rétek sötétszínű hegyi réttalajjal, melynek teljes hasonmását az orosz síkföldön nem találjuk meg. Végre az Ali-Bek-hegy csúcsán laza, száraz tőzegtalajokat látunk.

A Fekete tenger partjain, Batum közelében a Kaukázusban lateritnemű vörösföldek is vannak.

A Kaukázus ugyyszólván befolyásolja a hegységen innen levő vidékek talajainak elrendezését : amint ugyanis a nedvesség a hegység közelségében növekszik, délnyugati Oroszország félsivatagi talajai fokozatosan ismét a tsernoszjomzónába mennek át.

Ázsiai Oroszország talajairól a fentiekben idézett adatok nagyobbbrészt a mult nyáron folytatott kutatásoknak köszönjük. E talajkutatásokat az ázsiai tartományokban az orosz telepítési igazgatóság eszközölte, reám bizva a kutatás vezetőségét. Munkatársaim voltak: Abutjkov L., Bessonov A., Kolokolov M., Levcsenko Th., Levizkij S., Neustrujev S., Penkov A., Polynov B., Prassolov L., Prochorov N., Rajzin A., Smirnov W., Stasievics A., Tumin G. és Filatov M. urak.

I. A podzolzóna.

Vizes kivonatok. (Sacharow.)

A talaj típusa és a talajminta gyűjtésének helye	A talajréteg megjelölése		A vizes kivonat szín- nevése	A száraz anyag 100 részében van							
	A	réteg mélysége cm-ben		száraz mara- dék	Izzítási mara- dék (ásványanyag)	Izzítási vesz- teség	aciditás mint NaHO	Cl	SO ₃	SiO ₂	CaO
Podzol- vályogtalaj Szmolensk kormányzó- ságban	A	0—22	barnás	0.0842	0.0283	0.0559	0.0029	—	0.0031	0.0020	0.0104
	B	25—50	szín- telen	0.0326	0.0119	0.0207	0.0012	—	0.0018	0.0025	0.0061
	C	50	"	0.0282	0.0088	0.0194	0.0014	—	0.0012	0.0024	0.0035

Teljes elemzés. (Georgiewskij.)

	A talajréteg megjelölése	Víz	100° C-nál	Humusz	Izzítási vesz- teség	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅
Podsol Nowgorod kormányzó- ságból	A	1.22%	2.8%	5.86%	81.02%	7.03%	1.84%	1.17%	0.38%	0.085	2.61
	B	0.24	0.3	0.9	90.68	4.74	0.76	0.79	0.24	0.059	1.87
	C	0.97	—	2.4	84.5	7.21	1.62	1.03	0.34	ny.	2.90

II. A tsernoszjomzóna.

A tsernoszjomok vizes kivonatának átlagos összetétele.

				A száraz anyag 100 részében van							
A talajréteg megjelölése				Száraz mara- dék	Izzítási mara- dék (ásványanyag)	Izzítási vesz- teség	Lugosság mint 2 (HCO ₃)	Cl	SO ₃	SiO ₂	CaO
A réteg mélysége cm-ben											
A vizes kivonat szí- nézése											
A	10—25	bor- sárga		0.0734	0.0368	0.0368	0.0169	0.0062	0.0030	0.0047	0.0160
B	30—80	szín- telen		0.0640	0.0288	0.0362	0.0241	0.0061	0.0017	0.0039	0.0144
C	90—150	„		0.0644	0.0386	0.0258	0.0388	0.0039	0.0024	0.0031	0.0146

**Szaratow kormányzóság tsernoszjomtalajainak humusztartalma,
izzítási vesztesége és szén-sava (Dimo).**

A réteg	A talajpróba mélysége	Humusz	Izzítási veszte- ség	CO ₂
A	0—10 cm.	11.21%	20.46%	0.096
	15—20 „	11.20	20.14	0.102
	20—25 „	7.89	16.81	0.054
	30—35 „	7.30	15.41	0.065
	40—45 „	6.62	15.58	0.076
B	50—55 „	4.92	13.35	0.037
	58—60 „	4.55	12.24	0.072
	60—63 „	3.53	11.31	0.076
	65—69 „	2.90	11.42	3.760
	75—80 „	2.50	11.09	6.440
	85—90 „	1.81	9.61	7.592
C	95—100 „	1.59	8.89	7.11
	105—110 „	1.53	9.14	8.15
	115—120 „	1.32	8.99	8.55
	125—130 „	1.09	8.58	8.84

Vizes kivonatok Szaratow kormányzóság oszlopos sóstalajaiból. (Dimo.)

A réteg megjelölése s a próba kieme- lésének mélysége	Száraz maradék	Izzítási veszte- ség	Izzítási maradék (ásványanyagok)	Cl	CO ₂	SO ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	A vizes kivonat színezése
A ₁ 1—4 cm.	0.0912	0.0369	0.0542	0.0017	0.0041	0.0170	0.0062	0.0046	0.0043	0.0067	0.0040	0.0036	0.0154	borsárga
A ₂ 4—7 „	0.1235	0.0617	0.0618	0.0008	0.0056	0.0195	0.0056	0.0073	0.0054	0.0049	0.0016	0.0053	0.0300	barnássárga
B ₁ 7—13 „	0.3668	0.1574	0.2094	0.0024	0.0026	0.0531	0.0073	0.0043	0.0049	0.0056	0.0052	0.0071	0.0740	sötétbarna
B ₂ 15—22 „	0.6458	0.1932	0.4526	0.0013	0.0067	0.2362	0.0084	0.0036	0.0021	0.0073	0.0063	0.0021	0.2010	még sötétebb
B ₃ 29—35 „	2.8085	0.2284	2.5801	0.0004	0.0067	0.5459	0.0009	0.0011	0.0009	0.3104	0.1184	0.0166	0.7235	borsárga
B ₄ 42—50 „	1.0478	0.0582	0.9896	0.0006	0.0353	0.5275	0.0012	0.0003	0.0015	0.0059	0.0195	0.0131	0.4078	} gyengén sárga, majdnem színtelen
C 55—60 „	0.8540	0.0316	0.8224	0.0009	0.0341	0.4307	0.0026	—	ny.	0.0057	0.0042	0.0626	0.3056	
C 75—80 „	0.5408	0.0180	0.5228	0.0009	0.0494	0.2359	0.0026	0.0009	0.0013	0.0035	0.0017	0.0134	0.2256	
C 120—130 „	0.1754	0.0170	0.1594	ny.	0.0523	0.0180	0.0016	0.0007	0.0008	0.0010	0.0006	0.0042	0.0840	

Szaratow kormányzóság oszlopos sóstalaj-rétegeinek humusz-tartalma és izzítási vesztesége. (Dimo.)

rétegek	mélység	humusz	izzítási veszteség
A ₁	1—4 cm.	11.09	18.47
A ₂	4—7 „	6.12	11.84
B ₁	7—13 „	6.33	16.20
B ₂	29—35 „	3.54	13.11
B ₃	42—50 „	2.91	11.83
C	55—60 „	2.17	8.67
C	65—70 „	1.93	8.59
C	75—80 „	1.03	7.52

III. A gesztenyeszínű talajzóna.

Vizes kivonatok a gesztenyeszínű, a gyengén sós gesztenyeszínű s az oszlopos sóstalajokból.

Az elemzést végezte Prik M. és Lewtschenko Th.

	Rétegek	A próba ki-emelésének mélysége	Száraz maradék	Izzítási veszteség	Izzítási maradék (ásványanyagok)	SO ₃	Cl	Lugosság mint 2 (HCO ₃) vagy HCl cm ³ .ban	A vízkivonat színezése
Gesztenyeszínű talaj az Akmolinszki területéről	A	1-5 cm	0.0758	0.0249	0.0309	0.0046	0.0029	0.0190	gyengén
	B ₁	20-25 „	0.0742	0.0294	0.0448	0.0081	0.0029	0.0202	borsárga
Gyengén sós gesztenyeszínű talaj a Turgaj-területéről	A	0-15 „	0.0800	0.0347	0.0453	0.0043	0.0008	11 cm HCl	gyengén
	B ₁	30-41 „	0.1038	0.0361	0.0677	0.0043	0.0008	16.19 „	borsárga
	C	90-125 „	1.3240	0.1532	1.1708	0.6130	0.0644	10.16 „	majdnem színtelen
Mélyen oszlopos sóstalaj a Turgaj területéről	A	0-10 „	0.0378	0.0167	0.0211	0.0063	0.0072	2.7 „	gy. sárgás
	B ₁	10-22 „	0.1582	0.0556	0.1038	0.0167	0.0112	15.3 „	söt. borsárg.
	B ₂	50-65 „	0.6249	0.0520	0.5729	0.1349	0.1800	8.20 „	gy. sárgás

A Turgaj-terület kaolínagyagján levő oszlopos sóstalajnak teljes elemzése. (Lewtschenko.)

Elemzte: Golen és Dumanski.

Rétegek	Izzítási veszteség	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Összeg
A ₁	6.61	81.87	8.89	1.46	0.25	0.23	0.18	0.10	0.04	ny.	99.61
A ₂	9.02	82.19	5.00	2.30	0.15	0.81	0.04	0.07	0.23	ny.	99.81
B ₁	9.08	68.96	13.10	4.52	0.65	2.61	0.05	0.04	0.13	ny.	99.14
B ₂	11.58	61.66	12.47	4.54	5.47	3.20	0.13	0.08	0.32	ny.	99.65

IV. A barna, félig sivatagi talajzóna.

A barna, félig sivatagi talajok, a mélyen oszlopos sóstalajok és kerges sóstalajok vizeskivonata. (Sztasiewitsch.)

Akmomolinsk-terület.

Elemezte : Prik M.

	Rétegek	A talaj kiemelésének mélysége	Száraz maradék	Izzítási veszteség	Izzítási maradék	SO ₄	Cl	Lugosság mint 2 (HCO ₃)	A vízkivonat színe
Barna, félig sivatagi talaj	{ A ₁ B ₁ B ₂	0—2 cm. 7—12 „ 15—21 „	0.0508 0.0516 0.0410	0.0198 0.0256 0.0240	0.0310 0.0260 0.0170	0.0042 0.0040 0.0033	} nyom.	0.0138 0.0195 0.0157	Gyengén sárgás Gyengén sárgás Majdnem színtelen
Mélyen oszlopos sóstalaj	{ A ₁ A ₂ B ₁ B ₂ C	0—3 „ 5—10 „ 10—18 „ 25—32 „ 53—57 „	0.0418 0.0682 0.1746 0.4506 0.5706	0.0140 0.0346 0.0506 0.0586 0.00418	0.0278 0.0336 0.1240 0.3920 0.5288	0.0212 0.0264 0.0270 0.0347 0.0646	} nyom. 0.0698 0.0940 0.1192	0.0243 0.0257 0.0457 0.0357 0.0320	Gyengén sárgás Valamivel sötétebb Még sötétebb Gyengén borsárga Majdnem színtelen
Kerges sóstalaj	{ A ₁ A ₂ B ₁	— — —	0.1480 0.4980 0.0640	0.0502 0.0572 0.1580	0.0978 0.4408 0.9064	0.0184 0.0152 0.0614	0.0174 0.2664 0.5280	0.0590 0.0333 0.0352	Gyengén sárgás Gyeng. sárg., opalizál Sárgás, átlátszó

A barna, félig sivatagi talajok s a barna, mélyen oszlopos sóstalajok teljes elemzése. (Sztasiewitsch.)

Akmolinsk-terület.

Elemezte : Prik M.

	Rétegek	A próbák kiemelésének mélysége	Víz 100—150° C-nál	Izzítási vesz- teség	N	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	Összesen
Barna, félig sivatagi talaj	A ₁	0—3 cm.	1.71	3.75	0.06	71.94	12.73	4.78	1.32	1.02	2.45	1.37	0.09	99.50
	A ₂	3—6 "	2.18	4.35	0.22	71.39	11.95	5.42	1.63	1.03	1.87	1.65	0.09	99.60
	B ₁	17—24 "	2.47	3.02	0.04	71.81	12.34	5.46	1.73	1.03	2.16	1.34	0.07	99.00
Mélyen oszlopos sóstalaj	A ₁	0—3 "	1.78	4.00	0.084	71.63	12.21	5.00	1.24	1.53	1.90	1.84	0.10	99.33
	B ₁	13—22 "	5.08	5.06	0.08	65.16	15.73	6.11	1.20	2.09	2.39	1.31	0.05	99.18
	C	65—70 "	1.77	11.33	0.01	57.24	8.39	5.32	12.52	2.01	1.73	1.12	0.04	99.71

A humusz és izzítási veszteség eloszlása a barna, félig sivatagi talajban és a mélyen oszlopos sóstalajban. (Sztasiewitsch.)

Akmolinsk-terület.

Elemezte : Dolenko.

Barna, félig sivatagi talaj.

Mélyen oszlopos talaj.

	Hygrosc. viz	humusz	izzítási veszteség		Hygrosc. viz	humusz	izzítási veszteség
A ₁ (1—5 cm.)	2.34%	4.22%	5.02%	A ₁ (0—3 cm.)	1.78%	2.51%	—
B ₂ (8—13 ")	2.19	1.12	2.34	A ₂ (3—7 ")	1.72	1.54	2.90%
A ₂ (19—27 ")	3.18	1.34	3.12	A ₂ (8—12 ")	1.58	1.00	2.58
B ₁ (42—50 ")	3.38	1.54	3.95	B ₁	5.08	1.47	—
				B ₂ (39—46 ")	3.46	1.66	4.62

2. Norvégia talajviszonyai.

Irta : Dr. Björlykke K. O. Christiania.

(Egy térképpel.)

Norvégia területe majdnem akkora, mint a Magyar Birodalomé (Norvégia 321,477 km², Magyarország 325,325 km²), de ott átlag csak kb. 7 lakó esik egy négyzetkilóméterre (Norvégia lakossága 2·3 millió, Magyarországé kb. 20 millió). Ez onnan van, hogy Norvégia legnagyobb részt hegyvidéki ország. Az ország felületének mintegy harmadrésze túlemelkedik a rozstermés határán (600 m), az északi rész pedig a hideg égöv alá esik. De nem a tengerfeletti magasság, nem az északi fekvés okozza a lakosság gyérségét; lényeges oka ennek a laza földtakaró ritkasága és a terméktelen szirtek sokasága.

Számításunk szerint Norvégia felszínének 70 százaléka kopár szikla, terméketlen föld, mocsár, tó, hó- és jégfödte vidék (kopár szikla 59·2%, terméketlen föld és legelő 7·6%, mocsár 3·7%, tó 3·8%, örök hó és jég 1·6%). Az ország 21 százalékát erdő borítja és csak kb. 3 százaléka esik földmívelés alá.¹⁾

Norvégia szilárd sziklatalajának 44%-a ősz kőzetekből és granitból áll; 5% gabbro, szienit porfirból, kb. 5% a praekambri sparagmit képződmény, 30% a fillit (elváltozott szilur), 2% homokkő és konglomerát (devon) és 6% szilur Krisztiania vidékén. A többi (1·6%) nagyobb kiterjedésű laza földrétegekre vagy pedig belföldi tavakra meg hó- és jégborította területekre oszlik.

A laza földrétegek különösen érdekesek, nem csak geológiai és petrográfiai, hanem agronomiai tekintetben is. Eszerint lehet azokat osztályozni.

Norvégia talajnemeinek geológiai osztályozása.

Norvégiában a laza üledékek mind a negyedkorba tartoznak; megkülönböztethetünk *jégkorszakbelieket* és *postglaciálisokat*.

¹⁾ L. Amuns Hellan : Forbunden i Norge. Christiania 1893

Glaciális lerakódásokhoz tartoznak a *morénatalajok*, valamint még régibb jégkorszakokból való néhány fennmaradt képződmény, melyek Norvégiában csak egyes helyeken, nevezetesen a délnyugati tengerpartok mentén Jöderen alföldjén találhatók. A többi moréna-üledék Norvégiában mind a legutolsó jégkorszak lerakódása.

Európa északi felében több jégkorszak uralkodott; többnyire hármat különböztetnek meg. Ezek közül a középsőt nevezik *nagy jégkorszaknak*. Ekkor a Skandináv félsziget magas földjéről a szárazföldi jég Dániára, Északnémetországra és nyugat felé Nagybritania keleti részére terjeszkedett ki.

A Skagerrakban egy jégár a tenger fenekén levő völgyületben mozgott, az u. n. Norvég csatornában, mely Norvégia nyugati partja körül kanyarodik. A jég így mozogva a tengerfenékből tengeri agyagüledéket — mely aránylag enyhe éghajlatra valló faunát (*Cyprina islandica* stb.) tartalmazott — szántott fel és ennek az anyagnak egy részét Jöderen alacsony partszegélyén lerakta. Itt a laza anyag felhalmozódása helyenként 100 méternél nagyobb vastagságot ér el, ép úgy, mint Dánia és Északnémetország megfelelő képződményeiben.

De mindenütt máshol Norvégiában a laza üledékek *vastagsága* aránylag csekély és a kopár szikla igen sok helyen felüti magát.

Az ország legnagyobb részében a sziklaalapon mélyebb barázdák és behorpadások vonulnak végig, csak némely helyen fekszik a sziklán nagyobb kiterjedésű takaró abból a morénaanyagból, melyet az utolsó jégkorszak rakott le és hagyott hátra. Visszavonulásában a jég néha-néha megállt és oldalmorénákat hagyott hátra, melyek nyomán útját követhetjük. Minthogy pedig az olvadás korszakában a jég majd megállt, majd visszavonult, elhagyott morénái, főképp az ország belsejében abból az anyagból valók, mely alattuk sziklaiban helyt áll. Ennélfogva a legtöbb helyen a morénatalajokat a sziklaalap képződménye szerint, vagy jobban mondva a morénákat alkotó közetanyag szerint osztályozhatjuk. Így tehát megkülönböztetünk:

1. alaphegység-morénákat,
2. sparagmit-morénákat,
3. fillit-morénákat,
4. szilur-morénákat,
5. homokkő-morénákat,
6. gabbro-morénákat,
7. fiatalabb gránit- és sienit-morénákat.

Vége ide sorozzuk még:

8. a vegyes anyagú morénákat.

Legelőször jöhetnek tekintetbe a *fluvioglaciális* képződmények, melyek részint mint homok- és kavics-vonulatok a gleccsermozgás irányában (*aesar* vagy norvégül *egge*), részint mint laposan elterülő homok-kavicslerakódások (Sandr és terraszkok) jelentkeznek. De ezek a képződmények Norvégiában a terület változó domborzata miatt nem jutnak nagy jelentőséghez.

Norvégia felszíne völgyekkel és fjordokkal van barázdálva. A völgynek oldalain megvannak a morénatalajok, de feneküket kimosott homok- és kavicsrétegek (folyóvízi homok és kavics) borítják és egyes helyeken, hol az áradások idején az árvizek kicsapnak, finomabb anyagok rakódnak le és a réti talajnak egy nemét (norvégül: *kleimjord*) képezik.

A jégkorszak végső szakaszaiban Norvégia fekvése alacsonyabb volt, azaz a tenger magasabban nyult fel partjain, mint a jelenkorban. Az a magasság, melyre a tengerszín akkor elért, az ország délkeleti részében körülbelül 220 m, a nyugoti parton pedig 10—100 m, északi Norvégiában kb. 50—150 m a mostani tengerszín fölött. A szárazföld kiemelkedése egyszer a jégkorszak vége felé, egyszer meg a jégkorszak utáni időben következett be; legjelentékenyebb volt az ország középső és délkeleti részeiben, legcsekélyebb a külső partvonalon.

Az ország síkabb részét, nevezetesen a Krisztianiafjord és a Trondhjemfjord közötti területet, ebben az időben, mikor a szárazföld színvonala alacsonyabb volt, tengeri agyag- és homokrétegek borították be. A késő jégkorszak tengeri agyagüledéke arktikus faunát tartalmaz. Helyenkint ez az agyag tele van durvább homok-kavics-csal és kötőmelékkel (tengeri morénaanyag, mely a jégár szélén rakódott le) vagy pedig vékony homokrétegeket zár magába, melyek amint hisszük, a különböző évszakok változó hordalékától erednek. De sokszor az agyag csak mint szívós, finomszövetű tengeri agyag jelentkezik.

A jégkorszak utáni agyag akkor rakódott le, mikor a szárazföld már kissé kiemelkedett (az egész emelkedésnek körülbelül két harmadrészt). Ez az üledék finom, szívós tengeri agyagból áll, kivéve a folyók torkolatát, ahol sokszor homokkal vegyül.

A szárazföld emelkedése közben a régi folyódelták is a víz fölé emelkedtek és ezek jelenleg terraszkokat képeznek, különösen a fjordok csúcsán, ahol most is folyóvizek torkolata van. De az ország délkeleti laposabb vidékein is vannak ilyen terraszkok a régi delták

nagyobb kiterjedésű homok- és kavicsrétegeiből, p. o. a nagy édesvízi tavaktól (Mjøzen, Randsfjord, Spirillen stb.) délre.

Érdekesek bizonyos finomhomokos talajfajták (*Moboden*), melyek részint morénákból kimosott vagy édesvízben leülepedett anyagból valók (*Kvabb* és *Koppjorð*), részint a tenger sekély vizében rakódtak le (Romeriksmjele).

Norvégia felszínének nem kis részét lápok és mocsarak foglalják el. Ezek részint fellápok, melyek főleg az ország délkeleti részében —, részint állápok, melyek főképen a partvidékeken vannak elterjedve.

A fjordok és völgyek meredek oldalfalain helyenkint csuszamlási talajok vannak (*Skredjorð*) vagy tallusképződmények foglalnak helyet; ezek azonban csekély gazdasági fontossággal bírnak, mert művelésre általában nem alkalmasak.

Valóságos mállási talajok (primitív talajok) Norvégiában ritkák, csak egyes vidékeken képződnek főleg ott, hol a kőzetalap puhább kőzetfajokból áll.

Futóhomok egyes ritka helyeken (p. o. Jöderesnben és Pörosnál) található, de nagyobb elterjedése nincsen.

Norvégia talajfajainak petrográfiai osztályozása.

A talajfajok tulajdonságai lényegileg a talajtalkotó részecskék minőségétől és nagyságától (talajszövet) függenek.

Az alkotó részek minőségére egyrészt a talajfaj geológiai eredetéből következtethetünk, másrészt makro- és mikroszkópi vizsgálat által ismerhetjük fel azt. A szemcsék nagyságát, vagyis a talajok szövetét mechanikai talajelemzéssel határozzuk meg.

Sajnos, hogy a mechanikai talajelemzésnek még nincsen nemzetközileg elfogadott rendszere. Norvégiában egyelőre azt a beosztást fogadtuk el, melyet dr. Wahnschaffe F. (Anleitung z. wissensch. Bodenuntersuchung) állított fel, habár ez, különösen a legfinomabb szemcseosztályokra nézve, nem mondható tökéletesnek.

Oda kellene törekednünk, hogy a szemcsék egyes nagysági fokozatait bizonyos fizikai talajtulajdonságokkal, nevezetesen a víz iránt való viselkedésével, hozzuk kapcsolatba.

Atterberg Albert Kalmáron, tudvalevőleg ilyen irányú vizsgálatokkal foglalkozott és ezekre rendszert alapított.

Tudjuk, hogy a talaj rendszeren különböző nagyságú szemcsék keveréke, vagyis, hogy különböző alkotó részekből, u. m. kövek,

kavicsok, homok és agyag keverékéből áll. Ezek szerint nevezzük a főtalajcsoportokat: köves, kavicsos, homokos és agyagos talajoknak. Néha ugyan elég nehéz eldönteni, hogy az illető talaj a csoportok melyikéhez tartozzék. Mi azt a szabályt fogadtuk el, hogy a túlsúlyban levő alkotó rész adja meg a talajfajnak főnevét, melyhez a mellette levő többi részt melléknév alakjában, a változat szerint „erősen“ vagy „gyengén“ jelzővel, csatoljuk. P. o. erősen homokos agyagtalaj, — vagy: gyengén agyagos homoktalaj.¹⁾

Továbbá a homoktalajok és agyagtalajok közé egy új talajcsoportot kellett iktatnunk, melyet *Motalaj*-nak neveztünk. Ehhez a csoporthoz számítjuk azokat a talajokat, melyeknek főalkotórésze porhomok (por 0·05—0·01 mm). Nehéz az agyagot magát szabatosan értelmezni; egyelőre oda számítjuk azokat a részecskéket, melyek átmérője kisebb 0·01 mm-nél.

Norvégia típusos talajfajaiból, melyeknek a lakosság bizonyos helyi neveket adott, példaképen egynehányat felsorolhatok.

Svartjord, elmállott kambri timsós palából keletkezett (Hedemarken).

Esjajord, fillit elmállásából képződött (Hardanger).

Fläljord, homokból és humusrészecskékből áll, melyeket a víz a felszínről lemosott és kis patakok vize vagy áradások raktak le (Österdalen).

Mjelle (Romerike), *Kvabb* (Österdalen) és *Koppjord* (Solör); mindezek főleg porhomokból állnak, tehát a mo-talajok csoportjába valók.

Blaolums, kékes, lágy és szívós tengeri agyag (Smaolenene).

Skurvelev és *Kvitler*, szürkés, inkább mállott agyagfajták.

Pipler. Oly talajféleség, mely mikor fagy, az által ismerhető fel, hogy benne sugaras jégkristálycsoportok keletkeznek.

Mjöllur, világos szürke, kissé homokos agyag (Höland).

Knoppeler, éles darabkákra széteső tengeri agyag (Nedenäs). A lép- és humustalajoknak is sok típusa van nálunk, p. o.

Foorjord, iszappal kevert gyeptőzeg.

Rekjemyr vagy *Myrdynd*, többnyire összemorzsolt növényrészekből keletkezik.

Orajord vagy *Oredynd*, a fekete égerfa (*Alnus glutinosa*) maradékaiból keletkezett,

Kalctorv; mely főleg gyapjasfűből (*Eriophorum vaginatum*) képződik.

¹⁾ Cfr. G. De Geer: Vorschlag zur Einteilung klastischer Erdarten und Gesteine. Förh. vir Nordiska Naturf. — mótet in Helsingfors 1902.

Flakatorv, főleg *Phragmites communis*-ből áll.

Ezek a különböző talajtípusok és még sok más, melyeket itt nem említettem s amelyek még nincsenek kellőleg megvizsgálva, alkotják Norvégia talajneveit. Az agrogeológiai talajvizsgálatot Norvégiában épen csakhogy megindították. Az állam ezeket a törekvéseket egyenesen nem gyámolítja. Megkezdésük a norvég gazdasági főiskolából indult ki és a „Norvégia javát előmozdító királyi társaság” tette ebben az első lépést, midőn tavaly három tagból álló talajbizottságot nevezett ki. Ez a bizottság, melynek elnöke ez idő szerint én vagyok, azon lesz, hogy más mezőgazdasági és geológiai intézetekkel együtt működve, honunk talajviszonyainak tanulmányozását előmozdítsa.

A legközelebbi feladat azután az lesz, hogy részletes talajvizsgálat alapján a norvégiai talajok fajait tulajdonságaik, előfordulásuk és elterjedésük szerint leírjuk. Evvel kapcsolatban gazdasági megmivélésük és különleges növényfajok termelésére való alkalmasságuk is tárgyalandók lesznek.

Ez által eljutottunk a talajfajok harmadik, vagyis mezőgazdasági értékesítése szerint való osztályozásához.

Norvégia talajainak mezőgazdasági osztályozása.

Ennek az osztályozásnak célja a talajfajok tulajdonságai alapján, tekintetbe véve a fekvést és a klímát is, meghatározni azt, hogy mely kultúrnövényeknek felelnek legjobban meg az egyes vidékek talajai.

Ennél az osztályozásnál tehát tekintetbe jönnek úgy a talaj neve, a fekvése, a klíma, valamint a növények igényei. Az osztályozás ennél fogva csak *helyi* természetű lehet és nagyobb területekre nem alkalmazható, így tehát átnézetes térképezésre sem való, de kisebb területeken, egyes birtokokon elérheti célját t. i. *a talajfajok agronomiai értékeinek meghatározását.*

A talajok megvizsgálásának és beosztásának ez a módja sincsen még használatban Norvégiában. A gyakorlat avval éri be, hogy a szivós nehéz talajokat a könnyű homokos földektől megkülönböztetvén, az elsőket főleg búzának és lóherének, az utóbbiakat rozs- és burgonyának termelésére mondja alkalmasaknak. Így tehát az agronomiai talajfajok a következők: 1. burgonyaföld, 2. rozsföld, 3. zabföld, 4. árpa vagy lóheréföld, 5. könnyű buzaföld, 6. nehéz buzaföld, 7. réti föld.¹⁾

¹⁾ I. Hazard : Die geologisch-agronomische Kartierung stb. Berlin 1900.

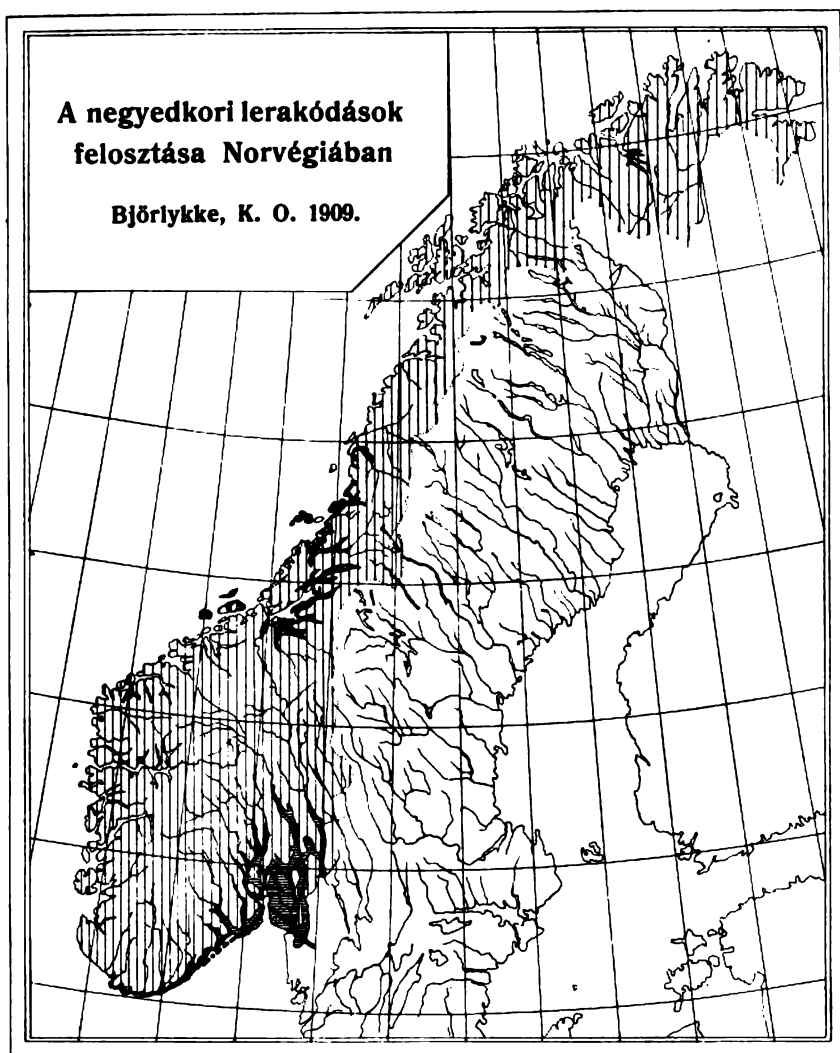
Nálunk a jövőbeli kutatásnak még tág mezeje nyílik, mert van még sok, eddig csak megközeledően ismert dolog, ami tűzetesebb megvizsgálásra és megértésre vár.

Az erdei fákra és az összes vad-növényzetre nézve nem nehéz a talajminőség meg a növényfajok közötti szoros kapcsolatot kimutatni. Ellenben a megművelt földeknél a dolog úgy áll, hogy a talaj fogyatékosága, jobb művelés, talajjavítás és trágyázás által legalább részben ellensúlyozható. Hiszen magától értetődik, hogy a különböző talajfajokra nem egy- és ugyanazok a trágyafélék és mennyiségek valók, hanem ellenkezőleg a trágyázás bizonyos mértékben a talaj anyagi összetételétől függ, a mely lehetőleg kihasználható. Itt tehát a feladat az, megtalálni azt a trágyázást, mely egy meghatározott talajon egy bizonyos növényfajnál a legnagyobb hasznot eredményezi. Ennek kell a célnak lenni úgy, hogy idővel oda lehessen jutnunk, hogy valamely körülírt területen, melynek klímaviszonyai egészben egyformák, minden talajfajra nézve a legalkalmasabb trágyázást és vetésforgót megállapíthassunk. Hogy ezt a célt elérhessük, szükséges lesz a talajok agregeológiai megvizsgálását rendszeres trágyázási és növénytermelési kíséretekkel egybekötni; de ennek előfeltétele az, hogy előbb ismerjük az egyes talajfajokat, geológiai képződésüket, petrográfiai alkatukat és a legfontosabb biológiai tényezőket is.

„Hosszú vásznat kell majd fehéríteni,“ amint a norvég közmondás tartja, de hát a tudomány céljai mindig messzefekvők.

A negyedkori lerakódások felosztása Norvégiában

Björlykke, K. O. 1909.



Glacialis és postglacialis
agyagok.



Végmorénák.



Moréna-lerakódások.

3. A mai mállástan a kolloidchemia szempontjából.

Irta : Dr. Cornu F. Leoben.

A mióta a kolloidchemia eredményeit az ásványtanra, az ércfekvőhelyekre és a kémiai geológiára alkalmazni igyekszem, társam lettem Weinschenknek ama lenézésben, melybe a kőzetmállás tanában mainap uralkodó tételeket részesítik. *A mállás elnevezése alatt ugyanis a legkülönbözőbb folyamatokat foglalják egybe.* Nem hiányoztak ugyan előbb sem egyes felszólalások ez ellen, aminek p. o. azok voltak, melyek a zeolitképződést nem ismerték el mállási folyamatnak; ezek azonban a tudományos körökben nem igen találtak elismerésre és ama bizonyos talajzeolitok, melyek létezése csak egybe nem bizonyított feltevésen alapszik, a talaj-ismeret tankönyveiben, de sajnos nem csupán ezekben, még mindig szerepelnek. Mindamellett éppen a talajismeret az, melytől a mineralógia és a petrografia a jövőben valamit tanulhatnának.

A talajismerők ugyanis már jó ideje tudják, hogy a gyepvasérc képződése egy neme a gél¹⁾-képződésnek.²⁾ De azért a mineralógiai tankönyvekben ez az érc még mindig mint a kristályos barnavasérc válfaja szerepel. Általánosan elismerik, hogy a talaj nem csupán a mechanikai kőzetmállás sokféle törmelékéből, de egyúttal számos kolloidból is áll, minők a timföld-kovasavgél, a kovasavgél, a vashydroxidgél, a kolloid természetű humusz anyagok, amikhez a kolloidok által visszatartott, könnyen oldódó krisztalloidok is járulhatnak: ebből a köztudomásu tételből a geológusok is tanulhattak volna valamit. Az ércfekvőhelyeknek u. n. vaskalapjai, ép úgy mint a talaj, a rendes elmállás színhelyei, csak hogy az előbbieken a légkörbeliek és a humuszsavak helyett erős elektrolytek is hatottak az anyagokra. Ennélfogva mind a két színhelyen a vi-

¹⁾ A „gél” szóval a szerző az alakatlan, nem kristályos anyagokat jelöli.

²⁾ I. R a m a n n : Bodenkunde, 46. l. és S e n f t : Die Humus- Marsch- Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862.

szonyok egész hasonló: gélek képződnek és ezenfelül könnyen oldható krisztalloidok.

A kőzetek rendes elmállásában mindjárt előzetesen két esetet különböztethetünk meg, melyeket példákban akarok feltüntetni. Képzeljünk egy kopasz sziklát, p. o. gránitból, mely a légkörbeliek hatásának ki van téve; a kőzet ekkor egy bizonyos mállási terméket fog szolgáltatni (atmosférai mállás). Ha másfelől ugyan ennek a kőzetnek elmállása egy növényzettakaró egyidejű behatása alatt folya le, a mállási termék más minőségű lenne (organikus mállás). Ez a kétféle mállási termék egymástól különböző tulajdonságú, amint R a m a n n vizsgálatai kimutatták. S t r e m m e nagyfontosságú dolgozatai egyébiránt kimutatták, hogy a kőzetsilikátokból CO_2 behatása alatt oly anyag keletkezik, mely hasonló chemiai összetételű, mint az organikus mállás terménye, habár nem minden tulajdonsága azonos. Hőforrások hatása alatt ellenben oly krisztalloid test keletkezik, melynek összetétele elég hasonló (H , Al , Si , O); a mineralogia ezt a testet kaolinitnek (Nakrit) nevezi. Ezt az anyagot gyakran teljesen kifejlett kristálykák alakjában, mint eredeti képződményt a legkülönbözőbb fajú ércfekvőhelyeken találjuk. W e i n s c h e n k, a kristályos kaolinit thermalis keletkezését hirdetve, a geológusok ama nézete ellen küzd, mely szerint a *kaolin* mállás folytán jönne létre, reámutatván a thermalis kaolinitképződmény terméketlenségére. Ennek a terméketlenségnek oka pedig a krisztalloidnak más anyagok iránt való csekély abszorbcio képesében rejlik. A fehér földek, melyek a humuszsav által megindított mállás útján keletkeznek, úgy látszik, szintén gyenge abszorbcio-képességgel bírnak. Jó volna ezeknek kolloid természetét megvizsgálni.

Nem lehet kizártnak tekinteni, hogy a mállás által keletkezett kolloidszerű kaolin idők folytán krisztalloiddá válik. E helyen arra utalok, amit S t r e m m e joggal említett, hogy a kaolinképződés kérdésében nem csupán chemiai elemzésekre kell támaszkodni, hanem hogy előbb még jól ismert előfordulásokról való és ismert geológiai koru kaolinféle anyagokat alapos mikroszkópos vizsgálatnak kellene alávetni, mielőtt a kérdésben végleg döntenénk.

A zavar leginkább onnan származik, hogy ez a szó „kaolin” három különböző fogalmat jelez, u. m. a mineralogusok kaolinit-jét (krisztalloid), a talajvizsgálók kaolinját és az atmosférai elmállás terményét. Még a mineralogia tankönyvei is gyakran összetévesztik ezen anyag gél alakját a kristályos kiképződéssel. J o h n s t o n és

Blake voltak az összezavarodás főokozói azért, hogy mindezeket a különböző testeket, melyeket a természettörténeti iskola mineralogusai szigorúan különválasztottak, ismét egybefoglalták.

Felszíni és évszázados mállás.

A mállási folyamatokat első sorban két élesen különváló osztályba kell sorozni, u. m. *felszíni* és *évszázados (szekuláris) mállás*.

Képzljünk egy bazaltsziklát a mi éghajlatunkban a légkörbeliek (CO_2 , H_2O és O) hatásának alávetve: akkor rajta egy szürkeszínű mállási kéreg képződik, mely mikroszkóposan megvizsgálva gélekből állónak bizonyul. Találunk benne kovasavgéleket, vashydroxidgéleket és közbekeverve magnezia- és vasszilikátgéleket, mely utóbbiak az olivinből származnak. Ezt a folyamatot nevezem én felszíni mállásnak.

Képzljük most magunknak, hogy az atmosférai víz, mely szén-sav- és oxigéntartalmát legnagyobb részt már a felső rétegben hátrahagyta, a hajcsövek mentén a kőzet belsejébe hatol, akkor ez az évszázadokon át tartó folyamat oly terményeket hoz létre, melyek ugyan hasonló összetételűek, mint a mállási kéregben képződött testek, de krisztalloid természetűek.

A mellékesen képződött kristályos anyagokat, p. o. a mészpátot, az esővíz kimossa.

A geológus itt ugyanazt tapasztalja, amit a kémikus a laboratóriumában kísérletek útján tanul t. i. hogy mindenütt, ahol a külső viszonyok, u. m. a nyomás, a hőmérséklet stb., állandók, ott kristályos testek — ellenben ahol ezek a viszonyok gyorsan változnak, ott gélek keletkeznek. Ennélfogva a krisztalloidképződés a mélységbe, a géleképződés pedig a változó időjárásnak alávetett felszínre tartozik.

Az imént mondottakhoz jó példával szolgál a bazaltok olivin-zárványainak ismeretes szerpentinizálása. A csehországi középhegységben gyakran volt alkalmam megfigyelni, hogy a bazaltkúpok esőverésének kitett oldalain az olivinszemek szerpentinizálva vannak, míg az eső ellen védett oldalon az olivin változatlan állapotban maradt.

Az évszázados elmállás nagy jelentősége bizonyos kőzetfaciésekben is nyilvánul. Így p. o. a melafirszerű habitus nem egyéb, mint az évszázados mállás következménye.

A peridotitek szerpentiné válása azonban oly folyamat, mely-

hez a közönséges elmállásnak semmi köze sincs. A serpentin magneziterei, a mállásnak ezen tipusos terményei, nem mint eddig hitték, a serpentinizálás mellékterményei, hanem — Redlich megfigyelései szerint — magának a serpentinnek vagy pedig a peridotitnak mállási terményei. Mind a két esetben egyéb gélek társágában vannak (p. o. gymnit, dermatin, opál.) Maga az u. n. serpentin-magnezit nem más mint gél, amit már Breithaupt is tudott.

Az ércfekvőhelyek oxidálási és cementezési szintái.

Az ércfekvőhelyek u. n. vaskalapjai époly színhelyei a rendes mállásnak, mint a termőtalajok, csak különleges esetként mutatkoznak. Kersch-é az a nagy érdem, hogy ennek a felfogásnak talaját előkészítette, midőn arra utalt, hogy minden érctelep leírásánál szigorú különbséget kell tenni az oxidálási zóna, a cementálási zóna és az eredeti képződés ásványai között. Eszerint az oxidálási zónában véghez menő folyamat a felszíni mállásnak felel meg, a cementálási zónáé pedig az évszázados mállásnak. És itt is t. i. az ércutérben, a felszínhez közel fekvő részben (néhány könnyen oldható krisztalloidon kívül) gélek képződnek mindenek előtt vas-hydroxidgél; a mélységben pedig, állandóbb viszonyok között azonos vagy legalább hasonló összetételű krisztalloidok válnak ki. Csakhogy az egész folyamat itt sokkal komplikáltabb, mivel nemcsak a légkörbeliek dolgoznak az ásványok átalakításán, hanem erős elektrolytek is játszanak szerepet, mindenekelőtt szabad kénsav, mely tudvalevőleg vasszulfát mellett az ércfekvőhelyek vaskovandjából képződik.

A felszíni mállás senilis (vénségi) jelenség, a bomlási folyamatok pedig pathologikus (betegségi) jelenségek.

Már utaltam arra, hogy mállás neve alatt a legkülönbözőbb természetű folyamatok hozattak egy elnevezés alá. Ennek találó példáit tartalmazza Roth Justus értékes műve, mikor ő ott „komplikált mállás” címe alatt az ásványoknak mindenféle alakváltozásait felsorolja. Első sorban tehát oda kell hatnunk, hogy mindazokat a folyamatokat, melyek nem ide tartoznak, a mállás fogalmának köréből kiválasszuk. Ezt elég szerencsés módon Weinschenk kezdette meg.

A felszíni és a szekuláris mállást a közet aggkorához, a bomlási tüneteket pedig gyógyíthatatlan betegségeihez akarjuk hasonlí-

tani. Azt a kifejezést, hogy pathologikus facies, ha nem tévedek, már Rosenbusch alkalmazta a kőzetek propylitesedésére.

A pathologikus folyamatok közé sorozandók a következők:

1. A *kaolinosodás* sensu strictissimo, vagyis a kristályos szövétű kaolinit képződése hőforrások által megtámadott kőzetekben. Rösler túl lőtt a célon, mikor valamennyi kaolintelepnek ilyen keletkezést tulajdonított. A ritka járulékos (accessorius) ásványok kimutatása, melyet ő a thermális keletkezés bizonyítékaként idéz, az ő vizsgálati módszeréből (iszapolás) következik, mely mindenek fölött alkalmas arra, hogy a kőzetekben oly ritka alkatrészeket is kiderítsen, melyek máskülönben, p. o. vékonycsiszolatban csak véletlenül kerülnének megfigyelés alá.

2. A *zöldkőképződés*. A propylites elváltozás thermális folyamat. A diabázszerű habitusban rejlik a zöldpalák képződésének csirája. Jellemző, hogy diabázjellegű kőzetek fiatalok redőzött hegységben is találkoznak, u. m. az Apenninekben, miközben ugyanegy koru kőzetek a nem redőzött vidékeken bazaltszerűek. Erre már Rosenbusch utalt. Dölter véleménye szerint a propylitesedésnél szolfatárak játszottak szerepet. Eszerint ez hasonló folyamat lenne, mint a savasabb erupciós kőzeteknél a timsóképződés.

Ide tartozik valószínűleg a chloritnak ismeretes másodlagos képződése gránitban is, azonban nincsen kizárva, hogy ez a szekuláris elmállásnak egy esete.

3. *Saussuritosodás és serpentinisedés*. Ez a két folyamat, úgy látszik, hasonló természetű és a diabáznak trappbazaltból való keletkezéséhez hasonlítható. A saussuritosodás a mészben bővelkedő gabbromagmák terményein, a serpentinisedés ellenben a magneziában lép fel. Valószínűleg az epidotosodás is ide tartozik.

4. A *talkképződés*. A mint már Weinschenk¹⁾ bebizonyította, és amint Redlich²⁾ meg én több felsősteierországi talktelepeken kimutattuk, a talk epigenetikus módon keletkezik, még pedig akkor, ha magneziás oldatok fillitekbe behatolnak. Ezek az oldatok valószínűleg magneziakarbonatosak; a szulfátok alighanem ki vannak zárva, különben több szulfidet kellene ott találni. Emellett a rumffit oly anyagnak tekinthető, melyben a timföld összegyűl. A frissen

¹⁾ Weinschenk E.: Das Talkvorkommen bei Mautern in Steiermark. Zeitschr. f. prakt. Geologie; VIII. Jahrg. 1900. S. 41.

²⁾ K. A. Redlich und F. Cornu: Zur Genesis der alpinen Talklagerstätten. Z. f. prakt. Geol. XVI. Jahrg. 1908. S. 145.

képződött talkban, valamint a rumpfitpalában az eredeti fillitnek sok járulékos alkatrésze kimutatható.

Minthogy a felsőstiriai karbonvonulatban a fillitrétegek rendszeren mészpadokkal váltakoznak, a magneziás oldatok ezekre is hatnak; ennél fogva a talkképződéssel egyidejűleg, mint párhuzamos folyamat, a mészkő dolomitá és magnezitté változik át.

5. *A szericitesedés.* Ez a folyamat a legtagabb értelmű kaolinképződésnek felel meg akkor, mikor a) gyenge dinamikai folyamatok járulnak hozzá, akár az évszázados málláshoz, b) akár a thermális bomláshoz. Az utóbbi esethez tartozik az ércelérek mellékkőzetének szericitesedése.

6. *Zeolithképződés.* Arra nézve, hogy a zeolithok nem a kőzetek földpátjainak és földpáthelyettesítő ásványainak normális mállásterménei, amint régebben sokszor hitték, hanem a vulkanikus fázisok szülöttjei, erről már most Dölter, Daubrée, Bunsen, Pelikan, Weinschenk, Knop, Hibsches és a szerző tanulmányai után semmi kétség sem lehet többé.

Főképen a következő momentumok mondanak ellent annak, hogy a zeolithok a mállás terménei lehessenek:

a) Ahol sikerült a zeolithok képződését egyenesen megfigyelni, mindig mint thermális képződmények jelentkeztek. Így p. o. a Plombières, vogési fürdőhelyen a hőforrásokat befoglaló római falazat tégláiban chabasit, phillipsit, natrolit és apophyllit találtatott, úgy, hogy nyilván a hévizek évszázados hatása a téglák anyagára hozta létre ezeket a zeolithokat.

b) A zeolithok mesterséges előállítása mindig csak magasabb hőfoknál sikerült. Itt fel kell említenem Wohler klasszikus kísérletét, mely szerint ő már 1848-ban az apophyllit porából zárt üvegcsőben vízzel 180 fokra való hevítés útján apophyllit kristályokat kapott. Ezt a kísérletet Dölter chabasittal, heulandittal, natrolit és skolezittel 120—160°-nyi hevítéssel ismételte, sőt 130—190° mellett ezeket az ásványokat elemeiből állította elő.

c) A zeolithokat tartalmazó mandulák közül az anyakőzet gyakran egészen ép, főképp pedig földpátjai a mállás nyomait sem viselik, amit különben a radzeini zeophyllitről írt közleményemben előadtam.

d) Midőn egy zeolithtartalmu kőzet mállásnak indul a légkörbeliek hatása alatt, földpátjai még egész frissek, mikor zeolithjai már agyagos anyaggá váltak. Erre Lemberg meg én figyelmeztettünk.

e) Pelikan és Hibsches a csehországi Középhegység kőzeit

megvizsgálván, kimutatták, hogy az analcim mint utolsó kiválás kristályosodhatik ki a magmából.

f) Némely zeolith (zeophyllit, apophyllit) sok fluort tartalmaz, mely elem azonban a körülzáró közetben hiányzik. A mállás hipotézisével lehetetlen ezt a fluortartalmat megmagyarázni.

g) További bizonyíték a zeolithok successiojának állandóságából vonható le. P. o. a csehországi zeolith példányokon mindig ugyanazt a sorrendet találtuk t. i. analcimet, mint legrégibb képződményt, rajta natrolithot, azután apophyllitet és végre chabasitot, ha az utóbbi egyáltalán megvolt. A kikristályosodásnak ezt az állandó sorrendjét a legkülönbözőbb módon iparkodtak megfejtetni, nevezetesen Borický azáltal, hogy a legrégibb zeolithok (analcim, natrolith) a legkönnyebben elmálló közetalkatrészből, a nephelinből származnának; a fiatalabbak pedig a tovább ellentálló földpátokból. Schrauf az oldhatóság fokozataiban keresi a magyarázatot, Brögger a mész- és natron-tartalom különbözeteiben. Számos a cseh Középhegységből, Tirolból, Islandból és a Faróer szigetről való zeolith-előfordulást a sorrend tekintetében megvizsgálván én arra az eredményre jutottam, hogy az egymásra következés (successio) első sorban a víztartalom következményeként jelentkezik. A legrégibb zeolithok, melyek a legmagasabb hőfoknál képződtek, vízben legszegényebbek, az alacsony hőfoknál kivált zeolithok mindig több vizet tartalmaznak. Ezzel a megfigyeléssel összegezzük az a körülmény, hogy Döltér ugyanabból az egy oldatból magasabb hőfoknál analcimet, alacsonyabbnál pedig natrolithot kapott.

Talajzeolithokról beszélni nem lehet, mert a zeolithok jól jellemzett csoportjában mindig csak kristályos ásványok voltak összefoglalva.

A gélek földrajza.

Ha, amint hallottuk, az elmállás tipusos terményei a gélek, ebből már csak észszerűen is az következik, hogy a mállási folyamatok váltoásaival a gélképződés változásai járnak, más szavakkal, hogy más éghajlatban más gélek keletkeznek. Ezt pedig a tapasztalás csakugyan beigazolja. Míg a földpát nálunk agyaggá mállik, lényegében tehát timföld-kovasav-géllé lesz, addig a tropusok vidékén tudvalevőleg vörös laterit lesz belőle, ez pedig majdnem csupa timföldgél. Az érctelepek vaskalapjai a tropusok között más géleket tartalmaznak mint a mérsékelt és hideg zónákban és hozzá még sokkal vastagabbak is.

Nem kételkedem abban, hogy ezen viszonyok behatóbb tanulmányozása a földnek gélprovinciákba való beosztására fog vezetni, csakugy a mint állat- és növényprovinciákat ismerünk. Ez pedig több mint analogia. Könnyen belátható, hogy itt igen szoros okozati összefüggés forog fenn. Az egyes gélek elterjedése épen úgy függ a klímaviszonyoktól, mint a növények és állatok fajainak elterjedése, még pedig úgy, hogy itt nemcsak a geográfiai szélesség határoz, hanem az abszolút magasság, a levegő nedvessége és a szelek minősége is. Eszerint úgy a gélek, mint a növények és állatok provinciáinak alapját a klimatikus provinciák adják meg. Másfelől azonban valamely növényfaj elterjedése nemcsak a klímától, hanem a talajtól, amely absorbtio-képességénél fogva neki az oldott táplálékot szolgáltatja, vagyis mindenkor a talajban jelenlevő gélektől is függ. Mint-hogy pedig az állatvilág maga növényi táplálékra van utalva, itt kettős függési viszony mutatkozik: egyfelől a gélek, a növény és az állatfajok elterjedése egyenesen a klíma hatása alatt áll, másfelől pedig az állatok elterjedése mint a növények elterjedésének függvénye, ez viszont a gélek elterjedésének és az utóbbi a klímának funkciójaként tűnik fel.

Ily módon tehát a gélekben felismerjük az ásványvilág ama részét, mely épugy simul a klimatikus zónákhoz, mint a szerves világ. Kéreg módjára burkolják be a gélek a földtekét. Ami eme kéreg alatt van, tehát a kőzetek főtömege, az ki van vonva a légkör ingadozó behatása alól és ezért kristályos állapotban marad.

4. Mi a mállás?

Irta : **Treitz P.** Budapest.

A mállás a talajnedvességnek, a talaj ásványszemcséire gyakorolt hatásának eredménye.

Ez a kémiai hatás általában oldási folyamat ; a talaj nedvesség megmarja az ásványszemcséit és a megtámadott felületi részből bázisokat von ki. Néha a felszabadult kovasav is feloldódik, bizonyos esetekben ellenben a kioldott bázisok helyére a talajnedvességből újak lépnek be.

Az oldódás a talajszemcsék felületén kezdődik, a talajnedvesség az ásványszemek anyagát csak a felületen bontja meg, míg a szemcse belseje változatlan marad.

Minthogy az oldási folyamatban főként kovasavas vegyületekből alkotott ásványok játszanak szerepet, más kémiai összetételűek, nevezetesen szénsavassók, csak ritkább esetben az uralkodó talajalkotók, ennek folytán teljes oldódásról csak kivételesen és pedig tisztán szénsavas mészből álló kőzetek mállásakor lehet szó.

Általában csak egy némely bázis oldódik ki, a kioldott helyét mindig egy olyan másik foglalja el, mely a talajnedvességben nagyobb mennyiségben volt meg.

Az oldási folyamattal kapcsolatban cserebomlások is történnek olyanformán, hogy midőn a talajnedvesség az ásványszem anyagát megbontja s a megbontott részből egyes bázisok a talajnedvességben feloldódnak, olyan másokkal helyettesíttetnek, melyek ez utóbbi oldatban előzőleg bentfoglaltak.

E cserebomlásokat két törvény szabályozza :

1. A tömegvonzás ; ez akkor érvényesül, ha a talajnedvességben egyféle vegyület a többiek felett nagy túlsúlyban van.

2. A bázisok sorrendje, mely a víztartalmu kovasavas vegyületek absorbtiója alkalmával törvényszerűen nyilvánul. E törvényt kísérletekkel állapították meg.

Mind a két törvény a talajnedvesség bázis tartalmának kisebb vagy nagyobb gazdasága szerint érvényesül, továbbá ő szabályozza

a bomlást és meghatározza azon új vegyületeknek, nevezetesen a mállási terményeknek, kémiai összetételét, mely vegyületek az ősi ásványszemcsék felületén a talajnedvesség hatása révén támadtak.

Már fenebb említettem, hogy az oldási folyamat alatt az ásványszemcse belső magva változatlan marad, csak a felülete változik meg. Egy ilyen megtámadott ásványszemcsének vékony csiszolata mutatja, hogy a belső mag teljesen épen és érintetlen maradt.

A mállás folyamata alatt a felületen vékony kéreg alakul. A talajnedvesség az összes ásványszemekre egyenlően hat, e hatás alatt támadt kéreg alakulásában az összes ősi ásványokból kioldott bázisok és sók közreműködnek, ennél fogva a kéreg alakulásakor az egyes ásványfajta összetétele külön-külön nem érvényesülhet.

Ebből következik, hogy: a kialakuló kéreg kémiai összetétele az ásványszemcse összetételétől teljesen különbözik, az egyes ásványfajta a kéreg összetételére csak nagyon kevésbé van hatással, ennek ásványi minőségét tisztán a talajnedvesség természete határozza meg.

A kéreg vastagsága a mállási folyamat alatt folytonosan növekedik és ha egy bizonyos vastagságra meghízott, akkor lepattan.

A kéreg leválása mindenkor bekövetkezik, ha a talaj kiszárad, vagy ha a szemcse felületi feszültségben változás történik. Ilyen hatású változásokat insolatio hatása idéz föl, egyáltalán minden hirtelen hőmérsék-ingadozás ilyen következményekkel jár.

Hasonló folyamatok lefolyásáról szerzünk tudomást az archeológiai kutatások révén, a vasdarabok földben való megrozsdásodása alkalmával. A vasdarab felületén hamarosan rozsdakéreg támad, amely mindig lepattan, valahányszor a talaj kiszárad. Eleinte még van egy változatlan fémmag a rozsdás vasdarabban, de idővel, amint a rozsdá befelé harapózik, ez is rozsdára változik.

A talaj ásványszemeinek felületéről lassanként leváló kéreg a talajban felszaporodik, ez a felhalmozódott kéreg lesz a talajnak az agyagos része, az úgynevezett *argilitje*.

Ez röviden az egész mállási folyamatnak foglalatja. A talaj alakulást kísérő klimatikai tényezők hatása alatt a mállási termények lassanként vagy felszaporodnak a talajban, vagy pedig kilúgoztatnak belőle, az átszivárgó csapadék vizek oldó hatása eredményeként.

Ezen kétféle és ellentétes hatású folyamat olyan talajfajtákat formál, amelyeknek összetétele is ellentétben áll egymással.

Nevezetesen, egyrészt oly talajok alakulnak, amelyekben sok

a bázis és a só, másrészt olyanok, melyekben e két alkotó részből csak minimális mennyiségek maradnak meg.

Ezen két fő talajtípus geográfiai elterjedése azt mutatja, hogy származásuk bizonyos klimatológiai tényezőkhöz van kötve és pedig: a mállási terményeknek a kilugozása nedves, hűvös klímához — míg ellenben a bázisok felszaporodása meleg és száraz klímához. Már ebből is látható, hogy a klíma a talaj alakulással szoros kapcsolatban van. E kapcsolat tüzetesebb tanulmányozásához első sorban mindazon változásokat kell megvizsgálnunk, melyeket a ható főtenyező — nevezetesen a talajnedvesség — a különböző klimatikai faktorok révén szenved. Másodsorban a mállási terményeknek, vagyis a levált kérgeknek összetételét kell tanulmányoznunk, melyek a különböző kémiai szerkezetű talajnedvességnek az ásványszemekre gyakorolt hatása alatt alakultak.

1. Talajnedvesség.

Az eddigi tárgyalásból meggyőződést szerezhettünk arról, hogy a talaj minemősége azon nedvességnek a kémiai természetétől függ, amely a felső réteget a talaj kialakulásakor átítatta.

A talajnedvesség kémiai összetétele pedig közvetlenül és közvetve azon a kémiai processus formájától függ, mely a földben vagy a föld felületén levő szerves maradványok bomlását előidézi.

A bomlást előidéző kémiai processus módja változik a növényzet fajtája szerint.

Végül a növényzet az éghajlati viszonyokhoz alkalmazkodik.

Mindebből következik, hogy a talaj szerkezete közvetve és pedig mint a növényi takaró hatásának eredménye, — az éghajlati tényezőktől függ.

A klíma szabja meg a növényi takaró formáját s a növényi tenyészet összesége átalakítja a földet, a melyen virul.

A növényi takaró lényegéről, mely egyes égővek és az égővek klimazonái alatt tenyésznek, a növénygeografia¹⁾ ad felvilágosítást.

A növénygeografia azt tanítja, hogy: földünk növénytakarója háromféle tényező hatása alatt alakul:

1. Hőmérsék.
2. Klimatikus nedvesség (beleértve a szelek hatását is).
3. A talaj.

¹⁾ Dr. A. W. Schimper: Planzengeographie. Jena 1908. (174. lap.)

A hőmérsék szolgáltatja a Flórát, a klímaticai nedvesség a vegetatiót, a talaj pedig osztályozza és azt az anyagot, a melyet a két első tényező szolgáltatott, esetleg még árnyalatokat formál benne. A klímaticai formatio három fő-típusra oszlik: *erdőség*, *mezőség* és *sivatag*.

E típusok mindegyikében felhalmozódnak az elhalt növények részei s bomlásnak indulnak. A bomlási folyamatok alakja a különböző természetű növényi takarók alatt más és más jellegű. A jeleget elsősorban az éghajlati tényezők, másodsorban a hasonló éghajlat hatása alatt álló területeken az orografiai helyzet szabályozza.

Hideg égöv alatt nedves légkörben a növény-élet buja, míg a szerves anyagok szétbomlása lassan történik. Ennek a szerves anyag nagymértékű felhalmozódása a következménye.

Meleg égövben, száraz levegő mellett a szétbomlás körülbelül egyenértékű a buja növéssel, mert itt minden fenmaradt anyag szétbomlik, ennél fogva a szerves anyagok felhalmozódása igen kis mértékű.

Minden égövben a felgyülemelő szerves anyagok mennyiségét a fekvés határozza meg.

A különböző növényi takaró alatt lévő talajt átitató nedvesség kémiai szerkezetének tanulmányozásakor, szükségünk van azon tényezők megismerésére, a melyek e nedvesség szerkezetének elváltozását okozzák.

Először úgy találjuk, hogy nagy általánosságban ezek a tényezők ugyanazok, melyek a növényzet formáit megszabják, t. i. a klímaticai tényezők. De hatásuk ereje más sorrendbe állítja őket, mint aminőt a növényi takaró elváltozásakor észlelünk.

A klímaticai tényezők szabályozzák a talajnedvesség kvalitatívus összetételét.

Másodszor egyenértékű ható tényező a hely fekvése, amennyiben ez szabályozza minden égövben a talajnedvesség mennyiségét.

Az égövi tényezők a következők:

1. A hőmérsék.
2. A légkör páratartalma.

A növények tenyésztete, mint ismeretes, a hely hőmérsékletétől függ, de ez szabályozza a talajnedvesség elpárolgását is. Hasonló páratartalmu levegőben, az elpárolgás annál nagyobb, minél melegebb a levegő.

Valamely hely meteorológiai viszonyainak eddigi ismertetése rendszeren az évi hőmérsék és az évi csapadék összegének felsorolásában merült ki.

Az évi csapadék összegének adata azonban semminemű felvilágosítást sem nyújt arról, hogy az illető vidék klímája száraz-e, azaz *arid*, vagy nedves-e, azaz *humid*. A klíma ugyanis aránylag sok, tehát 500—600 mm csapadék dacára is arid lehet, éppen így lehet humid klíma alatt az éri csapadék mennyisége csekély 410—490 mm. Meleg vidéken sok csapadék mellett a levegő általában száraz lehet és viszont.

Valamely vidék klímáját jobban megjelöli a hely fölött lévő levegő minőségének meghatározása, nevezetesen, hogy az nagyon páráz-e, vagy pedig az év nagyobb részében száraz, mint a pusztán a csapadék összegének adata.

Minthogy a csapadék a levegő páratartalmának functionja, tehát a levegő átlagos páratartalmának megjelölése sokkal jobb felvilágosítással fog a helynek a növényzetet szabályozó éghajlati tényezőiről szolgálni, mint az évi csapadék összegének megjelölése.

Ezen okokból kifolyólag tárgyalásaink alkalmával főként arra kell figyelmünket fordítani, hogy valamely hely fölött az év nagyobb részében száraz-e a levegő, vagy igen sok párárt tartalmaz; az évi csapadék mennyisége ezen adat kiegészítésére szolgál.

A meteorológiában a levegő ilyen jellegű természetét az úgynevezett *telítettségi hiány* megjelölésével fejezik ki. A telítettségi hiány azt a különbséget adja meg, amely a levegő tényleges páratartalma és a fizikailag lehető legmagasabb páratartalma között van.¹⁾ A telítettségi hiány és az évi csapadék fejezik ki a vidék klimatológiai nedvességének fokát.

Már Schimper is hangoztatta a klimatológiai nedvesség fontosságát. A klímának a vegetációra való hatásának tárgyalása alkalmával kiemeli, hogy ez a tényező határozza meg a növényzetet, de e hatásnak részletezésébe munkájában nem bocsátkozik.

Az elmúlt években oly szerencsés voltam, hogy Németországban, valamint Oroszország és Románia erdő és mező régióiban ismételtelen tehettem tanulmányutakat. Az itt gyűjtött tapasztalatok meggyőzték arról, hogy egyedül a már Schimper által is említett klimatológiai nedvesség az oka annak, hogy nagyjában hasonló klímával bíró területek növényzete majd erdőség, majd pedig tisztán mezőség.

A meteorológiai tabellákból nem lehet a légkör vízpára tartalmát minden további nélkül leolvasni.

¹⁾ Róna Zsigmond: Éghajlat. I. kötet.

Hosszas kísérletezés után sikerült a telítettségi hiány értékének összegezésével olyan számsort kapnom, melyek segítségével az egyes klímazónák légkörének évi vízpára tartalmát egymással összehasonlíthatjuk.

Ha ugyanis a telítettségi hiány maximális értékeit, melyeket a déli két órai leolvasásból kiszámítunk, ezekből a havi átlagokat meghatározzuk és összegezzük, akkor olyan számokat kapunk, amelyek legjobban megjelölik a párolgás nagyságát, annak erejét. Egyben azokra a feltételekre is ráutalnak, amelyek nagy vonásokban az illető helyen kialakult talajnak a minőségét is meghatározzák.

E helyen nem terjeszkedhetem ki a számítások részletes tárgyalására, csak megemlítem, hogy a telítettségi hiányok havi átlagának összege oly számokat eredményez, melyek megjelölik a mállási terményeknek a talajokban való felszaporodását, avagy az abból való kilúgzását.

Összehasonlítás céljából és magyarázatul szolgáljon a következő néhány példa:

Helgoland: e hely légköre természetesen legnedvesebb kell hogy legyen, mint hogy sziget a tengerben. E helyt a havi átlagok összege 19 számot ad. A feketeföld alakulás kezdetét 30 szám adja (Bresslau). A talajokban az oldható sóknak a felszaporodását 40—50 számok jelzik. Ilyen száraz légkörű területeken a csapadékvizek, ha alkalmas helyen összegyűlnek, már sós tavakat alkotnak. Hazánk Nagy-Alföldjének északi részein a telítettségi hiányok összege e két határszám közé esik. Dél felé a számok mindinkább növekednek. A sóstavak fenekén a sóknak kiválását (kikristályosodását) 80—90 számok közé eső összegek jelzik. (Románia keleti része Braila sós tava Lacu Sarat.) Helgolandtól Brailáig húzott vonalon a síkságokon az évi csapadék 450 és 650 milliméter közt váltakozik.

A csapadék összegébe a napi harmat természetesen nincs beleszámítva, ennek hozzáadása az adatokat lényegesen megváltoztatná.

A telítettségi hiány összegének számadatai választják külön a hasonló csapadékmennyiséggel bíró zónákat arid és humid, illetve száraz és nedves régiókra.

A humid régiókban a naponta kiváló harmat is nagyban elősegíti a mállási terményeknek kilúgzását. A nedves klímában, az éjjeli lehülés alkalmával a talaj felszínén, valamint annak felső rétegeiben harmat alakul. Ez a nedvesség a napnak hűvös szakában leszűrémkedik a talaj alsóbb rétegeibe és a föld árjába kerül. Ha

már most a levegő nappal is olyan párás, hogy a talaj csekély párolgása következtében a kivált harmatnak csak kis része kerül a földre vissza, nagyobb része ellenben tovább halad a föld mélyebb rétegei felé, nyilvánvaló, hogy itt a harmat is fokozza a talaj kilúgzását. Az ilyen nedves régiókban a talaj kilúgzásának processusa azokon a napokon is folyamatban van, midőn csapadékot nem jelez az esőmérő.

Az arid régiók a talaj kilúgzása tekintetében teljes ellentétben állnak az előbbiekkal, amennyiben itt a csapadékok is csak ritkán fokozzák a talajkilúgzását. E régiókban sokszor heteken keresztül nyomát sem találjuk a harmatnak. (Nagy-Alföld némely pontján 20—40 napot jegyeztem fel egymásután, amelyen harmat nem volt.)

A talaj felső rétegei ilyen körülmények között teljesen kiszáradnak; minthogy a föld árja sokkal mélyebben fekszik, semhogy a felső rétegekből elpárolgó nedvesség a talaj kapilláritása segítségével abból pótlódhatnék.

A kiszáradó talaj összezsugorodik, megrepedezik. Felvételeim alkalmával az Alföldön volt több ízben is alkalmam $1-2\frac{1}{2}$ méter mély repedéseket megállapítani. E hasadások megkönnyítik a talaj mélyebb rétegeiben levő nedvesség elpárolgását is, a mivel egyidejűleg a megmaradt talajnedvesség besűrűsödése jár. A talajban maradó nedvesség végre olyan koncentrált lesz, hogy belőle a sók kikristályosodnak.

A kikristályosodó sók sorrendjét, a talajnedvesség kémiai szerkezete és a levegő hőmérséke határozzák meg. (lásd 140 oldal).

De az agyagtalajon aszályban támadó mély repedések sem a kilúgzást szolgálják, hanem inkább a mélyebb rétegekben levált sóknak a felszínhez közel eső szintekbe való felhúzódását segítik elő. Arid régiókban nyáron rövid idő alatt nagy tömegű víz hullik le, 80—100 mm-nyi csapadék egy huszonnégy óra alatt gyakori eset.

Az esővíz behúzódik a repedésekbe, ennek falait alkotó száraz talaj mohón felissza a vizet és ha következő nap forró és száraz levegője újra elpárolgásra készíti; a felszínre felhúzódva, magával hozza a mélyebb rétegekben már előbb kikristályosodott sókat, melyek a víz elpárolgása után a talakat finom kristályok alakjában bevonják. A talajoldat kikristályosodó alkotórészeiből kiváló parányi kristálytűk kitöltik a kapilláris üregeket és a csöveket, a nem kristályosodó alkotórészek pedig a hasadékok és csövecskék falait finom fényes enyvszerű réteggel vonják be.

A szerves anyagok elbomlásának módjára, bár közvetve, de mégis erős hatással van a levegőnek páratartalma.

A csekély páratartalom szülő oka az aeolikus talajalakulásnak. A nagy páratartalom pedig megakadályozza az ilyen származást.

Porhullás csak száraz levegőben lehetséges. Az aszályos nyáru zónákban a talaj felszíne teljesen kiszárad, porzik, a legkisebb levegő-áram nagy portömeget kavar a földről fel. Száraz levegőben az ásványpor lebegő állapotban marad, a felfelé emelkedő légáram felkapja a magasabb légrétegekbe is s óriási tavolságokra szállítja el. A lebegő por lehullását a levegő páratartalmának megnövekedése okozza, a lebegő porszemcse kisugárzás révén gyorsabban hül le, mint a levegő s a páratelt levegőből hamar harmat verődik reá, tömege és súlya megnövekedvén, leszáll.

A hulló por a talaj felszínén lévő szerves anyagok bomlásának módját megváltoztathatja. A hatása abban nyilvánul, hogy a hulló porral sok bázis kerül a bomló anyagba. A bomlás alkalmával kifejlődő savakat a bázisok lekötik s a szerves anyagok a további bomlásra alkalmassá válnak, minthogy neutrális hatású szerves anyagok a bontást végező baktériumoknak igen alkalmas tenyészalapot szolgáltatnak. A hulló por tehát meggátolja a talajban a szerves anyagoknak a felhalmozódását.

Állandóan párával telt levegőben nem maradhat meg porszemcse lebegő állapotban s így humidzónákban oly csekély mennyiségű por hullik, hogy az kis tömegénél fogva nem gyakorolhat semmiféle befolyást a szerves anyagok bomlási processusára. Nedves helyzetben bomló szerves anyagokból az eső és a folytonosan alakuló harmat kilúgozzák a neutrális hatású humuszsavas sókat, úgy, hogy a savak és bázisok aránya megváltozik, a bázisok megfogynak, míg ezzel szemben a savak felszaporodnak. A savas természetű nedveséggel átitatott szerves anyagban a baktériumok nem képesek olyan buján tenyészni, a növényi anyagok évi szaporulata nagyobb, mint az elbomlás folytán beálló veszteség s végeredményében a szerves anyagok felszaporodnak.

A mint már fennebb említém, a klimatológiai tényezők mellett a helynek orográfiai fekvése is igen nagy hatással van a talajalakulás módjára, minthogy mindenütt a helyzettől függ a talaj nedvességi állapota. Még legaszályosabb vidékeken is nedves helyek, esetleg tavak alakulnak medenceszerű helyzetben, mély fekvésben. Magasabb, dombos fekvés pedig a kilugzást segíti elő.

Az esővíz a mállási terményeket összemossa a mélyedmények-

ben. E helyeken azután a humid- és arid-zónák klímájának megfelelően különféle lerakódások és kiválások alakulnak, melyeknek minősége mindig a talajnedvesség összetételétől függ. Ezek a talajnedvességből kiváló anyagok magának a talajnedvességnek kémiai szerkezetére mutatnak rá, továbbá arról az arányról is felvilágosítást nyújtanak, melyben az egyes sók az oldatban egymáshoz viszonyítva foglaltattak.

Az egyes klímazónák alá tartozó területek talajaiban következő anyagok alakulnak talajnedvességből:

Az erdők régiójában a talajnedvességből vasköves fok (Ortstein) vagy vasköves agyag (Orterde) alakul. A vasköves fok levállása a nyári száraz idő beálltakor kezdődik. A leválás abból a talajnedvességből történik, amely ez időben a felső rétegek elpárolgó vizének pótlására a mélyebb rétegekből felfelé húzódik. A vasköves fok alakulásának szintje rendes körülmények között 40—50 cm mélységben van a felszín alatt, hacsak a talajszerkezet, vagy a hely fekvése rendellenes helyzetet nem teremtenek. A talajnak 40—50 cm között fekvő szintje talajszerkezeti fontossággal bír, amennyiben eddig a mélységig jut le a kiszáradó talajban rendes körülmények között a légkör oxigéntartalma. A vaskőpad alakulása a talajnak ezen szerkezeti sajátásával szoros kapcsolatban van, minthogy a talajnedvességből a vasas anyagok akkor válnak le, ha ez, a mélységben és oxigént nem tartalmazó légkörben alakult, — és ilyen körülmények között kémiai egyensúlyban lévő oldat, — oxigénnal kerül érintkezésbe. Ekkor a talajnedvesség vastartalmú vegyületei oxidálódnak, oldhatóságukat elveszítik s az oldatból kiválnak. A kiválásuk pillanatában bekérgezik mindama ásványszemcséket, melyek között és melyek körül oldat alakjában helyet foglaltak. A vaskőfok alakulásának folyamatáról a vizsgálatok eddig a következő adatokat szolgáltatottak.

A csapadékvizek az év nedves szakában oxigéntartalmuktól megfosztva jutnak le a talajba. Az esővizben absorbeált oxigént lekötö az a 10—15 cm vastag humuszréteg, mely minden erdei talaj felszínét beborítja, mely minőségére nézve bomlásban lévő szerves anyagok halmaza s mint ilyen oxigén iránt erős lekötő hatást tanúsít. A humuszos rétegen átszivárgó csapadékvíz kilúgozza ebből a bomlás alkalmával felszabaduló sókat s lemossa őket a talaj mélyebb rétegeibe. Az esetben, ha a talaj teljes kilúgzás alatt áll, nevezetesen, ha a lehúzódt talajnedvesség nem kerül vissza többé a felső rétegekbe, akkor nem alakul vaskőfok. Például a túlevelű-

fák régióiban magashegységben nincs vasköves pad. A lemosott szerves sók oldata ilyen helyeken a völgyek egyes pontjain, vízvezető rétegek kibukkanásakor oxidálódnak s a vasköves fok itt, sokszor az oldódás helyétől igen távol alakul ki.

Más esetekben, ha például a nedvesség valamely vízrekesztő réteg fölött a mélyben megreked és itt stagnál, akkor a leválás a nyári időszak alatt a mélyebb vizes rétegben történik. Ha homokos áteresztő föld közetre vagy tömött agyagrétegre települ rá, akkor a vasköves fok efölött az agyagréteg fölött alakul, akár milyen mélyen fekszik ez az alattalában.

A leválás okai azonban mindig ugyanazok, nevezetesen az oldatban a kémiai egyensúlyt oxigén hozzájárulása megzavarja, oxidációs vegyfelamatot indít meg. Az oldatban lévő sóknak az a része, mely az oxidáció hatása alatt oldhatatlanná válik, lecsapódik, s ott ahol ez a folyamat történik, a talaj szemcséit cementező anyag módjára tömött réteggé, úgynevezett *kőfokká* ragasztja össze.

A vasköves fokok vastagsága 20—50 cm között ingadozik, tömörségük és szilárdságuk a hely klimatikus és orografikus helyzete szerint változik. A kémiai összetétel szintén a klímától függ.

A nedves régiók vasas kőfokjaiban igen sok a szerves anyag; bennük a szerves vegyületek, az úgynevezett humuszsavas anyagok mennyisége 17%-ig emelkedhetik. A levegő páratartalmának apadásával megfog a kőfokok szerves részének százaléka is. A talajt borító humuszréteg összetétele a levegő szárazabb vagy állandóan nedvesebb állapota szerint változik. A humid klímazónákon uralkodó, állandóan nedves levegőben kisebb mértékű a bomlás, nagyobb arányú a kilúgozás; ennél fogva a humuszos rétegben a bázisok a bomláskor fejlődő savakhoz arányítva csekélyebb mennyiségben foglaltatnak. Ennek eredményeként a lemosódó talajoldatban is több a humusz, kevesebb az ásványi rész, a leváló vasas kőfokban ugyanezek az arányok maradnak fenn.

Az arid klímazóna alatt uralkodó túlnyomóan száraz légkörben, az aszályos nyári időszak alatt, a talajt borító humuszos rétegben a szerves anyagok erősen bomlanak; a bomlás olyan irányú, mely a szerves anyagoknak szénsav és vízzé való elégésének kedvez. Ilyen formán savak nem alakulnak oly nagy mértékben, inkább az ásványi anyagok szaporodnak fel a humuszrétegben. Ez az arány azután a nedves évszakban leszivárgó talajnedvességben is kifejezésre jut, úgyszintén a nedvességből kiváló csapadékban is. Az aridrégiók erdei talajában kialakuló vasas kőfokban csak 1—3% a szerves

anyag. A szerves rész oxidációját nagyon elősegíti a szénsavas mész, mely anyag az aridrégiókban nagy mennyiségben válik le a talajnedvességből. A vasas kőfok e régiókban igen agyagos és szénsavas meszet tartalmaz, ezért e módosulatát nem is mondhatjuk kőfoknak, hanem *vasas agyagfoknak*, e kifejezés jobban jelzi természeti összetételét.

Az aridrégiók mezősségi talajának nedvességéből leváló anyagok kizárólag szervesetlen vegyületek. A sókeverékek leválásuknak orografiai helyzete szerint különféleképpen csoportosulnak. Hátsabb helyeken, ahol a csapadékvizek átszivárgása, vagy ami ezzel egyértelmű, a talaj kilúgzása akadálytalanul történhetik, ott kisebb telítettségi hiányt jelző meterológiai adatoknak megfelelően szénsavas mész válik le, míg nagyobb telítettségi hiányt jelző adatoknak megfelelően már a kénsavas mész is kikristályosodik. A könnyebben oldódó alkáli sók ellenben mindig a mélyebb helyeken, a medencékben gyűlnek össze. Alkalmas helyeken ki is virágoznak a talaj felszínén.

A mezőség területében a levegő szárazságának fokozata alapján még további zónákat lehet megkülönböztetni. Az aszályosabb területeken kisebb a talaj humusztartalma mint azon a részekén, ahol a levegő vízpára tartalma nagyobb. Száraz levegő ugyanis elősegíti a szerves részek elbomlását, míg nedves levegő hátráltatja a bomlási folyamatot.

A humusztartalom alapján a következő zónákat állapíthatjuk meg: A mezőség legnedvesebb részein, — (már a nedvesség alatt klímatisz nedvességet értve), — melyek az erdei zónákkal határosak, a talaj humusztartalma 13%. A levegő szárazságának emelkedésével élenkül a szerves anyagok bomlási processusa és ezzel együtt fogy a talaj humusztartalma, a talaj színe, pedig fokozatosan világosodik. Előbb sötétbarna (6% humusz), azután világosbarna gesztenyeszín (3%), végül világosszürke vagy vörhenyes színű (1%). A fekete talajból (13% humusztart.) a vöröses szürke (1% humuszt.) talajig természetesen minden átmeneti alak megvan, a típusok megállapítására a középértékeket keresték ki. A mezőség egyes zónáiban az altalajban kiváló sók minősége mindig kapcsolatban van a felszíni réteg humusztartalmával.

De nem csak a száraz felszín alatt leváló anyagok, hanem a nedves helyeken, sőt a vizállások és tavak fenekén alakuló lerakódások is utalnak a mindenkor talajnedvesség összetételére.

A humid zónák erdei régiójában megrekedő vizek nagyobb-részt szerves anyagokat tartalmaznak, míg az egyetlen vason kívül más anyagok csak csekély nyomokban mutathatók ki bennük. Az

állóvizek fenekét alkotó föld összetétele nagyjából kaolinéhoz hasonló. Csak azon a tavaknak fenekét borítja más természetű iszap, melyeknek vize éppen nem ujul fel. Ilyen tavakban igen buja a szerves élet tenyésztete s a vízben élő lények teste haláluk után a víz fenekére száll, itt elbomlik s sulfid és foszforvegyekkel szaporítja a tófenék sótartalmát. A kén és a foszfor a szerves lények testéből származik. Az állati és növényi eredetű iszap bomlásából, szintén vasaslerakodások alakulnak, melyekben Pirit és Markasit kristályok is lelhetők.

E vizeket benépesítő növényzet tanúságot tesz, a víznek csekély ásványi sótartalmáról és savas reakciója mellett; mert fellápok alakulnak bennök, főként Sphaynum-féle növényekből, melyek tudvalevőleg csak savas hatású vizekben tudnak tenyészni. E lápok tőzege rendkívül kevés hamu alkatrészt tartalmaz.

Az aszályos régiókban lévő mocsarak és tavak vize igen sok ásványi alkatrészt tartalmaz, különösen sok mész van bennök; a szerves vegyület ezzel szemben mindig kevesebb. E vidéki tavak fenekén: tavi kréta, márga, meszes iszap rakodik le. Lefolyástalan tavak fenekén melegebb klíma alatt vastag fekete iszapréteg van, mely nagyjából sulfidokból áll, melyben vas és alkáliák hasonló arányban foglaltatnak bent. Tőzeg csak csekélyebb arányokban alakul, de az is sásnak, meg nádnak levél és gyökér részeitől. A tőzeg hamutartalma az ásványi sók tömegének megfelelően igen nagy. A klimatikai szárazság fokozódásával a tavak vizének sótartalma mindig töményebb lesz s végül a tó fenekén hatalmas sóréteg támad a víz lesűrűsödése alkalmával kiváló sóból. (Mirabilit) E régiókban már tőzeg nem alakulhat.

A következő fejezetben megkísérlettem Középeurópának sík- és dombvidékeit klimatológiai összetartozásuk szerint csoportokba foglalni.

A mérsékelt övben, a fent ismertetett feltételekre támaszkodva, négy főzónát különböztethetünk meg; melyeknek mindegyikében más összetételű talajnedvességet találunk, a víz sótartalmának minőleges szerkezete mindig jellemző az illető zóna klimatikai sajátosságaira.

I. zóna. Az évi csapadék összege 450—800 mm.

a) Humid régió. *Oceáni klíma*, nedves atmosféra. A telítettség hiány évi összege 19—30. Aeolikus porlerakódás nincs.

A növényzet tenyésztete buja, a bomlási processusok inten-

zítása csekély. A szerves életet szabályozó tényezőknek ilyen módon való alakulása mellett, a bomlásnak indult szerves anyagok felszaporodnak, míg a bázisok nagy mértékben kilúgoztatnak. A talajnedvesség savas hatású és ásványi sótartalma rendkívül kicsiny.

A fekvés szerint következő vegetatio formákat különböztethetünk meg: Partos fekésben: zárt lombdőlő, Haide, Landes-ek Franciaországban. Mélyedvényekben: felláp alakul, ezekben tőzeg és vadhumusz halmozódik fel. A tőzeg hatalmas vastagságú és anyagát főként mohafélék szolgáltatják. A lápok vize rendkívül tiszta, kevés bázist tartalmaz, főalkatrésze a humuszsav. Az erdei humusz, a Haidé-k humusza, valamint az itteni tőzegek ásványi része igen kevés, hamutartalma kicsiny.

b) *Kontinentalis klíma*. Száraz levegő. A telítettségi hiány évi összege 30—50. A hullópor lerakódás kezdete.

A növények tenyészete buja, a bomlási folyamatok intenzitása nagy. Ámbár ebben a zónában is felhalmozódhatnak nagyobb tömegű szerves anyag, de mindig kevesebb, mint hasonló helyzetben a nedves klíma alatt. A talaj kilugzása a szárazság fokozódásával csökken; a bázisok az ásványi sók felhalmozódása pedig fokozódik.

A talajnedvesség neutrális hatású és igen sok ásványi só tartalmaz, különösen meszet. Az orográfiai helyzet szerint megkülönböztethetünk:

Partos fekvésben: *pusztai erdőket* és *nedves mezőséget*; a melyek azonban nem tipusos mezőségek, hanem inkább rétségekhez hajlanak. Professor Glinka K. szerint ebbe a régióba tartoznak az Amur vidék *parkszerű tájai*; továbbá a *Savannák* stb. Mély fekvésben: *rétségek*, *régi lápok*: alattuk *tőzeg* van. A tőzeg sohasem vastag rétegű. A humusz és a tőzeg hamutartalma igen nagy. Ezt az alkatrészt a folytontartó porhullás is növeli. A lápok és rétségek vize igen sok meszet tartalmaz; ennél fogva a moha vegetatioja számára alkalmatlanná válik. A tőzeg nem is mohából, hanem füvek, sásfélék és nádnak gyökér részeiből alakul. A vizek fenekén meszes lerakódás van: *meszes márga*, *tavi kréta* és *régi mészkő*.

II. Zóna. A csapadék mennyisége 450—300 mm.

Félsivatagos-klíma. Pusztai klíma. A levegő állandóan száraz, aszályos. A telítettségi hiány évi összege 50—90. Állandó és erős porhullás.

A tavaszi vegetatio igen buja, de emellett rövid életű. A szerves anyagok bomlási processusa nagyon élénk, — ennél fogva bomló

szerves anyagok nagyobb tömegekben nem halmozódhatnak fel. Már azért sem, mert a folyton hulló por a bomlási folyamatokat nagyon sietteti és nedves helyzetű szerves anyagokhoz is elegendő bázist juttat, a bomláskor keletkező savak lekötésére. Tőzeg nem alakulhat.

A talajnedvesség lúgos hatású sós oldat, benne sok humusz-savas alkálisó foglaltatik.

Orográfiai helyzet szerint megkülönböztethetünk :

Partos fekvésben : *mezőiséget* és pedig *száraz mezőiségeket*, *sós pusztákat* székes és sós talajokkal. Fanövényzetet csak vízvezető erek mentén és a folyók öntésterületein találni.

Mély fekvésben : *sós mocsarakat*, ezekben *zsombékos füveget* és *nádast*. Tőzeg nincs. Az időleges sóstavakat túlnyomóan székes sós viz tölti ki ; míg az állandó vizű tavakban kénsavas sók szaporodnak fel. Az időleges tavak kiszáradt fenekén *széksó*, *Trona*, *Urao* virágzik ki. A kénsavas és szénsavas sók ilyen módon való különválásának okait a — Nagy-Alföld székes-sós talajai — című munkámban (Földtani Közöny 1908) részletesen leírtam. (Lásd I. R. Kirándulási jegyzőkönyv 72. lap).

III. Zóna. Csapadék mennyisége 300 mm-nél kisebb.

Sivatagos Klíma : A levegő egész éven keresztül száraz. A telítettségi hiány évi összege 90-nél nagyobb.

A porhullás egész éven át folytonos és erős. Vegetatio csak mélyebb helyeken tenyészik, a partosabb fekvésű helyeken vagy nincs, vagy csak gyér növényzet tengődik a rövid szaku csapadékos évszakban. Hegyet és völgyet hulló porrétteg fed be.

Azonban, a hulló por csak az agyagos természetű földön marad meg, míg e régiók homok területeit borító folyton mozgó homokból, a szél a port csakhamar kiostálja és másúvé szállítja el. Az arid-régiók homokterületeit sohasem fedi hulló por.

Ezekben a talajokban szerves anyag, vagy egyáltalán nincs, vagy csak igen kis mennyiségű van. A bázisok és sók ellenben nagy mértékben felhalmozódnak benne. A talajnedvesség mindig sós, higabb vagy töményebb volta a hely fekvésétől függ.

A domborzati helyzet szerint: a partos helyeket *sós pusztá* uralja. A medencékben és laposokban *sós tavak* állanak, melyek vizében ásványi sók vannak feloldva. Az időleges vízállások feneke fehér színű igen kötött sós agyag, melyet az irodalomban ismertetett *takir* talajfajtajával azonosíthatunk.

2. A kéreg.

Az előző fejezetben a legfontosabb talajalkotó tényezőnek, a talajnedvességnek tulajdonságait tárgyaltuk. Lássuk már most, hogy milyen termények származnak e tényezőnek a talaj ásványi részére kifejtett munkájából.

A mineralogiai talajelemzések alapján tudjuk, hogy a talajt alkotó ásványfajták az egész földkerekségén ugyanazok, csak az arányszámok változnak, amelyek a talajban foglalt mennyiségeket jelzik.

Az ásványok általánosságban két csoportra oszthatók :

I. csoport, melyben a kovasavas ásványok vannak túlsúlyban ;

II. csoport, melyben a talaj ásványait főrészen szénsavas mész, azaz kálciumszemek, vagy szénsavas mész és magnézium szemek alkotják.

Az egyes csoportok elterjedése a klímazónáktól teljesen függetlenek. Mind a két csoport minden klíma alatt feltalálható.

A különböző klímazónák alatt lévő talajnedvesség mindenütt egyaránt hat a talaj ásványszemeire. E hatás oly anyagokat teremt, melyek az uralkodó klimatikai tényezők szerint különülnek el. Ám-bár a talajalkotó ásványoknak fönnebb jelzett két csoportjából származó talajok minden klímazóna alatt fellelhetők és megkülönböztethetők, de a különbség mégis csak a humidrégiókban szembetűnő, míg az aridrégiókban mindinkább elmosódik, végül a szárazság fokozódásával teljesen elenyészik. Minél szárazabb a levegő, minél intenzívisabb a porhullás, annál jobban elmosódik a talajalakulásban az anyakőzetet alkotó ásványok hatása, s annál jobban érvényesül a talajnedvesség kiegyenlítő munkája.

A mállási termények származásának feltételei.

A talajnedvesség állandóan marja és oldja a talaj ásványszilánkjait, melyek e nedvességben állanak. Az ásványszilánkok felületén e folytonos hatás világosan látható nyomot hagy, a szilánk anyaga részben feloldódik s az oldhatatlan rész, mely burokként borítja az ásványt, egészen más összetételű vegyület, másminő, mint a még változatlan belső mag. A felületet burkoló kéreg tehát egy új kovasavas vegyület, egy új szilikát.

Ha a talajnedvességben szerves maradványok is foglaltatnak, akkor ezek közé is lerakódik a talajnedvességben oldódva volt kovasavas vegyület, minden alkalomkor, amidőn a talaj kiszárad.

Élő, valamint elhalt gyökérszálak, ágrészek, levélrészek, mind bevonódnak e kovasavas vegyülettel.

Vizsgáljuk meg azon feltételeket, amelyek behatása révén ez az új vegyület születik és leválik.

A talajalakulás folyamatának két fázisa van.

1. *Az első, az oldódás fázisa.*

2. *A második, a leválás vagy lecsapódás fázisa.*

E két kémiai folyamat erőssége, egymáshoz való viszonya, adja az alapot azon sokféle talaj kifejlődéséhez, melyeket a különböző klímazónák alatt tanulmányozunk.

A humid klíma hatása alatt az oldódás folyamata sokkal erősebb, mint a leválásé. A feloldódott anyagoknak csak kis része válik le, nagyobb részét az átszivárgó talajnedvesség elviszi magával.

Az aszályos klíma hatása alatt azonban megváltozik a két folyamat erősségének aránya, a levegő szárazságának fokozódásával mind több és több anyag válik le a feloldottakból. Mig végül a sivatagos klíma alatt az összes bázisok, amelyeket a talajnedvesség az ásványokból feloldott, mind leválnak. Még a könnyen oldódó chloridok is megszilárdulnak, részben kikristályosodnak. A mállás folyamatában alakuló új kovasavas vegyület e vidéken sok oldható só is tartalmaz.

A klíma fokozódó szárazságával a talajnedvesség mind töményebb só oldattá válik, a sótartalom növekedésével erősödik az a kémiai hatás is, melyet a talaj ásványszemeire kifejt: Ezzel együtt szaporodik azon bázisok mennyisége is, mely az ásványokból e nagyobb hatás révén kiszabadul s a leválás alkalmával a talajban megszilárdul.

Az egyes klímazónák alatt kialakuló mállási termények összetétele még ezideig nem ismeretes. Még eddig nem ismerünk olyan módszereket, amelyekkel a talaj ezen alkatrészét az ősasványok szilánkjaitól különválaszthatnánk, s így elkülönített tiszta állapotban még nem voltak megvizsgálhatók. Az összes eddig végzett talaj-elemzések, még azok is, amelyeket a talaj legfinomabb részén végeztek, legfőleg a mállási folyamatok menetéről adhatnak csak képet, de a mállási termények minőségét és összetételét nem derítik ki. Mert a talajnak még a legfinomabb szemcséjű része is keverék, nevezetesen az ősasványok legparányibb szilánkjainak az új alakulási kovasavas vegyülettel való, — azaz a mállási terménnyel való, — elegye.

Magam már régen foglalkozom ezen új alakulású ásványokkal, a mállási terményeknek az ősi ásványszemektől való különválasztás módszereivel és külön választott anyagok elemzésével. Ámbár

vizsgálataim még a kezdet stádiumában vannak, mégis adtak már olyan eredményeket, melyek tudományos értékkel bírnak, miért is szükségesnek tartottam őket közölni.

A mállási termények szerkezete és összetétele, magán hordja a származás módjának jellegét. Eddigi vizsgálatokból következő közös tulajdonságok tűntek ki.

1. A mállási termények mindig kivétel nélkül víztartalmu vegyületek.

A mállási termények mindig oldatból válnak le és soha sem jutnak olyan körülmények közé, melyek teljes kiszáradásukat okozhatnák. Kiszáradási hőfokuk 115°C , ilyen hőmérsék pedig talajban nem lehetséges. Ezek a levált anyagok oly higroszkóposak, hogy teljes kiszáritásuk csak légüres térben és 100°C hőben végezhető tökéletesen.

2. A mállási termények főalkatrészei kovasavas vegyület, melyhez több kevesebb humuszos anyag elegyedik.

A mállási termények alkata a talajnedvesség összetételével van szoros kapcsolatban, abból válik le besűrűsödése alkalmával. Tehát természetes, hogy mind azokból az alkatrészekből fog állani, amelyek a talajnedvességben is bent foglaltattak; — így kovasavas vegyületekből és humuszsavas vegyületekből egyaránt.

3. Az egyes alkotó részek aránya, az elegyben a klimatikai tényezőktől függ.

4. *Az elegy egyes alkatrészei változó erősséggel vannak egymáshoz kötve.* Némely talajban az alkatrészek úgy viselkednek egymással szemben, mintha valamely keveréknek lazán összefüggő részei volnának. Vannak viszont olyan talajok, melyekben az alkatrészek oly erősen kötődnek egymáshoz, mintha egy kémiai vegyületet alkotnának. Ez a viselkedés ismét klimatologiai hatás eredménye. Például:

A fekete rétiagyag mállási terménye, mely aszályos klíma alatt 450 mm csapadék mellett alakult, keveréknek mutatkozik, melyből hig savakkal az egyes alkatrészek, a bázisok és savak könnyen kivonhatók. A bázisok extrahálása után az összes humuszanyagok lugokban feloldódnak úgy, hogy egy egészen fehér anyag marad oldatlanul hátra, mely tisztán kovasavas vegyületekből áll.

A terra rossa ellenben olyan helyen alakul, melyen 2000 mm az évi csapadék és a közelben lévő tenger alakulása közben sótartalommal látja el. E vörös agyagos természetű földben a mállási

termény alkatrészei, a humuszos vegyületek a kovasavas vegyületekkel olyan benső kapcsolatban vannak, hogy gyenge savak ezen lekötöttségnek csak igen kis részét tudják megbontani. A humuszos anyagokat csak akkor tudjuk a talajból kivonni, ha a kovasavas vegyületeket fluorsavval elroncsoltuk s az imígyen felszabadult bázisokat sósavval kivontuk.

Ez a két példa világosan mutatja azt, hogy a mállási termények összetétele és szerkezete a klimatológiai tényezők hatása szerint különféleképpen alakul és hogy ez a klíma szerint való alakulás természetes és szükséges. Mert ha nem így volna, ha teszem azt a 2000 mm csapadék alatt alakuló terrarossában is olyan könnyen mozgó és megbontható *állapotban* foglaltatnának a mállási termények, mint a fekete földben, akkor ebből az itteni négyszeres csapadék, összetételét megbontva, már egy-két év alatt kioldaná belőle a növényi tápanyagokat s ily módon a növényi élet mihamarabb lehetetlenné válna.

5. A mállási termények kristályosodó és kristályalakkal nem bíró vegyületek, — azaz kristáloid és kolloidvegyületek, — keverékéből áll.

Kristályosodó alkatrészek a kovasavas mész és magnézia, a kovasavas aluminium és a humuszsavas mész és magnézia. Nem kristályosodó alkatrészek a kovasavas alkáliak, az ugynevezett vízűvegek és a humuszsavas alkáliák.

A nem kristályosodó vegyületek, ha nagyobb mennyiségben fordulnak elő, megakadályozzák a rendes körülmények között kristályalakkal bíró vegyületek kikristályosodását is. A megszilárdult mállási termény alakja a kétféle vegyület keveredési arányától függ.

De tudjuk azt, hogy a keveredési arány a klimatológiai hatásoknak van alávetve, következésképpen a mállási termény alakját közvetve bár, de szintén a klimatológiai tényezők szabják meg.

A különböző klímazónák alatt alakult talajok vizsgálata alapján kitűnt, hogy a talajnedvességből leváló anyagok összetétele minden klímazóna alatt más, de hasonló klimatikus viszonyok alatt mindig ugyanaz.

A humid klímazona alatt főként kóvasav és humuszsavhoz kötött bázisok válnak a talajnedvesség beszáradásakor ki. A klimatikus szárazság fokozódásával a szénsav válik túlnyomóvá, a levált anyagok legnagyobb részt szénsavhoz vannak kötve. Ezután következik a kénsav, míg a sósav már csak sivatagos klíma hatása alatt válik bázisokhoz kötve le.

De nemcsak a savak, hanem a bázisok leválásában is; megállapítható bizonyos sorrend, a klimatikus nedvesség változásával.

Nedves klíma hatása alatt leváló mállási terményekben az alumínium és a vas a főalkatrészek, a vas oxidul alakjában foglaltatik a vegyületekben. A klimatikus szárazság fokozódásával elsősorban a mész és vasoxid, azután a kálium, végül a legszárazabb klíma alatt a natrium és a magnézia alkotják a mállási termény főrészt.

Az az alkotórész, mely legnagyobb mennyiségben foglaltatik a mállási terményben, az szabja meg annak alakját. Ha a főtömeg kolloidvegyület, akkor a kikristályosodó alkatrészek is kolloid alakban válnak le, mert a kolloidok meggátolják a kristalloidok kikristályosodását, s az egész tömeg kolloid alakban válik le.

A mállási terményeket alkotó elemek között elsősorban a mész válik le kristályos alakban. Ha a mállási terményekben ez az elem jut túlsúlyra, akkor az egész keverék kristályos alakot vehet fel. Ebben az esetben a kikristályosodó mész szemcsék foglalják a kolloidokat magokban. Minden egyes mészkristály zárványként foglalja a kolloidokat magában. — Pld. a löszben a mészkristályok vasoxidot tartalmaznak.

A talajnak strukturáját az a mállási termény szabja meg, amely benne foglaltatik.

A nedves régió mésztelen talajai mind kötöttek, a száraz régiók meszes talajai ellenben lazák. De ha a mész mellett az alkáliák is felszaporodnak, akkor a meszes talajok is kötötté válnak, mert ha az alkáliákkal a kolloid vegyek jutnak túlsúlyra, melyek a mész kikristályosodását megakadályozzák, akkor a mész lazító hatását nem érvényesítheti.

A sivatagos klíma agyagos talajai éppen ezen oknál fogva mind igen kötöttek.

Jelen fejezet elején említettem, hogy a talajtalkotó ásványokat minőségük szerint két csoportba lehet osztani; egyikben vagy egyáltalán nincs, vagy csak igen kevés kalcit van; a másik főtömegében szénsavas ásványokból áll. Hogy továbbá a kialakult talajban az alkotó ásványok eltérő természetén alapuló különbségek nem mutatkoznak minden klímazónában egyformán élesen. A talaj az anyaközetnek minősége alapján csak a humidzónákban különböztethető meg, fokozódó szárazsággal a különbség mindjobban elmosódik. A szárazság növekedésével szaporodik a lerakódó hullópor tömege, mely a málló rétegben az anyaközet sajátosságait fokozatosan eltompítja és végül egészen elnyomja.

A hullóporon kívül még egy tényezője van a száraz klímának, mely a málló kőzet anyagát egyöntetűvé változtatja, nevezetesen a málló rétegben felszaporodó szénsavas mész.

Aszályos vidékeken mindennemű kőzetnek, a gránitnak, a bazaltnak, az andezitnek azonképpen mint a mészkőnek, a márgának vagy a lösznek, mállási terménye nagyon meszes. Aszályos klíma hatása alatt minden mésztartalmu ásványból a mállás alatt kiszabaduló mész, szénsavhoz kötődik s megmarad a mállórétegben, akár szénsavhoz, akár kovasavhoz volt is kötve, az anyakőzetet alkotó ősasványban.

Fokozódó klimatológiai szárazság hatása alatt a kénsav foglalja el a szénsav helyét, következésképpen a meszet is kénsav köti meg. Ilyen vidékeken gipsz halmozódik föl a talajokban.

Középeurópa nedves klímájú zónáiban kőzetek mállási terménye az anyakőzet jellegéhez alkalmazkodik. E vidékeken az anyakőzet változó összetétele szerint különféle talajok alakulnak. Különösen élesen elválik a meszes kőzeteket borító málló réteg összetétele a többitől. Tudjuk, hogy a nedves klíma hatása alatt felszaporodnak a szerves anyagok. A meszes kőzeteken a bomló szerves anyagokból fejlődő humuszsavakat mind mész köti le, ennél fogva a mállóréteg nagyobb részt humuszsavas mészből áll. E talajfajta Oroszországban és Lengyelországban nagy területeket foglal el s *Rendzina* névvel jelöltetik meg. Hazánkban a vékony csikban húzódó fekete mezősegi-föld zónájában foltonként szintén fellelhető. (Budapest környékén Pomáz nagy legelőjén és a Kamara-erdő melletti lövöldetéri legelő földje szintén *Rendzina*.)

A mállási terményeknek hatása a talajokra.

Szakszerű vizsgálatok alapján tudomást szerezhetünk arról, hogy a mállási termények víztartalma kovasavas vegyületek, alakjukra nézve részben kristályosak, részben kolloidok. Továbbá, hogy kivétel nélkül tartalmaznak humuszsavas vegyületeket. A kétféle vegyületcsoport közötti kapcsolat még nincs felderítve, lehet kémiai vegyület, de némely talajban észlelhető viselkedésük arra mutat, hogy csak fizikai keveréknek alkatrészei.

A málló talaj tehát ujalakulású kovasavas ásványoknak és humuszsavas vegyületeknek, a még el nem mállott ősasványszemcsékkel való keveréke.

A különböző klímazónákban az ősasvány szilánkoknak a mál-

lási terményekkel alkotott keverékében, a keveredési arány nagyon különböző. Oly helyen, ahol a kilúgzás nagy, a talajban kevesebb a mállási termény s több az ásványzilánk. Száraz klíma alatt, ahol a leválás intenzitása megegyezik az oldás intenzitásával, több a mállási termény és kevesebb az ásványzilánk.

A mállási termények mennyisége szabja meg a termőtalaj termékenységének mértékét is.

Humid-zónákban a talaj termékenységének foka, a fizikai alkattal szoros kapcsolatban áll. Minél több a finomszemcse a talajban, annál nagyobb mennyiségű az a mállási termény, mely ezeket a parányi szemeket beburkolja, a termőerő a finom szemcsék tömegével növekedik.

Száraz klímájú zónákban, ellenben a talajnak fizikai alkata nincs befolyással a termékenység fokára, mert itt pl. még a futó homok talajokban is van elég mállási termény. E vidékeken a talaj termékenysége tisztán a mállási terményeknek minőségétől függ.

Ebből következik, hogy: a talajnak mechanikai elemzéséből csak a humid-klíma alatt alakult talajok termőerejére lehet következtetni; míg száraz klíma alatt a talajnak ilyen módon való megtekintése semmiféle gazdasági értékű útmutatást nem ad.

Mert minél több a finomszemű rész a talajban, annál nagyobb a talajszemcséknek felülete a tömegükhöz viszonyítva. Nagyobb felületen több a mállás alatt kifejlődő kéreg. Minthogy továbbá a humid klímazóna talajában a bázisok és a sók csak a szemeken kéregot alkotó mállási termény abszorbtioja révén tartatik meg a talajban, természetes, hogy minél több, minél nagyobb mennyiség van abból az alkatrészből a talajban, amely az abszorbtit végzi, annál termékenyebb a talaj.

A homoktalajban a nagy ásvány szemek vannak túlsúlyban, a nagy szemekből álló talajnak tömegéhez képest sokkal kisebb a felülete, ennél fogva kisebb annak a talajalkatrésznek mennyisége is, amely a talaj ásvány szemeinek felületét bekérgezi. A homokokban kisebb lévén a ható anyag, mint az agyagokban, természetes hogy kevesebb tápanyag is van bennök, mint a finomszeműekben, vagyis az agyagosokban.

A nagyobb mértékű kilúgzás hatása jól látható a humid klímazónák alá tartozó talajokon. A humid klímazónák talajaiból a csapadékok folyton átszivárgó nedvessége kilúgozta a bázisok javarészt, ennél fogva e talajok növényi tápanyagot is keveset tartalmaznak, termőerejük sokkal gyengébb a száraz klímazónák talajaiénak. Ez

utóbbiakban éppen a hiányos kilúgzás folytán felhalmozódnak a sók és a bázisok, ennél fogva termékenységök igen nagy.

De a természetben minden kiegyenlítődik. A száraz vidékű talajok nagy gazdasága nem juthat teljesen érvényre, mert a klíma szárazsága megakadályozza a növényeknek a talaj gazdagságának megfelelő tenyészését. A humid klímazónák földjeinek szegénységét pedig ellensúlyozza a folyton tartó nedvesség, mely ámbár higabb oldatban, de folyton szolgáltat elegendő táplálékot a növényeknek s ezek egész normálisan kifejlődhetnek.

A humid klímazónákból származó növények tenyészidejük alatt rendkívül sok vizet párologtatnak el, hasonlíthatatlanul többet, mint az aszályos vidékiek. Ezt megmutatja egy és ugyanazon növény-fajta anatómiai szerkezete, ha különböző klímazónákból való egyéneket hasonlítunk össze egymással. Ismeretes tény, hogy a növény alkalmazkodik a klimatikai feltételekhez.

A Nagy-Alföldön szerzett tapasztalatok is ezt bizonyítják. Anglia klímája nedves, az ott nevelt és nemesített buza nagytömegű víz elpárologtatására rendezkedik be. A leveleken a szájníylások nagyok s sűrűn állanak egymás mellett. A Nagy-Alföld klímája aszályos. A tavasz és a nyár eleje nagyon nedves, a nyárutó és az ősz pedig rendkívül száraz. Ezért az Angliából importált buza a Nagy-Alföldön tavasszal gyönyörűen indul, mert a levegő és a talaj olyan nedves mint hazájában. Alighogy megkezdődik azonban a nyári szárazság, a nagy vizigényű növény nem tud annyi vizet felvenni, mint amennyit elpárologtat, így növekedése megakad. A növény a szemeket nem tudja kifejleszteni, megszárad még mielőtt a szemek teljesen megnőnének. A szár, a levelek és a kalász nagyok, de kalászban a mag megszorul.

Az arid zónák földjeinek nagy termékenységéről világos képet nyújt a vidéken öntözés alá fogott területek tenyészete. Az öntözés csodálatos termékenységet kelt bennünk életre.

Az egyes klímazónák talajaiban a mállási terményeknek nem csak mennyisége változik, hanem magának a terménynek a kémiai összetétele is nagyon különféle. De bizonyos törvényszerűség azért megállapítható bennök. A különböző klímazónákban gyűjtött talajok elemzéséből azt látjuk, hogy:

A mállási termények kémiai szerkezetében a bázisok és sávok közötti arány egy és ugyanazon klimatikus feltételek hatása alatt csak igen kis mértékben ingadozik. A klíma változásával változik ez az arány is és a változás szabályos.

1. A savtartalom (kovasav és humuszsav) a levegő páratartalmával egyenes arányban nő, vagy apad, a bázisok mennyisége pedig fordított arányban mozog. A páratartalom növekedésével megfogó a mállási terményben a bázisok tömege, a páratartalom csökkenésével pedig emelkedik. A nedves levegőjü klímazónának jellegzetes talajtipusai, az erdei talajok, mindenütt kivannak lúgozva. Mégis az arid, azaz az aszályos nyaru zónákban lévő erdei talajokban 10—20-szor több a bázis, mint azokban, melyek olyan zónákban tartoznak, ahol nyáron is nedves és páratelt a levegő.

2. Úgy a savak, valamint a bázisok, a talajnedvességből való kiválásuk, vagyis megszilárdulásuk alkalmával sorrendet tartanak, melyet a klímátikus tényezők szabályoznak. A páratartalom csökkenésével, vagyis a kilúgzás mértékének apadásával, mindig több és több könnyebben oldható só válik le. (Azt nem mondhatjuk, hogy kikristályosodnak, mert a mállási terményben túlsúlyban lévő kolloid vegyek megakadályozzák a kikristályosodást, a megszilárdulás kristályos alak felvétel nélkül történik. Ezek az anyagok úgy szilárdulnak meg, mint az enyv vagy a vízüveg.)

Az egyes klímazónák talajainak fizikai és kémiai tulajdonságait azok a savak és bázisok szabályozzák, amelyek a levegő nedvességének szabályozásával a talajnedvességtől nagyobb tömegben válnak el.

A humidzónákban a talaj minőségét, annak jóságát vagy termékenységét az anyakőzetnek ásványai is szabályozzák, melyek a kőzet elporlása után a talajba kerülve annak ősványi részét alkotják.

Aszályos klímájú zónákban az anyakőzetből kikerülő ősi ásványok hatástalan alkatrészei a talajnak, mert e zónákban a mállási termények annyira felszaporodnak, hogy minden egyes ásványszilánkra jut belőlük burokra, ezekben a megszilárduló új ásványok bekérgezik még a legpáranyibb szemeket is. Így a szem maga nem juthat érvényre. Az aszályos klíma alá eső talajok jellegét nem az anyakőzet, hanem a klíma és az orográfikus fekvés szabja meg.

A különböző klíma hatása alatt az egyes alkotórészeknek szabályszerűen fokozódó felhalmozódását s a talajra kifejtett hatását világosan láthatjuk, ha mindazon zónák talajait vizsgáljuk meg és

hasonlítjuk össze egymással, amelyekben a talajnedvesség hasonló összetételű. A talajnedvességet tárgyaló fejezetben is erre alapítottuk a zónális beosztást.

Középeurópának abban a részében, mely a Rajnától az Uralig terjed, a síkságon és a dombvidéken az évi csapadék mennyisége 200—800 között ingadozik. A nevezett területet az évi csapadék nagysága alapján több zónára oszthatjuk. De még a hasonló csapadékkal bíró zónák a bennük uralkodó klíma sajátossága szerint több alosztályra oszlanak, melyekben dacára az azonos csapadékmennyiségeknek az uralkodó talajtipusok nagyon elütnek egymástól, sőt tulajdonságaikban sokszor szemben állanak egymással.

Az eddig folytatott vizsgálatok alapján a következő zónákat lehet egymás mellett, illetve egymás alatt kijelölni:

I. zóna. Évi csapadék összege 450—800 mm.

a) Humid régió, óceáni klíma. A levegő állandóan párás, illetve sok a vízgőz benne. A telítettségi hiány évi összege 19—30. Porhullás nincs.

A humid régiónak ilyen csekély csapadékkal ellátott része az Északi tengertől a Kárpátokig terjed. Oroszországban déli határa a 49—50-ik szélességi fok. Romániában a Kárpátok déli nyulványait öleli fel.

A vegetatio: Háts fekvésben *erdő*, vagy *Haide*; a medencékben: *Felláp*.

A körülírt területben a talajalakulás folyamata sokkal gyengébb, mint a száraz atmoszférával fedett vidékeken. A mállási folyamat két fázisa különböző intenzitású, az oldódás sokkal nagyobb, mint a leválás, vagyis mint a megszilárdulás.

Minthogy e vidéken porhullás nincs, a málló felszín nem növekedik, hanem inkább fogy, továbbá bázisok sem kerülnek a talajba hulló por híján, ennél fogva a bomló növényi részekből savas természetű termények alakulnak, melyek a talajvízben oldódva annak kilúgozó hatását rendkívüli módon fokozzák.

A humid klíma uralkodó talajfajtája a *szürke erdei talaj*, („podzol“ oroszul.)

Az erdei talaj szerkezete a következő: A felszín 10—15 cm humuszcéteg borítja, ha az erdő még él. Ha az erdőt már kiirtották, akkor ez a humuszcéteg hamar elbomlik s az alatta lévő szürke kilúgozott réteg kerül a felszínre. A kilúgozás foka lefelé csökken,

40—50 cm mélységben már megszűnik, itt a nyáron alólról felfelé húzódó nedvességből már leválás történik. 40—50 cm mélységben kezdődik a *vaskövesfok* (németül: ortstein, franciául: alois, angolul: hardpan).

A *vasasfok*, a *szikfok*hoz hasonló kemény tömött földréteg, mely sem a vizet, sem a gyökereket nem ereszti magán keresztül. A vasasfoknak kémiai és fizikai szerkezete a klíma szerint változik. Főalkatrészei: vas, alumínium és változó mennyiségű humusz, ezen elemek keveredési aránya bár nagyon ingadozó, de mindig ugyancsak ezeknek az elemeknek vegyületei változtatják tömötté, a levegő és a víz cirkulációját meggátoló fokká az eredeti földet. A vasasfok vastagsága 30—80 cm között ingadozik, alatta lévő szintben bár a sók kiválása gyengébb, a talajszemcsék mégis a talajnedvességből leváló anyaggal vannak bekérgezve. A kéreg elemei között lejjebb már a vas mellett a mész is mind nagyobb tömegben szerepel.

Ha az erdőt letarolják, akkor a talajnedvesség cirkulációja megváltozik. Az erdő védő lombsátora meggátolja a talajnedvesség elpárolgását, az erdő talaja nem szárad ki teljesen sohasem, míg ellenben a gyeptakaró alatt a talaj az aszályos nyári időny beálltával teljesen kiszárad, a talajnedvesség a mélyből a felszínre húzódik s itt elpárolog. A felfelé mozgó talajnedvesség feloldja lassanként a vasköves fokot s a régebben lerakódott vasat felhossa a felső rétegbe, ahol az a víz elpárolgása után megszilárdulva bekérgezi ennek a szintnek a talajszemcséit. Azon mértékben, amint a vaskövesfok az alsó szintből eltűnik s úgy vörösödik lassankint a felső 40—50 cm vastag réteg. A talajnedvességből a művelés hatása alatt leváló vasas anyagok bekérkeznek az ásványszemcséket és a növényi anyagokat egyaránt, sőt még a humuszhoz is annyi keveredik, hogy az egész felső réteg vörösrózsás szint ölt. A színárnyalat intenzitása a vas mennyiségétől és az oxidáció fokától függ.

Humid éghajlat hidegebb részein a kultúra alá fogott erdei talajokból — *barna erdei talaj* — válik, melegebb részeken, így hazánk erdős zónáinak meleg fekvésű részein *nyirok* alakul a letarolt erdő helyén. A Földközi tenger mellékén hasonló körülmények között alakuló *Terra rossa*, a forró égőv alatt alakuló *Laterit* ugyan ezen folyamatnak eredményei csak a változó klíma, majd az egyik, majd pedig a másik alakulásának nyújt kedvezőbb feltételeket.

A humid régióban a homokos talajok még sokkal nagyobb mértékben lúgoztatnak ki, mint az agyagos természetűek. A bázisok a talajban oly nagy mértékben megfogyatkoznak, hogy magasabb

fejlettségű növények nem is tudnak benne többé megélni. Ezen a talajon csak olyan növények tenyésznek, amelyeknek életfeltételéhez tartozik a savas hatású és sótalan talajnedvesség. Az ilyen területeket *Haide*-knek, a rajtok élő növényeket *Haidenövényeknek* nevezik, a talajt, melyen élnek *fakó homoknak* (Bleichsand) nevezik. Ez a talajfajta a legnagyobb méretű kilugozás eredménye.

Ugyancsak e tájék völgyi fekvésű nedvességeiben magas láp alakul, míg a háts fekvések vadvizes, állandóan nedves foltjait savas hatású fekete réti talaj borítja.

A humid régió ősnövényzetének, az erdőnek letarolása után előbb a barna erdei s ebből az állandó talajművelés hatása alatt szintén fekete föld válik, melynek kémiai szerkezete nagyon közel áll a természetes fekete földekhez. A füvevetáció, vagy a mesterségesen tenyésztett gabonafélék gyökereiből fejlődő humusz s itt is ugyanolyan módon humuszosítja el a legfelső 50 cm vastag talajszintet, mint a természetes származású mezőségek szűztalajában. Azonban itt a humusz még sem tudja teljesen elfődni az eredeti származásból az erdei vegetációból fejlődő jelleget. Reményilem, hogy talajfiziológiai vizsgálataimmal minden kétséget kizáró módon sikerül majd a talajok származási módját megállapítanom, s lehetséges lesz az ősmézőségi fekete földet, a másodlagos származásuaktól elkülöníteni. E másodlagos mezőségi földek a mesterséges mezők csoportjába foglalandók, bár másképpen fővonásokban megegyeznek a természetes mezőségi földek tulajdonságaival.

A humidgeiók földjei az aszályos nyarú régiók földjeitől még abban is nagyon különböznek, hogy a nedvesebb klíma hatása alatt alakuló földeken mindig meglátszik anyakőzeteik ásványtani szerkezetének sajátága.

Legélesebben válik el annak a két főcsoportnak talaja egymástól, amelynek anyakőzete meszes, vagy csupán mésztelen ásványokból van összetéve. Ebbe a két csoportba tartozó talajok akkor is rendkívüli módon különböznek egymástól, ha eredeti humuszrétegük változatlanul megmaradt felettük.

De még nagyobb hatása van az anyakőzet ásványtani szerkezetének a talaj tulajdonságaira olyan helyeken, ahol a csapadékvizek a feltalajt már lemosták s az alapkőzet porladéka nagyobb tömegben keveredik a talajhoz. Az alapkőzet ásványainak minősége ehelyt a talaj termékenységű fokát is megszabja. Az ilyen talajok anyakőzeteik minősége alapján foglalhatók csoportokba. A talaj termékenységűt az alapkőzet ásványai csak abban az esetben sza-

bályozzák, ha sok, növényi tápanyagként szereplő elem van a talajhoz keveredett ásványok között. Pld.: a gránit, a porfir, a trahit, a gneisz, a bazalt, sokkal termékenyebb talajoknak szülői, mint a kvarcit, a homokkő, a csillámpala stb. Ilyen természetű talajok azonban csak hegylejtőkön vagy hegyhátakon borítanak nagyobb területeket.

A meszes ásványokból álló kőzetek elmállása és porlása után humuszos talaj alakul; ez a talajfajta Oroszországban és Lengyelországba nagy kiterjedésű vidéknek uralkodó talajtípusa s ott részletes vizsgálatok alapján megállapították jellegzetes tulajdonságait. A meszes kőzetek mállási terménye a humidrégiókban, az említett vizsgálatok szerint egy külön típusú fekete föld s éppen ezért külön csoportot alkot, mely = *Rendzina* = talaj név alatt van leírva.

A rendzina talajok Németországban is nagy területeket borítanak, azonban itt még nem foglalták őket külön csoportba s nincsenek még mint ilyenek leírva. Hazánk erdős régiójában szintén van sok rendzinatalaj.

b) *Arid vagy aszályos régiók. Kontinentális klíma.* A telítettségi hiány évi összege 30—50, kezdődő porhullás.

Ez a régió felöleli mindama medencéket és síkságokat, amelyek Csehország északi határhegyláncaitól és a Magas-Kárpátoktól délre esnek. Oroszországban az 50-ik szélességi foktól délre eső terület tartozik e régióba, mely nyugat felé egész Czernovitzig nyúlik. Romániában a Kárpátok és a Duna közé eső síkságok és dombságok tartoznak ide.

E régiónak vegetatioja: *puszta erdő* és *mezőség*.

Mind a két növényformációnak léte az évi csapadékmennyiségéhez van kötve. Ebben mutatkozik a legnagyobb különbség a hasonló csapadékmennyiséggel bíró, egyrészt a nedves és másrészt az aszályos nyaru régiók között, nevezetesen:

A nedves nyaru régiókban még a legkisebb évi csapadék (450 mm) is elegendő arra, hogy erdő fejlődhessen s hogy az még jól tenyészhesen. (Németország, Lengyelország.) *Ezzel szemben az aszályos nyaru régiókban 500 mm évi csapadék a határa az erdő tenyészésének, ennél kisebb csapadék mellett már az erdő meg nem élhet.* Az erdő fáinak évente elpárologtatott vízmennyiségét kísérleti uton is megállapították.¹⁾

¹⁾ Dr. W. A. Schimper-Pflanzengeographie, 1903.

A kísérleti eredmények teljesen megegyeznek a természet szolgáltatott adatokkal.

Az aszályos nyaru régiókba eső medencékben a medence közepében legkisebb a csapadék 400—500 mm között van, míg a széleken a hegység felé haladva, mindinkább növekedik. A vegetatio e medencékben teljesen alkalmazkodik a levegő páratartalmához, mely adatban már az évi csapadék mennyisége is kifejezésre jut. A medencék közepét mezőség foglalja el, míg a széleken az erdő uralma kezdődik, mely azután összefüggő takaró gyanánt elborítja az egész hegységet.

Ilyen eloszlásu a növényzet a csehországi, a morvaországi medencékben, a Kis- és Nagy-Alföldön. Középtűt a dombokon van a mezőség, a völgyekben, a víz mellett a berek; a medence szélén a pusztai erdő, mely a hegység emelkedésével lassanként zárt erdővé válik.

Oroszországban, Bukovinában és Romániában az erdők régiója és a mezőség régiója között ugyancsak a pusztai erdő egy széles csíkja az átmenet.

A Nagy-Alföld déli felében, valamint a romániai síkság és a Fekete tenger oroszországi részein olyan száraz a levegő, hogy az a talaj mélyéből is felszívja a nedvességet a talaj felszínére s itt elpárologtatja. A felhúzódó talajnedvességgel felkerülnek az oldható sók is s a víz elpárolgása után a felszínen kivirágoznak, a semlyékekben pedig sós tavakat alkotnak.

A pusztai erdők földje ugy a szerkezetében, valamint kémiai összetételében is nagyon különbözik a nedves régiók erdeinek földjétől. A főkülönbségek a következők:

1. Az altalajban kialakuló *vasasfokban* csak igen kevés szerves anyag van; 3—4%, míg a nedves régiók erdeiben lévő vaskókban 16—20% szerves anyag halmozódik fel.

Minthogy az aszályos nyaru területen nyáron a talaj teljesen megszikkad, a pórusok levegővel telnek meg, a légkör oxigénja nagyobb mennyiségben jut le az altalajba s itt elősegíti a humuszos anyagok elégését, ily módon meggátolja felhalmozódásukat. A talajnedvesség felhúzódásával a talaj kilúgzása is megnehezül, a téli időny alatt az altalajba lemosott bázisok nyáron át visszahúzódnak a felső rétegekbe. Ennek folytán a pusztai erdők földjében a bázisok és a savak közötti arány 40:60. E földek mindenkor termékenyek is.

A levegő szárazságának fokozódásával a lebegő por mennyisége is szaporodik s évente mind nagyobb tömeg por hullik le a földre. Az

erősebb porhullás az anyakőzet ásványegyedeinek a mállási terményekre kifejtett hatását mindjobban elfödi. E régiónak legszárazabb részeiben, ahol a telítettségi hiány évi összege 50, vagy ennél is magasabb, a szaporodó porhullás, a mállási terményekben, az anyakőzet jellegét annyira elfödi, hogy a kialakult talajnak anyakőzetét csak igen pontos mineralógiai vizsgálat alapján lehet csak megállapítani; a mészköveket és kovasavas kőzeteket egyforma jellegű takaró borítja.

A pusztai erdők letarolásával az altalajvizek, a nyári idény alatt, fokozott mértékben húzódnak a felszín felé, hogy a felső rétegekből párolgás következtében megfogyott talajnedvességet pótolják. Mozgásuk közben felhozzák a vasasfok humuszos-vasas vegyületeit s a felsőszintben lerakják, ezáltal vörös-barnára festik azt és egyszersmind elagyagosítják. A felső humuszos szint a humidrégiókhoz hasonlóan barna vasas agyagos talajjá változik, melyben 8—10% vas foglaltatik mint oxid. Hazánkban a Nagy-Alföldbe nyúló dombok és a síkságra nyíló völgyek lejtőit ilyen minőségű talaj borítja, melyet *Nyiroknak* neveznek. Kinézésre a nyirok egyenlő, akárminő kőzetet borít; mészkő, gránit, bazalt, lösz, mind hasonló nyirokkal van borítva. A talaj homokos részének ásványtani vizsgálata alapján rendesen mégis meglehet az anyakőzet minőségét állapítani. A termékenységekben azonban ritkán van különbség.

A Krimi-félszigetet beszegő hegyek déli lejtőin, valamint Romániában a Kárpátok nyulványain hasonló talajfajtákat találtunk.

A felsorolt vidékeken mindenütt szőlőültetvények vannak. E szőlők talaja azonban teljesen különbözik a normális talajtól természetes talajtípusok fejtegetésébe nem vonhatók bele. Egyrészt a szőlőültetést megelőző forgatás elváltatja a talaj szerkezetét; a humuszos réteget leviszi, a nyers altalajt pedig fölhozza. Másrészt a szőlőműveléssel, a kapálással járó talajlazítás elősegíti a víz elmosó hatását. S a régi felszínt az évi csapadékvíz hamar lemosa a völgybe, úgy, hogy a nyers altalaj sokszor maga az anyakőzet kerül a felszínre.

A második vegetatioformának, a mezőségnek a talaja a fekete föld, az oroszok *tsernoszjomja*, egészen különálló talajfajta, mely összes tulajdonságaiban különbözik az erdei földektől.

A mezőséget borító gyepek gyökérzete rendkívül finomszálu és a felső réteget nagyon sűrűen behálózza. A téli idény alatt a fűfelék gyökereinek nagy része elpusztul, elkorhad s a talaj humusztartalmát szaporítja. A mezőség zónájának nedvesebb részében a humusz felszaporodik s helyenként a talajnak $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ része humusz.

Az arid régiók földárja mindig meszes. Minthogy e régiók aszályos nyara alatt a talaj víztartalma elpárolog s e veszteség pótlására a földárja felhúzódik a felszínre, ahol elpárolog. A folytonos párolgás következtében a talajnedvesség folyton sűrűbb lesz s a sók lassanként megszilárdulnak benne. Elsősorban a mészsók rakódnak le s ilyen módon a felső rétegek is meszessé válnak. A talajnedvességből leváló mész a talajalkatrészek összetételét megváltoztatja. Először a humuszos anyagok telítődnek mésszel, azután a kovasavas vegyületek, melyek a mállás folyamatában alakultak.

A töretlen, vagyis a szűz mezőségeken a füvek levelei és szár-részei a vegetatio befejezése után a talaj felszínére simulnak, itt bomlanak humifikálódnak. A csapadék vizek a humusz savas hatású alkatrészeit belemossák a talajba, a felső rétegek átívódnak velők. Nyáron az altalajból felhúzódó meszes földárja érintkezésbe jut a tavasszal lerakódott humusszal s az utóbbi a talaj mésztartalmát lekötve, humuszsavas mésszé válik.

A száraz nyarú vidékek földjében a humusz legnagyobb része ilyen összetételű. A humusz után mint említém, a mállási termények kovasavas vegyületei szintén telítődnek mésszel. A kovasavas mész és humuszsavas mész a talaj strukturáját *morzsalékossá* teszi, az ilyen talaj laza, porozus, jó munkáju és ennél fogva termékeny is. Ezt a talajt nevezzük mi *vályognak*, a mi vályogunk az oroszországi *gesztenyeszínű csernozjomnak* felel meg.

A vályog humusza szelíd humusz, azaz sem szabad-humuszsavas alkáliát nem tartalmaz, ennél fogva sem desztillált vízzel, sem lúgos oldattal nem mosható ki a talajból. A nedves rétek mésztelen fekete földjében lévő humusz alkáliákhoz van kötve s lúgos oldattal, de már sokszor desztillált vízzel is, kimosható belőle.

A vályogtalajok termékenysége közismert, így nem szükséges külön megemlíteni.

II. zóna. Évi csapadékösszege 500—300 mm.

Félig sivatagos, azaz pusztai klíma. A levegő állandóan száraz, a telítettségi hiány évi összege 50—90, folytonos porhullás. Ez a zóna a Fekete tenger partjait foglalja el, továbbá találunka Nagy-Magyar-Alföldben és a román síkságon elszórt szigeteket, melyek klímája és földje ebbe a zónába tartoznak.

A vegetatio kizárólag *mezőségi* forma. A mélyedményekben sós növények tenyésznek. Hazánknak e régióba tartozó szigetein a

semlyékeket és vízerek mentét sóstavak és széksós vizű mocsarak láncolata foglalja el. A sósvizű állóvizek szélein sós növények tenyésznek.

A nyári aszályos levegőben a vizek párolgása igen erős, úgy hogy lassankint minden tóban felszaporodik a só. A nyári és nyárutói aszály e vidéken az erdővegetációt lehetetlenné teszi, csak az ugyanilyen klíma alatt természetes kiválasztás útján létesült ákác, melyet Ausztrália sivatagos klímájú részeiből importáltak hozzánk, tud itt a mostoha tenyészeti viszonyokkal megküzdeni.

Az ártereken azonban mégis találunk berkeket, melyekben a közeli folyóvíz párolgó felületéből a légkörbe jutó nagyobb páratartalom a fa életét nyáron át is biztosítja. Fontos körülmény továbbá az, hogy az ártereken a föld árja 3—5 m-nél ritkán van mélyebben, úgy, hogy a fa minden időben elegendő vizet szívhat fel gyökérzetének vízellátásra szolgáló, egyenesen a mélybehatoló részével.

A sósvízállások mellékén lévő talaj legjellegzetesebb tulajdonsága az, hogy sok vízben oldható kovasavas alkáli vegyeket (néha 1·8% kálit) tartalmaz, továbbá hogy sok humuszsavas alkáli vegyület van bennök, mely vegyületek a rajtok megálló esővizet barna színűre festik.

A felsorolt vegyületeken kívül van még konyhasó, glaubersó, gipsz és helyenként széksó is bennök. A vízállásos helyek alattjában rendszeren igen sok sót tartalmazó szintek vannak, melyekben magnéziumsókat is lehetett kimutatni.

A sós vízzel bíró medencéket övező halmokat azonban tiposus mezőiség borította, melynek nemrégén kultúra alá fogott földjében ma a legkitünőbb buza terem. E mezőségek földje *vályog-* és pedig annak kevesebb humuszt tartalmazó formája, *a barna vagy gesztenyeszínű vályog*. Humusz csak 6—3% van benne, de a humusz igen gazdag, sok nitrogént tartalmaz. Nitrogéntartalma 10—20% között ingadozik. (A fekete vizenyős réti földekben 6—10% a humusz, de ebben 3—4% nitrogén van csak!) Ez a sok nitrogén a humuszban csak száraz helyzetben és elegendő oxigént tartalmazó légkörben bomló növényi anyagokból fejlődik.

Az összes e vidéken található talajváltozatoknak jellemző saját-sága, hogy konyhasót tartalmaznak.

A pusztai klíma régiójába tartozó sósföldek anyakőzete vagy lösz vagy ártéri iszap, mely utóbbiban szintén sok a lösz anyaga, illetve a hullópor. E régiók klímájának jellegzésekor említettem,

hogy a légkörben állandóan lebeg a por és ez folytonosan hullik is a felszínre. A lehulló porból a magaslatokon lösz alakult, a mélyedésekben, nedves fekvésben, azonban szürke színű agyag, melynek hullóporból való származását csakis ásványtani elemzéssel lehet bebizonyítani.

E zónának második talajfajtája a *futóhomok*.

Futóhomok-területeken a nyári és az őszi aszályos időben még nagyobb a levegő szárazsága, mint az agyagon. Az ásványporból álló talaj felszíne ugyanis még jobban felmelegszik, mint az agyagos talaj s ásványi összetételéből kifolyólag a meleget rendkívül erősen kisugározza. A kisugárzás folytán a levegőréteg felette szintén felmelegszik és ilyen állapotban még szárazabb és több vízpárát képes felvenni. A párolgás homokon erősebb mint az agyagon. A sóstavak és sósföldek a homokterületeknek mindig a szél alatti részét foglalják el, itt a só a semlyékek fenekén a víz elpárolgása után mindig hiányzik.

A sók felhalmozódásával a növényi táplálékot szolgáltatató vegyületek felszaporodása is együtt jár. Eme körülménynek köszönik az aszályos klíma alá eső homokterületek feltűnő termékenységüket.

Az aszályos nyaru és nyárutóju területek földjeinek termékenységét nem változtatja meg a talaj homoktartalma, 80% homokot tartalmazó talaj éppen olyan termékeny, mint az az agyagtalaj, melyben 40% agyagos rész és csak 5—10% homok van. E vidéki földeknek mechanikai elemzéséből semmi következtetést sem vonhatunk annak termékenységére.

III. zóna. A mérsékelt öv sivatagos részei.

E zónában az évi csapadék összege kisebb mint 300 mm, a párateltségi hiány évi összege pedig 90-nél nagyobb.

Európában ilyen klíma csak a Kaspi-tó mellékén elterülő keskeny csíkon uralkodik. A Kaukázustól északra eső síkságon kezdődik s körülövezi a nagy belföldi tengert. A keleti rész összefüggésben van belső Ázsia nagy pusztaságaival.

A vegetáció igen rövid életű s a meleg beálltával a gyér fű-növényzet is kisül. A talaj részint futóhomok, részint pedig sóssagyag, melyet az irodalomban *takir* néven ismertetnek.

A mállás alkalmával alakuló sók mind bent maradnak a talajban. A talajnedvesség elpárolgása olyan nagyfoku, hogy a könnyen oldható sók sem mosatnak ki a talajból. A mélyedményeket

és medencéket sós víz tölti ki, melynek elpárolgása után a só a tó fenekén kivirágzik. A folyók és vízvezető medrekben csak tavasszal mozog víz, nyáron száraz a mederfenék s a lerakódott homokot a szél mozgatja benne. A szél a homokos mederfenékből kirostált finom port felkapja s messzire elszállítja. Ebből a lehullott porból alakul a lösz.

A folyók kiszáradása után a föld árja is felhúzódik a felszínre s ott elpárolog, a föld a mélyebb rétegekig kiszárad. Ennek következtében a fa még a folyók mentén sem tud megélni, ebben a zónában az ártereken sincs berek.

Az ártéren lerakott homokot hamarosan kikezdi a szél. A görbább szemű részekből nagy partidünéket épít, melyek a vizereket két partjukon végig kísérik. A finomabb szemű részt a partidünéken túl szállítja, ha hátsabb fekvésben hullik le, lösz válik belőle, ha azonban völgyben rakódik le, melynek fenekét tavaszonként ellepi a víz, ott takir válik belőle.

E futóhomok területek nagyrészt terméktelenek, de tisztán azon oknál fogva, mert a földárja oly mélyen van, hogy azt csak igen kevés növény tudja gyökereivel elérni és kihasználni. A homokmokban közötti mélyedésekben csak kevés növény tengeti életét.

* * *

Jelen előadásomban tárgyalt alapelvek szerint a talajalakulás folyamatát öt főpontban foglalhatjuk össze.

1. A mállás folyamatát a talajnedvesség végzi, kémiai hatását összes elemei, az abszorbeált gázok és az oldott sók nagyon fokozzák.

2. A talajnedvesség kémiai szerkezete a klímatológiai faktorokkal és a növényi takaró formájával szoros kapcsolatban van.

3. A talajnedvességnek az ásványszemekre gyakorolt kémiai hatásából fejlődő anyag, a *kéreg* vagy a kéregkek összesége, a *mállási termék*, minden klímazónában más, de kémiai szerkezete egyenlő a klímatai faktorok uralkodása alatt álló helyeken a föld bármely pontján, egy és ugyanaz.

4. A talajt magát, valamint kialakulásának folyamatát, kémiai és fizikai tulajdonságait, a mállási termények minősége szabja meg.

5. A mállási termények összetételének megállapítása alapján megtudjuk határozni a talaj agrogeológiai kialakulásának módját, valamint gazdasági értékét is.

* * *

Előadásomnak a végére érve kérdezhetjük mi volt előadásomnak tulajdonképeni célja és mik az eredményei?

Előadásomnak az egyedüli célja uraim az volt, hogy azt az utat — a melyen haladva a talajoknak szakszerű és pontos meghatározásához és jellegzéséhez érhetünk — kijelöljem. Hosszú éveken át folytatott talajvizsgálataim alapján hiszem, hogy ez utat megtaláltam és ezért kötelességemnek tartom, hogy a mélyen tisztelt kongresszusnak bemutassam.

Előadásom eredményeként azt hiszem, hogy bárha nem is sikerült önöket mélyen tisztelt uraim felfogásomnak helyességéről teljesen meggyőzni, mégis elértem azt, hogy minden egyes szaktársamnak a figyelmét ama oly fontos tényekre felhívjam, melyek a talaj és a növényzet egymáshoz való viszonyából származnak. Nevezetesen arra, hogy egyrészt a talajalakulás és az uralkodó klíma között oly szoros kapcsolat van, másrészt, hogy a földünkön ismeretes klímazónák és a tudományos alapon megállapított talajzónák, összeesnek.

Ha a világ összes klímazónáinak talajtypusait meghatároztuk és megállapítottuk és elterjedési határaikat megrajzoltuk, akkor szabad csak a gyakorlati rész kidolgozására gondolnunk, mely a gazdasági és erdészeti általános talajismeretre vonatkozik; akkor lesz csak a számtalan talajelemzés közhasznú.

Ha a talajismeret mindenkit megtanít arra, hogy a világnak mely zónái, mely vidékei egyeznek klíma és talaj tekintetében az övével, csak akkor fog az a megszámlálhatatlan kísérletsorozat, amelyet ma a világ különböző országaiban végeznek, az erdészre és gazdára nézve gyakorlati haszonnal járni, mert kikeresheti majd azokat a kísérleteket, amelyek az ő talajával azonos szerkezetű földön és ugyanolyan klíma alatt hajtottak végre.

Előadásomban felállított tételek helyessége nincs még megdönthetetlenül beigazolva, számos elemzésre van még szükség azoknak bebizonyítására. E nagy munkát azonban egy kutató nem végezheti, e cél elérésére mindnyájunknak közre kell működni. Ezért szaktársaimhoz azzal a tiszteletteljes kéréssel fordulok, miszerint e cél elérésére vizsgálataikkal közreműködni szíveskedjenek. E célból

bátorkodom a mélyen tisztelt konferenciához a következő javaslatot beterjeszteni :

1. Minden klímazónából összeszedendők a tipusos talajfajták. A próbák gyűjtésénél feljegyzendő :
 - a) A származás.
 - b) Az orográfiai helyzet.
 - c) A vegetatio.
 - d) A klíma.
 - e) A talajszelvény (lehetőleg színesen).
2. Minden tipusból minták küldendők mindazon urak számára, akik jelentkeznek a közös vizsgálati munkában való részvételre.*)
Minden típus egy és ugyanazon meghatározandó közös módszer szerint elemezendő.
4. Az elemzési adatok a bizottság titkárjához volnának küldendők. Ő rendezi, a beküldöttet összeállítja és a következő kongresszus alkalmával előterjeszti az eredményeket.

*) A küldeményeket átveszi a bizottság titkárja, ő hozzá címezendők és küldendők a talajtipusok.

5. Az éghajlati zónákat jellemző talajnemek.

Irta : **Dr. Cholnoky J.** Kolozsvár.

(Egy térképpel.)

A termő talaj anyaga három főforrásból származik, úgymint 1. az altalaj kőzetének málladékából és kopadékából, amit reziduális, vagy szedentárius talajnak nevezhetünk. 2. A felszíni folyóvíz és állóvíz üledékéből és 3. Szubaerikus hordalékból.

A kőzetek pusztulása első sorban a kőzet minőségétől, de második sorban az éghajlattól függ. Ugyanaz a kőzet egészen másként pusztul el a sivatagban, mint az erdős talajon. A sivatagon főleg az egyszerű töredezés, porladás játszik szerepet, míg a nedvesebb éghajlatok alatt mindinkább túlnyomó lesz a kőzet kémiai szerkezetének megváltozása is, az úgynevezett mállás.

Amint a nedvesség több és a lejtőség elegendő, ez a kopadék és málladék azonnal útnak indul s amint Davis olyan szépen kifejtette, éppen úgy mozog, de sokkal lassabban, mint a víz. Meredek lejtőn ez is gyorsabban halad, egyes törmelékkúpokban megállhat, mint a víz a tóban, aztán végleg megszűnik mozogni, ha a tengerbe jutott. Vannak helyek, ahol csak időszakosan mozog és vannak medrei, ahol állandó mozgásban találjuk. Ezt a mozgó törmelékét, akár állandó víz hurcolja, akár csak az esővel indul meg, mint a torrensek, mindenképpen vízi üledéknek tekinthetjük s kolluviális talaj gyűjtőneve alatt foglalhatjuk össze. Erre a talajra a klímának annyiban van nagy befolyása, hogy a törmelékét hurcoló vízfolyások természete is nagy részt a klímától függ, továbbá abból a szempontból, hogy az utazó törmeléknek útközben beálló változásai, így különösen mállása főleg a klíma szerint módosul. A sivatagi vádi hordaléka egészen más, mint az erdős területek lassú folyamainak nyugodt járásával lerakódásra jutó áradmányai.

Óriási területeket fed be a szubaerikus hordalék, amely megint kétféle lehet. Éppen úgy, mint a folyó víz, a levegőfolyam is kétféle módon viszi hordalékát : vagy a mederben görgeti, vagy lebegve szállítja (oldalról is beszélhetünk mindkettőben).

A mederben tovagörgetett szubaerikus hordalék a futóhomok, a lebegve tovaszállított hordalék a por, amely szélmentes helyeken, mint a folyamok deltái, a folyás megszűnte után, lösz alakjában, vagy egyéb formációban rakódik le. Hogy mi lesz ezzel a hordalékkal, az megint az éghajlattól függ. A sivatagokon nincs, ami megkösse a port, azért porból ott nem keletkezik talaj. A gyepes pusztákon elváltozás nélkül halmozódik fel a por s lesz belőle lösz. Ahol azonban nagyobb a nedvesség, ott a lehulló por metamorfózist szenved s más talajnemek keletkeznek belőle.

Egyszóval tehát az éghajlatnak mind a három forrásból származó talajra rendkívül nagy befolyása van,

De ezen kívül tudjuk, hogy a talajoknak az a legfelső rétege, mely a mezőgazdák leginkább érdekli s amelyet felső talajnak nevezhetünk, ellentétben a talajjal és az altalajjal, s amely a növényzet hatása alatt metamorfózist szenvedett, különösen pedig humusztartalmával különül el, az éghajlatok szerint különböző. Mert hisz ez a talajt elborító növényzettől függ, a növényzet pedig az éghajlatnak függvénye.

Mindezt figyelembe véve, bátran állíthatjuk, hogy az éghajlat elsőrendű tényező a talajok keletkezésére nézve. Az altalaj kőzete szintén elsőrangú tényező ugyan, de nem mindig. Az éghajlat hatása azonban minden talajnemre nézve, igen csekély kivétellel jelentkezik, akár közvetlenül, akár közvetve.

Éppen ezért azt hiszem, hogy érdemes volna a talajnemek osztályozását az éghajlat szerint megkísérteni. Az éghajlat lehet az a vezérfonal, amely szerint a legfőbb osztályokat felállíthatjuk s csak ezeknek keretében állítsuk fel az alsóosztályokat, a talajnemek eredetének tekintetbevételével. Minden esetre szükséges valamiféle genetikai osztályozás, csakis ez lehet természetes ott, ahol annyi átmenettel, annyi változattal van dolgunk. Legfőbb tényező az éghajlat, aztán jó a talaj anyagának származása, végül az a metamorfózis, amit közbejátszó tényemények okoznak.

Meg lehet, hogy a gazdára nézve sokkal fontosabb volna olyan osztályozás, mely a talajnak a benne termesztett növényekkel szemben tanúsított magaviseletét domborítja ki. Ez azonban óriási nehézségekkel jár, mert tudjuk, hogy sem a talaj ásványtani összetételét, sem kémiai összetételét nem vehetjük alapul, mivel a növényzetre nézve a talajt folyton átalakuló, folyton változásban lévő valaminek, mondhatnám élő dolognak kellene felfognunk, mert hisz a növényzet az ő táplálékát éppen a talaj összetételének változása

közben veszi fel. A talajban levő anyagoknak kolloidális állapota, pl. közönséges chemiai módszerekkel alig mutatható ki. Pedig ebben az állapotban az anyagok magaviselete sokban emlékeztet az enzímák magaviseletére, ami már olyan közel vezet bennünket az élő szervezetekben levő anyagok rejtelseihez. Ezen a téren még mai eszközeinkkel nem boldogulunk s abszolúte érvényes felosztásra nem fogunk jutni.

Nagy fontossága van azomban tudományos szempontból a genetikus osztályozásnak s amint fenebb kifejtettem, ebben a klímára kell támaszkodnunk első sorban, mert az minden lépéssel érezteti hatását s azt hiszem éppen a kolloidális állapot is egyik következménye, ha nem is közvetlenül, az éghajlatnak.

Magát az éghajlatot kell tehát először kezelhető formában osztályoznunk. Nem szabad kiragadni egyetlen klímátényezőt a sok közül, hanem a klímának általános képét kell magunk eléállítanunk, amint az éppen a vegetációra nézve irányadó. Az általános vegetáció képe a legjobb vezérfonalunk, ez fejezi ki a klímának minden ránk nézve érdekes tulajdonságát. Nem mintha a vegetáció volna az a faktor, mely a talajok keletkezésében a legfontosabb szerepet játssza, hanem a vegetáció fejezi ki az éghajlatot a legjobban. Ha hasonlattal akarnék élni, azt mondanám, hogy amiként az embereket bőrük színe szerint igen célszerű osztályozni, bár a bőr színének nincs semmiféle nevezetes antropológiai és anatómiai jelentősége, azonképpen a klímákat is legcélszerűbb a legfontosabb vegetáció-típusok szerint osztályozni. Ez az osztályozás azomban értelmezhető klimatikus faktorok segítségével is. Ezek közül megint legfontosabb a csapadék mennyisége, de ismételten hangsúlyozom, hogy nem egyedüli faktor, hanem csak a legfontosabb, mert ezenkívül a csapadék évi ingadozása, periódusos volta, a csapadékos napok száma, viszonyítva a csapadék mennyiségéhez, a levegő nedvessége, a hőmérséklet, az elpárolgás, az átlagos szélerősség és szélirány stb. mind befolyással van a klímák olyan természetére, amitől megint a talaj minősége függ.

A hőmérséklet szerint különböző az a csapadékmennyiség, amely ugyanolyan hatással van a talajképződésre. Magas közepes hőmérséklet esetén sokkal több csapadék szükséges, hogy ugyanolyan arculatot kölcsönözzön a tájképnek, tehát ugyanolyan módon alakítsa a talajokat és a vegetációt. Igen nagy, mondhatnám döntő befolyása azomban csak ott van, ahol már a hőmérséklet annyira alacsony, hogy emiatt változik meg a tájkép arculata, akár mennyi

is legyen különben a csapadék mennyisége. Ezeket a nagyon alacsony hőmérsékletű területeket csakugyan ki is kell választanunk a többi klímavidékből. Ilyen területeket találunk a magas hegyek felső régióiban meg a magas földrajzi szélességű helyeken, teszem Ázsia északi vidékein, a tundrák övében.

Egyebütt a hőmérséklet hatása sokkal kisebb a vegetációra és talajképződésre. A flórában természetesen döntő szerepet játszik, de az általános növényzettel való borítottságra nem ismerhető fel tulnyomó befolyása. Sivatagok keletkezhetnek a hidegebb mérsékelt égövön is csak úgy, mint a trópusokon. Sűrű erdőség boríthatja a szibíriai hideg tájakat úgy, mint az Amazonasz síkságait.

Ha tehát a tájképek általános arculatának klimatológiai okait akarjuk megadni, először is a csapadékot kell figyelembe vennünk. Általános tájékoztatásul fog ez csak szolgálni, de segítségével szigorubban értelmezzük azokat a klíma-osztályokat, amelyeket aztán vegetációval fogunk legjobban, legegyszerűbben jellemezni.

Először is célszerű elválasztanunk azokat a területeket, amelyeken olyan kevés a csapadék, hogy növényi takaró nem keletkezhetik, tehát minden organikus élet hiányzik. Ezek a *sivatagok*. Tapasztalás szerint azok a helyek a Földön, melyeken az évi csapadék összes mennyisége nem mulja felül a 200 mm-t, azokon a sivatag minden tüneménye jelentkezik. Nincsen tehát növényi takaró, a törmelék nem tud lejutni a tengerig, a mállás semmi, vagy minimális. Ezek a területek forrás- vagy folyó-víz nélkül az ember letelepedésére alkalmatlanok.

Ahol a mérsékelt égövön a csapadék több, mint 200 mm, ott már bizonyos növények nagy tömegekben telepedhetnek meg. Rendesen fűnövényzet lepi el az ilyen területeket, vagy tüskés és tövises bozót, amely nem kíván nagyobb mennyiségű vizet. Ezeket *steppéknek* nevezhetjük, általánosságban. Nem szeretném a magyar puszta szót alkalmazni, mert ez kétértelmű s majd amint látni fogjuk, a magyar alföld nem is ilyen.¹⁾ Ezeken a területeken az emberre nézve nagyon fontos tudni való, hogy itt, csakis mesterséges öntözéssel lehet olyan növényeket termesztetni, melyek az ember táplálására közvetlenül alkalmasak. Csakis öntöző földművelés és nomád állattenyésztés lehetséges ezeken, azért is már célszerű a többitől elválasztani.

Ahol a csapadék a mérsékelt égövön több, mint 400 mm, de

¹⁾ Használjuk talán az idegen steppe vagy helyesebben styep helyett a „mezőség” szót. Szerk.

kevesebb, mint 600 mm, ott már a fák megjelennek, különösen ott, hol a felszínen folyó élővíz pótolja azt a hiányt, ami a légköri csapadékban gyakran kárhozatosan jelentkezik. Az ilyen területeket összefoglaló néven *szavannáknak* nevezhetjük, de megjegyezzük, hogy ide sorolandók a délamerikai llanók meg az északamerikai prairiek is. Kis facsoportok, a folyók mentén galeria-erdők jellemzik ezeket a területeket, a fűnövényzet pedig embermagasságú szokott lenni. A mi Alföldünk ilyen terület, amely magára hagyatva, szingulárisan elosztott fákkal volna behintve, mint valami kelet-afrikai szavanna, a Tisza meg a Duna mentén valóságos galeria-erdők alakjában lépnének föl a füzesek meg tölgyesek. A steppék egyhangúságával szemben nagy volna itt a változatosság, akár csak ma is, amikor embernyi fűvel benőtt árterek mellett szikes, fátlan laposok, hatalmas buckákkal tarkított homokterületek, majd dolinás löszplatók sorakoznak. Lehet itt már földet művelni öntözés nélkül is, de a termés sohasem egész biztos, mindig ki vagyunk téve egy-egy szárazabb periódus katasztrófájának.

Ahol végül az eső évi mennyisége felülmúlja a 600 mm-t, ott már zárt *erdők* keletkeznek. Ez az óriási növényzet aztán egészen másként bánik a talaj anyagával, amely hatása alatt alapos metamorfózist szenved. Legyen ez a zárt erdőség akár a trópusokon, akár a mérsékelt égövön, mindenütt teljesen kihasználja a talajt s különösen szubaeikus talaj ilyen helyen nem képződhetik.

Négy főtipust különböztethetünk meg tehát egymástól, a sivatagot, steppét, szavannát és erdőséget. Minden tekintetben jellemzően elválnak ezek egymástól. Először is a növényzettel való borítottság jól megkülönböztethető. Másodszor a négy területen folytatott életmód élesen elválík. A sivatagon csakis oázis-szerű földművelés lehetséges, nomád élet nélkül; a steppén szintén csak öntözéssel lehet földet művelni, de már nomád állattenyésztés is lehetséges. De csakis nomád, mert a legelők még nem elég kövérek. A szavannán már nem szükséges a pásztornak nomadizálni, de a földműves sem szorult öntözésre, bár biztos termésre csakis így számíthat. Végül az erdős területen a földművelés öntözés nélkül is mindig biztos, ezért a legtöbb lakóság befogadására alkalmas.

A négy főklímátípust megkülönbözteti egymástól a hidrográfiai jelleg is. A nagyobb folyók karaktere a négy területen egészen más. A sivatagon csakis vádik keletkeznek (a Nilus szavannákról és erdőkből ered). Nem szükséges talán jellemeznem a vádikat, Walther leírásai alapján mindnyájan jól ismerjük őket. Elég legyen az óriási

Igharghar vagy a még nagyobb Tafazasszet vádira hivatkoznom. A steppéken a folyóknak valósággal torrens jellege van. Rendesen van ugyan már bennük állandóan víz, de vannak sivatagosabb steppék, ahol az évnek bizonyos szakában egész folyamrendszerek száradnak ki, mint pl. az ausztráliai creekek rendszere. Alig tudnék tipusosabb steppe folyót említeni, mint a Hoang-hot, amely útközben ugyan különféle jellegű területeken folyik keresztül, de vízgyűjtőjének közepes jellege mégis csak a steppe. Roppant gyorsan áradó nagyvize és éppen olyan gyorsan leapadó kis vize között óriási a különbség s hordalékának éppen emiatt keletkező, szinte hihetetlen mennyisége igazi steppe-jellegűvé teszi a folyamot. Óriási hegyi patak ez, amilyenek a Turáni alföld folyamai is, mind valamennyi.

A szavannákon már sokkal nyugodtabb a folyók járása, de kis vizük és nagy vizük között még mindig olyan nagy a különbség, hogy emiatt nem nagyon jól szolgálják az emberiséget.

Mindezeknek összejátszása következtében aztán a négy főklímavidék talajnemei is lényeges különbségeket mutatnak fel.

Természetes, hogy az említett csapadékmennyiségek éppen nem szigorú számok s csakis a mérsékelt égövre vonatkozhatnak. A forró égövön sokkal több csapadék kell ugyanolyan növény-borítottság előidézésére, mint a mérsékelt égövön. A délamerikai llanókon nem fejlődhetik zárt erdőség, pedig a csapadék csaknem eléri az 1000 mm-t. Csakhogy abban a magas hőmérsékletben a növényzetnek is sokkal több vízre van szüksége, meg az elpárolgás is sokkal nagyobb. Tekintetbe kell azonban venni az eső periódusos voltát is. Nagyon erős periódusosság esetén sokkal több csapadékra van szükség, mint egyenletesen elosztott csapadék esetében. S a trópusi tájakon általában sokkal nagyobb szokott lenni a periódus szigorúsága, mint a mi mérsékelt égövünkön. Ez is hozzájárul ahhoz, hogy a tájképtípusokat jellemző csapadékhatárok a forró égövön sokkal magasabbak, mint amint felsoroltam, az imént.

Tekintsünk már most végig az így választott tájképtípusok talajnemein.

I. Sivatagok.

A sivatagokon a reziduális, vagy szedentárius talaj, t. i. mely a szálan álló kőzet felszínén helyben képződik magából a kőzetből, csakis ép kőzetdarabokból áll, melyeken nyoma sincs az elmúlásnak hacsak a fekete kérgeződést nem számítjuk ide. A hőmér-

séklet vehemens ingadozásai, a kifagyás meg a szél hatása alatt összetöredezik a kőzet s dús törmelék, de egészen ép törmelék fedibe az ilyen területeket. A hammada meg a serrir ilyen reziduális sivatagi talajok. Termő talajról természetesen szó sem lehet. A kolluviális talaj sem egyéb. Óriási törmelékkúpok alakjában gyűlik össze az ép kőzettörmelék, amelyen legfeljebb a futóhomok okoz némi szomorú változatosságot.

A futóhomok az egyedüli szubaerikus hordalék. Megjegyzem, hogy a szubaerikus kifejezést itt most szűkebb értelemben használok, mint rendszeren szokták s célszerűnek vélem csakis azt a hordalékot nevezni szubaerikusnak, mely a szél munkájával keletkezett. A bucka a szél zátonya s a lösz a szélfolyam deltája, amint már elmondtam. A futóhomok és a levegőből hulló por tehát csakis az igazi szubaerikus hordalék. A por a sivatagon nem marad meg, mert nincs, ami megkösse, azért a futóhomok szemei is nagyon tiszták, nincsen azok közt nyoma sem a pornak.

Ahol azonban a sivatagokon nagy néha hulló zápor vize nem tud hirtelen tovasurranni, ahol némileg megáll, valami laposon, ott már meggyűlik a kőzetek legfinomabb kopadéka is, meg a só is, persze ez alatt értve mindenféle kémiai értelemben vett sót is, amilyen a szénsavas mész és magnézia, a gipsz stb. Így keletkezik a sivatag laposabb terein a sós agyag, mely kiszáradva, felcserepesedve úgy fest, mintha valami nagyszerű tónak volna a kiszáradt helye, pedig csak nagy ritkán szokta ézt a területet előnteni a záporviz. Agyagsivatagnak is lehetne nevezni ezt a szomorú lapályt.

Ahol nagy területről gyűlik össze a légköri csapadék, különösen a sivatagok szélein, ahol már a nedvesebb területek vize is belejuthat a sivatagba, ott aztán nagy sósmocsarak keletkeznek, amelyekben sósagyag, itt-ott talán némi tőzeg is rakódik le.

A sivatagbeli kolluviális talajokról már megemlékeztünk. Csak azt kell még megemlítenem, hogy a vádik torkolatában lerakódó anyagnak túlnyomó része durva kőtörmelék, amely határa beláthatatlan területeket képes elborítani.

II. A mezőségek (steppék).

Reziduális talajukon már mutatkozik mállás. A mongol puszták szélén, igazi steppe területeken a fekete bazalt sziklák felszínét elborító kőtörmelék már nem ép bazalt. Az egyes darab köveken határozottan fel lehet már ismerni a mállást.

A szubaerikus port már a fűnövényzet képes megkötni s mivel ez a fűnövényzet nem rothad el, hanem csak szárazon elporlik, elkorhad, annál fogva a lehulló porszemeket sem változtatja meg, hanem azok eredeti ép állapotukban halmozódnak egymásra, lazán, temérdek növényyszár és levél nyomán maradt üregecskével. Ez a fakó sárgaszínű talaj, amelynél mi sem jellemzi jobban a steppe-területeket, a lösz. Hihetetlenül áldott, gazdag talaj ott, ahol a növényzet táplálására szükséges víz hozzájuthat. A mi alföldünk diluviális klímáját éppen hatalmas lösz-lerakódásaink jellemzik. Ma már nedvesebb a mi éghajlatunk, azért a löszhöz elegendő víz jut, hogy csodálatosan bő termőképessége legyen ilyen talaju földjeinknek. Ma már nem képződik Alföldünkön típusos lösz, hanem barnás, vöröses lösz, ami már nem steppetalaj.

Ahol megáll az árvíz, oda már több durvább hordalék is jut s előáll az a sajátságos, barnás-sárga, kissé homokos agyag, amelynek szerkezete emlékeztet a löszére, de annál sokkal tömörebb, nehezebb és sósabb. Nagyon szépen írta le ezt az anyagot a délamerikai pampákról Roth S., aki észrevette csöves szerkeztét is és kimutatta az árvíz hatását. Ugyanebbe a kategóriába tartozik tapasztalásom szerint Richthofen Seelöss-e, amelyet alkalmam volt Pekingtől északnyugatra, Huai-lai-hsién mellett tanulmányozni. Végül Walther a turáni alföldről bőven leírta s megtalálta neki az eredeti bennszülött nevét is, a takirt. A folyók árterein, azokon a laposokon, amelyeket csak kivételesen nagy záporosók árvize önt el, azokon keletkezik s alighanem ugyanaz, amit Horusitzky nem egészen helyesen mocsárlösznek nevez. Nem egészen helyesen, mondom, mert mocsárban nem képződik még csak megközelítőleg hasonló talaj sem.

A steppefolyók nagy hidrogradusuk következtében középső szakaszukban sokkal durvább törmeléket képesek szállítani, mint a csendesebb járású erdősterületi vagy szavanna folyók. Nagyon messze vezetne elmélkedésünkben, ha a nagy hidrogradusnak minden befolyását itt tárgyalni akarnók, csak annyit kell megjegyezni, hogy az ilyen folyók középső szakaszán a hordalék sokkal gyorsabban mozog s azért durvább állapotban érkezik meg az alsó szakaszra. Nagy törmelékűpók jelzik azokat a helyeket, ahol egy-egy ilyen folyó kiért a lapályra. Általános jelenség ez a belső-ázsiai steppefolyókon, meg a steppékről sivatagos lapályokra érkező folyókon. Elég ha csak Kelet-Turkeresztán, a Richthofen-hegység, vagy a Hoang-ho nevét felemlíteni. Ilyen helyen még a durva törmelékből sok futó-

homokot verhet fel az a szél s az így keletkezett buckákon tanulmányozhatjuk azután azokat az alakzatokat, amelyeket egy korábbi értekezésemben a félig kötött homok alakzatainak neveztem.¹⁾

III. Szavannák.

Ezek a legnehezebben értelmezhető területek közé tartoznak, de talajnemeik miatt jól megkülönböztethetők. Kelet-Afrika magas fűnövényzettel lepett területei ilyenek, amelyeken csak szingulárisan elosztott fákat, itt-ott kisebb pagonyokat, a folyók mentén úgynevezett galéria erdőket találunk, de zárt erdőség sehol sem képződik. Nem elég ehhez a csapadék, különösen azért, mert a csapadék nagyon szigorúan periódusos. Ugyanide tartoznak Észak-Amerika préri területei is, amelyeken nem látunk fát, de magas fűnövényzet lepi el a területet s azonnal facsoport keletkezik, amint valamivel kötöttebb, vagy nehezebb talaj lép fel, amelyben a fák gyökerei jobban megkapaszkodhatnak. Mert állítólag a talaj rendkívül porhanyó volta akadályozza a fák növekedését, mivel a szél mindjárt kidönti őket. Az a finom préri-talaj pedig hasonlít a löszhöz, de tömöttebb, vörösszínű s nehezebben munkálható. Ma azomban mindenféle nagyszerű gabonaföldek lepi el. Rokona ez a talaj az oroszországi tsernoszjomnak, amely szintén hasonlít a löszhöz, de sokkal dúsabb növényzet és sokkal több nedvesség hatása alatt keletkezett.

Ugyanide tartozik a délamerikai llanó-terület is. Ennek a talaja laterit, úgy mint a kelet-afrikai szavannáknak. Vannak azonkívül Dél-Ázsiában is szavannás vidékek, amelyeken szintén laterit az általánosan elterjedt talajnem.

Amint azt már Lóczy a Széchenyi expedíció tudományos eredményeiben bizonyította, a laterit szubaerikus talaj, amely tehát származására nézve rokona a lösznek, de sokkal dúsabb növényzet közé hullott porból van, amely tehát megfelelő metamorfózist szenvedett. A forró égöv alatt tehát a szavannák szubarikus talaja gyanánt foghatjuk fel a lateritet, míg a mérsékelt égövi szavannák talaja a préri-föld, a tsernoszjom és a mi Alföldünkön most keletkező barna agyagos lösz.

Ebben a szubaerikus talajban van a főkülömbőség a szavannák és egyéb területek talajnemei közt. Mert a többi talaj inkább csak átmeneti. A folyók hordaléka csendesebb vízjárásra vall, a reziduális talajban erős szerepet játszik a mállás. A rosszul drénezett terüle-

¹⁾ Cholnoky : Die Bewegungsgesetze des Flugsandes Földtani Közlöny, XXXII. Band, p. 106. u. f.

teken a forró égöv alatt agyagos talajok, a mérsékelt égöv alatt pedig a szikes talajok keletkeznek. Bőségebb csapadék esetén a szikes laposok állandóan lecsapolt, jól drénezett területekké alakulnának s a nedvesség is több volna, hogysen a növényi behatásra keletkezett sók annyira felgyűlhetnének a talajban.

A szavannákat csakugyan érdemes tehát talajtani tekintetben külön klímavidék alakjában kiválasztani.

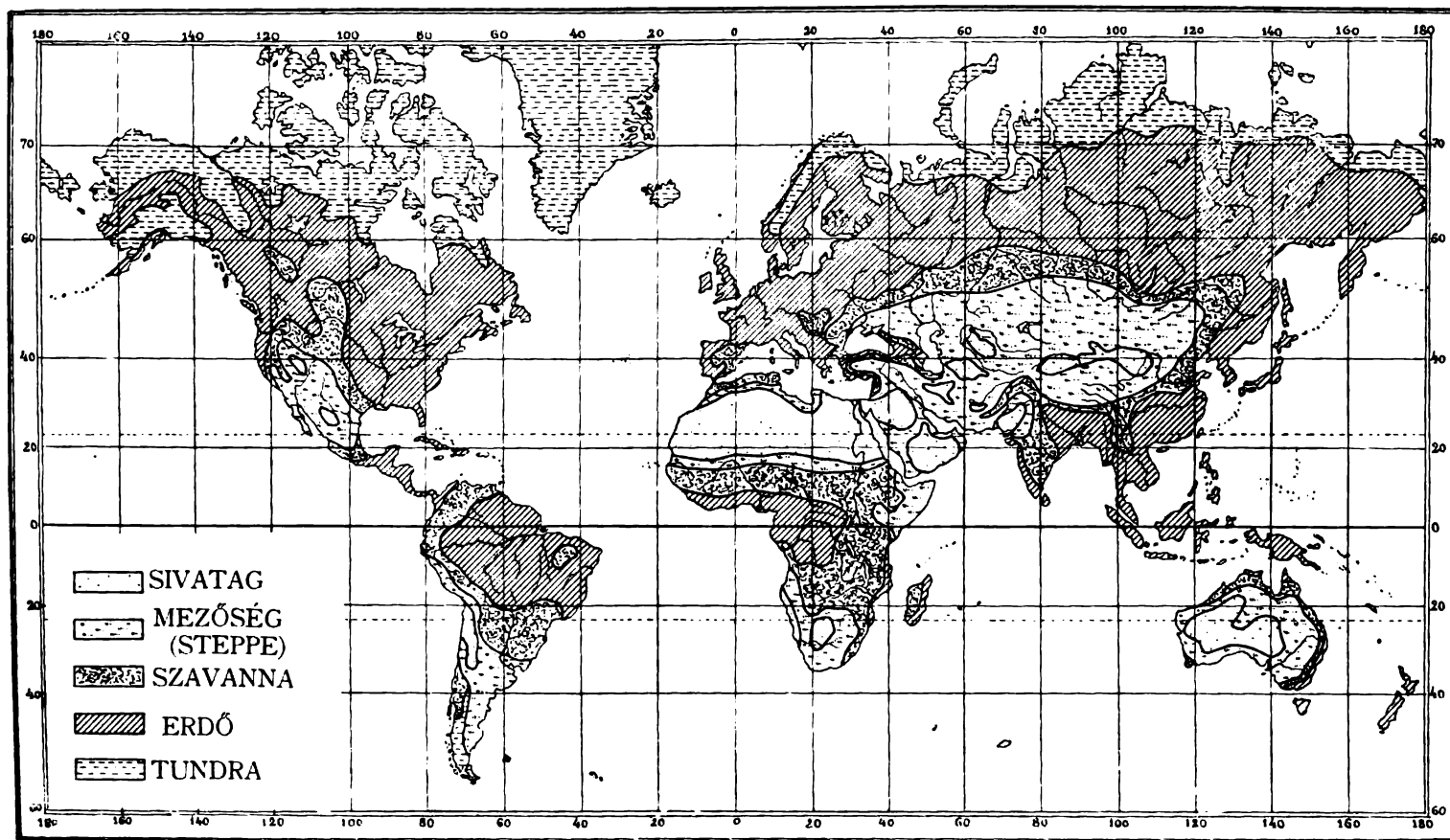
IV. Erdős területek.

Ezeken már nincs szubaerikus talaj, mint most képződő talaj. A dús növényzet ezt teljesen szétszedi és felhasználja, ami pedig nem jut a növényzet hatáskörébe, azt a bő csapadék mind elszállítja s mint mocsári vagy tavi, vagy folyami üledéket rakja le a domborzatnak megfelelően. A terra rossa ilyen összehordott, részben szubaerikus, részben mállás következtében keletkezett anyag. Körülbelül mindegy, hogy a forró égövön, vagy a mérsékelt égövön vagyunk-e, a szubaerikus és kolluviális anyagoknak ugyanaz a sorsa. A forró égövön sokkal több reziduális talaj keletkezik az erdőben, mint a mérsékelt égövön. A forró égöv alatt sokkal nagyobb mélységben mállnak el a kőzetek, mint a mérsékelt égövön. Sohasem felejtsem el a hong-kongi gránit látványát, amelyben éppen ott jártamkor nagy földmunkákat végeztek fenn a hegytetőn. Csodálatos mélységekre úgy el van mállva a gránit, hogy bár szálban áll, mégis lapáttal ássák bele a mély bevágásokat. Ugyanezt láttam azon az abráziós partszegélyen, amely Liau-hszi hegyeinek lábánál húzódik, a Pecsili öböl partján. Igaz, hogy itt már a szubtrópuson járunk, de azért a mállás hatása itt is olyan óriási. Azt hiszem, hogy a forró égöv alatt sokszor összetévesztették a lateritet ilyen nagyon elmállott gránittal stb.

* * *

Mindezeknek alapján a talajnemek legelső beosztását a következő táblázatban kísérelm meg összeállítani. Abszolute nem tekintem ezt az osztályozást sem minőség, sem mennyiség tekintetében tökéletesnek, csak meg akarom vele mutatni, hogy az ilyen felosztás lehetséges és hasznos, mert igen röviden jellemezhetjük segítségével a talajok általános képét. Egyes speciális gazdasági céloknak, vagy részletesebb agrogeológiai térképek készítésének egyáltalában nem felelhet meg, de alapjául szolgálhat olyan részletesebb beosztásnak, amelyet aztán már gyakorlatibb célokra is alkalmazhatunk.

Klimatípus	Csapadék a mérsékelt égvön	Reziduális talaj	Szubaerikus talaj	Rosszul drénezett területek talaja	Mocsár-talaj	Folyó jellege	Alsó szakaszának lerakódása
Sivatag	Kevesebb mint 200 mm.	Törmelék	Futóhomok	Sós agyag	Sós agyag	Vadi	Kőtörmelék
Steppe	200—400 mm.	Kissé mállott törmelék	Löss (Futóhomok)	Takir Seelöss	Szor és khak	Torrens	Kavics
Szavanna	400—600 mm.	Mállott törmelék	Laterit, Tsernoszjom, Barnalöss,	Vörös agyag, Szikes talaj	Tőzeg	Heves járású folyó	Homok
Erdős	600-on felül	A mállás túlnyomó	—	Agyag	Tőzeg	Csendes járású folyó	Iszap
Igen hideg területek	A talaj állandóan fagyott	—	—	Tundra	Tundra	Csendes járású sok jég	—



A föld klimazónái.

6. A belterjes mezőgazdaság külön követelményei a talajelemzések irányában.

Írta : **Leprie E.** Louvain.

Belgium belügyi és mezőgazdasági minisztere, Schollaert Ferenc úr, erre a konferenciára velem együtt még legjobb geológusaink egyikét, Stainier urat, a genti egyetem professzorát küldte ki. Élénken sajnálom, hogy Stainier úr akadályozva volt e kiküldetés elfogadásában; ő ugyanis tevékeny részt vehetett volna a munkatervünkben felvett, tüzetesen geológiai természetű vitatkozásokban és kirándulásokban.

A magam részére csak azt az engedelmet kérem önöktől, uraim, hogy az agrogeológiának mezőgazdasági és kizárólag gyakorlati alkalmazása szempontjából beszéljek. E kérésre felbátorít a meghívó levél, melyben kitüntették, hogy az agrogeológiai intézmények főcélja a mezőgazdaság előmozdítása.

Emellett ezek az intézmények kétségkívül az általános tudományos céloknak is tesznek szolgálatot — és szívesen hódolok meg a magyar királyi Földtani Intézet előtt, mely e kettős irányt a tudományost és a gyakorlatit helyesen felfogva, teljesíti a reá bízott feladatot.

De ebben a pillanatban legyen szabad tisztán gyakorlati fejtegetésekre szorítkoznom.

A szorosán vett gyakorlat szempontjából valamely vidék talajának keletkezése, természete, geológiai és mineralógiai osztályozása nem bír mindig avval a fontossággal, melyet a tudomány tulajdonít ezeknek.

A gyakorlat mint első kérdést csak azt akarja tudni, mi ennek a földnek gazdasági értéke és hogyan nyerheti belőle a földművelő a lehető legnagyobb hasznot.

Mennyiben világítja meg ezt a kérdést a talaj tudományos vizsgálata a mai napon?

Engedjék meg, hogy itt azokat az előtanulmányokat vázoljam, melyeket Belgiumban az ország agronomiai térképének szerkesztése

céljából végeztek. Mi azt hisszük, hogy eddig a legajánlatosabb módszereket használtuk, és ami agrologiai munkálatainknak összege éppen nem jelentéktelen, tekintve országunk területének korlátozott kiterjedését.

Az agronomiai térkép tervét, mely már régebben felmerült volt, újra felvettük 1888-ban, oly időben, melyben ami mezőgazdaságunk élénk válságon átmenve, módszereit megváltoztatta és a műtrágyák beható alkalmazásához fogott. Ekkor a talaj kémiai vagy fiziologiai megvizsgálásában vélték az eszközt megtalálni, melyvel meghatározható volna egyszersmind az, hogy egyes trágyázó anyagokból melyiket és mennyit kelljen a földbe rakni, hogy bő és jól védő terméseket érhessenek el. Legtevékenyebb gazdáink egyike, Proost louvaini egyetemi tanár urnak, a mezőgazdaság főigazgatójának kezdeményezésére, a kormány is felkarolta az ügyet és 1890. év július hó 18-án keltezett rendeletével *bizottságot alakított, melynek feladata volt Belgium agronomiai térképének szerkesztésére szolgáló módokat megállapítani.*¹⁾

Ez a bizottság 1891-ben, kilenc ülés után részletes jelentést adott arról, hogy az ország agronomiai térképe nézete szerint milyen legyen.²⁾ A jelentés költségelőirányzatot is tartalmazott, mely szerint az évi kiadás 20 éven át 61000 frc, az összes költség tehát 1,220.000 frank lenne. A bizottság ezt a költséget jelentéktelennek mondja, szemben az agronomiai térkép tetemes fontosságával és lényegileg hasznos céljával, ez lévén igazán betetőzése mindannak, amit a kormány eddig a földművelés érdekében tett.

E hízogő véleménye dacára az agronomiai térkép nem készült el, vagy pénzügyi akadályok miatt, vagy azért, mert a munka gyakorlati haszna iránt, ha az az 1890-iki bizottság terve szerint készült volna el, kételyek merültek fel.

Ehelyett a gazdasági állomás a következő tíz év alatt körülbelül 300 talajelemzést végzett a Petermann igazgató úr által kijelölt módszer szerint. Ezeken az elemzéseken kívül a bizottság óhajai meddők maradtak. Ma azonban csak örülhetünk ennek a balsikernek, mely egy egészen hiábavaló költsékezéstől mentette meg

¹⁾ E bizottság elnöke Dumont E. úr, országos képviselő volt, tagjai pedig: Petermann, Lancaster, Vanderbroek, Malaise Murlon, Houzeon de Lehaie, Proost, Stainier és Rutot urak voltak.

²⁾ L. a földművelésügyi miniszterium Bulletin-jében (1901) a belga mezőgazdasági térkép felől folyt tanácskozások jegyzőkönyvét.

az országot, a bizottság által tervezett térképnek ugyanis nem lett volna semmi komoly haszna a mezőgazdaságra nézve.

El kellett hát hagyni a megkezdett utat és gyakorlatibb tervekkel kellett érvényre juttatni. Hogy ezt meggyőző módon elérhesse, Proost úr 1901-ben egy tanácskozó bizottságot alakított, mely a térképre való adatok rendszeresebb gyűjtésére keresett módot. Ennek az új bizottságnak tanácskozásai sem vitték előbbre a kérdést.

A következő év december havában Proost úr ismét új értekezletet hívott össze, mely azután egy végrehajtó bizottságot küldött ki, melyben minden itt szóba jövő tudományágat, u. m. a meteorologia, geológia, hydrologia, botanika, kémiai és fizikai elemzés, fiziológia és statisztika, egy-egy szakember képviselt. Ez az 1902-iki évi bizottság igen előnyösen különbözött a megelőzőektől, amennyiben első rangra emelte a gyakorlati szempontból legfontosabb tanulmányokat; *nevezetesen annak szükségét hangsúlyozta, hogy az elemzésben kimutatott anyagok viszonylagos értékesítése (assimilatio) termelési kísérletekkel vizsgáltsék meg.* Ez volt és ma is ez a legsürgősebb kérdés.

1904. október havában Proost úr újabb gyűléseket hívott össze, melyekhez sok szaktudós részvételét kérte, felszólítván őket, hogy az agronomiai térkép szerkesztéséhez szükséges vezető módszereket még jobban dolgozzák ki. Ehhez alakult egy tanulmányozó bizottság.

Végre a legújabb időben a mezőgazdasági miniszter szintén kinevezett egy bizottságot a talajok tanulmányozása céljából.

Van szerencsém itt a belga agrologiai bizottságok üléseinek jegyzőkönyveiből egynehány példányt átadni.

Figyelmüket tüzetesen kétféle munkálatra hívom fel, melyeknek különös fontosságot tulajdonítok.

Először is a belga talajok *fizikai és fiziko-kémiai analíziseire*, melyeket az állami gazdasági állomásokon eszközöltek. Ezek az elemzések igen tökéletesek, de nincs is semmi hasznuk a földművelés szempontjából; mint tudományos adatok azonban nagyon érdekesek.

Sokkal nagyobb gyakorlati hasznosságot tulajdonítunk az *edénykísérleteknek*, melyeket Schreiber Constant úr, aki most a gemblousei intézet tanára, Belgium keleti részének sok talajával végzett. Az edényekben való termelési kísérleteket Proost úr honosította meg Belgiumban; később még Vanderyst, Smets, Petermann és Schreiber urak foglalkoztak velük, de csak az utóbbi alkalmazta azokat jelentékeny mértékben és rendszeresen. Az előbbiektől elért ered-

mények az egyedül gyakorlati utmutatások, melyeket a laboratóriumi kutatások eddig a mi mezőgazdaságunknak nyújtottak.

Az utóbbi azonban nem várt a tudósok beavatkozására, hanem maga látott hozzá földjeinek minden tekintetben való tanulmányozásához. A külföldön is híres művelési módszereink tökéletessége majd kiviláglik azokból az adatokból, melyeket engedelmükkel részletezni kívánok.

De ezek a részletek világosan mutatják azokat a különleges nehézségeket is, melyekkel Belgiumban és a szomszédországokban, ahol a mezőgazdaság belterjes, találkozunk. A tudomány eddig még nem adott segítséget e nehézségek legyőzésére.

Mindenekelőtt ismerjük el, hogy a földkihasználás feltételei tökéletesen különbözök, aszerint, amint külterjes vagy belterjes gazdálkodást űzünk.

A külterjes gazdaság úgy jár el, amint a tegnapi előadásokban hallottuk: kihasználja a földet a maga természetes állapotában és a talaj termékenységére bizza terméseit. Nagy érdeklődéssel hallgattam Glinka és Murgoci urak magyarázatait az ő agrogeológiai kutatásaikról, és meg vagyok győződve, hogy az orosz módszer alapján végzett tanulmányok Kelet-Európa és Szibéria külterjes gazdaságaira nézve nagyon pontosan jelölik meg a talajok viszonylagos értékét.

Másképp csodálkoztam azon, milyen óriási kiterjedése van mindegyik talajtípusnak az említett országokban. Ez élénk ellentétben van a mi belga termőföldjeink csekély kiterjedésével és nagy változatosságával. Nem lehet tagadni, hogy a belgiumi és mondjuk az oroszországi gazdasági viszonyok között óriási különbség van. Nálunk az éghajlati viszonyok befolyása rendesen nem olyan erős, mint magának a talaj minőségének hatása, és jóformán egyféle klíma alatt földjeink nagy változatosságot mutatnak.

Egyébiránt meg kell jegyezni, hogy a legfontosabb tényezők egyikének, a csapadéknak tekintetében hazám kivételesen kedvező helyzetben van: évente körülbelül 700 mm csapadékunk van, ez pedig az egyes hónapokra majdnem egyformán oszlik el (40—70 mm) úgy, hogy a növényzet számára sohasem hiányzik a kellő nedvesség. Amit mi szárazságnak nevezünk, nem más, mint azok az időszakok, melyeken a rendesen kissé kevesebb eső esik, de ezek sem okoznak soha nagy kárt. Az, hogy a termés szárazság folytán az átlagnak felére, vagy harmadára süllyedne, úgy mint néha más országokban, az itt nálunk képtelenség. Mikor mi vetünk, biztosak lehe-

tünk, hogy aratni fogunk és hogy évközben elég eső lesz, hogy trágyázásaink érvényre jussanak, abban is bizonyosak vagyunk.

Jól tudom, hogy a száraz éghajlatok alatt a dolog egészen másképen áll és hogy a mi gazdálkodásunk ott nem alkalmazható. Magam győződtem meg Tuniszban, hogy erős műtrágyázás is egészen hatástalan maradhat, ha a tápláló anyagok működéséhez szükséges nedvesség hiányzik.

Ezért tehát távol van tőlem, hogy a most mondandókat a mezőgazdaságra általánosítsam, sőt egész határozottan kijelentem, hogy csakis a nagyon belterjes gazdaságot, amilyent p. o. Belgiumban üznek, tartom szem előtt.

Ezen körülvonalozott állásponton merem mondani, hogy agrologiai ismereteink még nagyon fogyatékosak és távol állnak attól, hogy a mezőgazdasági gyakorlat igényeit kielégítsék, ezt pedig különösképpen a talajelemzésekről mondom.

A mezőgazdasági tudományoknak tehát még tág tanulmányi tere nyílik: nagyot kell azoknak még haladni, új módszereket, a régieknél sokkal tökéletesebbeket kell kitalálniok, ha a mi belterjes gazdaságunkat komolyan akarják szolgálni.

Ennek bizonyítékát uraim, azáltal kívánom adni, hogy a mi belga földünk birtoklását és megművelését rövid vázlatban bemutatom. Ebből majd meglátjuk, hogy sok olyan utmutatás, amely itt nagyon hasznos lehet, nálunk már nem az és hogy a mi különös kívánalmainknak megfelelő módszerek még nincsenek felfalálva.

Országunk igen kicsiny: három millió hektárra terjed csupán, míg Magyarország Horvát-Szlavonországgal körülbelül tizszer akkora. Ellenben lakosságunk száma 7 millióra rúg, az önöké pedig 18 millióra. Nálunk tehát hektáronként körülbelül négyszer annyi lakos számíthat.

A lakosságnak ez a sűrűsége okozza azt, hogy a megművelhető földnek értéke nálunk igen magas, és hogy a földbirtok általában nagyon el van parcellázva. Földünk igen apró részekre van felosztva, legtöbbnyire $\frac{1}{2}$ vagy $\frac{1}{3}$ hektáros parcellákra; 4—5 hektáros gazdaság már ritka és legritkább a 10—12 hektáros. A föld rendesen nem tulajdona a földbirtokosnak, hanem bérlete.

Heves versengzés uralkodik egész országunkban a földbérletért vagy vételért. Hektáronként 100, 150, 200 és 250 frankot, sőt a kisebb darabokért még 300 fr. haszonbért is fizetnek. A földjeink ha talajuk jó, 5 vagy 6 ezer frankon kelnek el; a legjobb

minőségű rétekért pedig 10,000, sőt 14—15,000 frankot is fizetnek hektáronként. Annyira keresik a földet, hogy néha egy tucat vállalkozó is jelentkezik, mikor egy közép nagyságú major bérbeadó.

Ebből talán azt a következtetést fogják önök vonni, hogy a belgiumi talajok rendkívül termékenyek, mert oly élénk verseny tárgyai; ám, az ellenkezője igaz: talajaink inkább szegények és természetes termékenységük majdnem semmi azokéhoz a gazdag tsernoszjomokhoz képest, melyek Románia és Oroszország déli részeiben a szép síkföldeket takarják.

Földjeink szegények ugyan és mégis nagyon keresettek. Ez azért van, mert a belga földművelőnek a térség bizonyos fokig többet ér mint a minőség. Tényleg ő többnyire úgy műveli földjét, mintha ez maga csak a holt alap volna, mely semmit sem képes a növénynek adni, hanem egyszerűen mint tartány tekintendő, mely magába fogadja a trágyaanyagokat és az esővizet és azokból majd apránként engedi át a növényeknek azt, amire szükségük van.

Ez tehát a lényeges különbség a mi földművelésünk és az önké között: a helyett hogy a talaj természetes termőerejére számítanánk, csak a trágyaanyagokba bízunk, melyet mi magunk adunk a talajba.

Minden belga földműves vetés előtt megadja a földnek azt az egész trágyaanyagot, melyre a veteménynek szüksége lesz, hogy dús termést adjon.

Igy azután odáig viszik, hogy természetüknél fogva nagyon szegény talajokon oly bőséges terméseket érnek el, mint a természetes állapotban nagyon gazdag földeken.

Állításaim támogatására bemutatok itt két jellemző talajmintát. Az egyik egy flandriai finom homokos talaj, természete szerint rendkívül szegény föld; ez azonban majdnem minden évben meg lévén trágyázva oly gyönyörű terméseket hoz, a minőknél szebbeket az önök híres fekete földjeik sem adnak.

A másik minta éppen ellenkező tulajdonságokkal ellátott talajból való; alluvialis agyag a „polderi” zónából, melynek kivételes gazdagsága a kémiai elemzésből kitűnik. Ez a talaj ugyanis 1000 kilogramm finom földben tartalmaz:

Sósavban (1·18 fajsúlyu, hideg) oldható részben:

foszforsav	...	...	...	...	...	2·19 kg.
káli	...	...	...	...	...	1·17 „
mész	...	...	...	...	...	76·87 „
magnezia	...	...	...	...	...	5·72 „

Sósavban nem, de fluorsavban oldható részben :

foszforsav	0.65 kg.
káli	18.60 „
mész	4.35 „
magnezia	8.78 „
Összes nitrogén	2.23 „
Szerves anyag és illó-rész	48.23 „

Ez a talaj távolról sem a leggazdagabb az eddig elemzett belgiumi talajok közül; valamennyi följdeink között azonban ennek van a legnagyobb természetes gazdagsága. És mégis ezt a földet is ma már úgy művelik, mint a legszegényebbet; adnak neki gyakran istálló-trágyát és műtrágyákat és soha sem jutna eszébe a földművelőnek csak a talaj természetébe bízva a trágyázást abba hagyni.

Egy szóval, akár gazdag, akár szegény a föld, természete szerint, mi egyformán járunk el és minden növénynek mi magunk adunk annyi trágyaanyagot a mennyi egy bő terméshez szükséges. Legfőlebb észrevesszük, hogy a szegény talaj valamivel több trágyát kíván, mint a gazdag, de még így is ha szegénynek mondjuk a földet, inkább könnyű kiszáradására gondolunk.

Íme egy példája a trágyázási és termelési forgónak, amint Belgiumban homokos talajon divatos. (Az adatokat egy kis flandriai birtokról vettük.)

Év	Vetemény	Trágya kat. holdanként. ¹⁾				Termés 1 kat. holdon		
		Istálló-trágya kg.	Trágya-lé hectol.	Chili-salétrom kg.	Összetett műtrágya kg.	Szem	Szalma	Gyökér és gumó
1890	Rozs	—	170	85	—	1852	3420	—
1891	„	11400	170	57	—	1710	3135	—
„	Taplórépa	—	—	114	—	—	—	11970
1892	Czikoria	17100	170	—	570	—	—	15390
1893	Len	—	—	—	228	A termés 362 kor.-ért eladatott.		
1894	Rozs	17100	—	85	—			
„	Taplórépa	—	—	114	—	1824	3192	—
1895	Burgonya	17100	—	57	342	—	—	11400
1896	Rozs	11400	57	45	—	1767	3477	—
„	Taplórépa	—	—	130	—	—	—	11970
1897	Zab	12540	—	—	342	1624	3250	—

¹⁾ Az átszámítás alapjául 1 katasztrális hold = 57 árnak vétetett.

Figyeljük meg, hogy ez a föld legalább minden második évben kap istállótrágyát, hogy azonfelül többször adnak neki foszfor- és kalitartalmú műtrágyát; hogy a forgó nagyon változatos termésből áll, és végre, hogy körülbelül minden harmadik évben két termést nyernek a földön.¹⁾

Ilyen viszonyok között nem csodálatos, hogy a talaj természetes humusz- és ásványbőssége már nem is jut érvényre. Egyébiránt a természetes kémiai és fizikai minőség az évszázados megművelés és gyakori trágyázás folytán annyira elváltozott már, hogy a legtöbb esetben, mondhatni, már tökéletesen más lett.

A földművelők, akik szántóföldekért sokat fizetnek ezt nagy gonddal tanulmányozzák is. Hála a mindenütt, még a legkisebb falukban is évente tartott ezernyi előadásoknak a földművelők mai nemzedéke ismeri már a legfontosabb műtrágyákat és kellő alkalmazásukhoz is ért. Azt is tudják megközelítően, hogy milyen talajban milyen trágyafélét kell használni jó termés elérése céljából. Végre mindenki jól ismeri földescskéjének fizikai tulajdonságait és tudja, miképen kell azt szántani, milyen termények illenek arra leginkább stb.

Ilyen a helyzet Belgiumban. Ebből meg lehet érteni, miért nem felelnek meg a mi különleges kíváncsiságainknak a talajelemzések, ahogy azokat most csinálják.

Az kellene, hogy az elemzés nekünk egész pontosan megmondaná, milyen trágyázás kell minden földparcellának. Mert csakugyan, bármily gyakorlatuk legyen földművelőinknek a műtrágyák alkalmazásában (nálunk pedig hektáronként sokkal több műtrágya fogy el, mint a világ bármely más országában), tényleg mégis csak tapaszt-

¹⁾ Ime a hektáronkénti mennyiségek:

	Istálló trágya	Trágyalé	Chli- salétrom	Összetett műtrágya	Szem	Szalma	Gyökér
1890 Rozs	—	300	150	—	3250	6000	—
1891 Rozs	20000	300	100	—	3000	5500	—
Tarlórépa	—	—	200	—	—	—	21000
1892 Cikoria	30000	300	—	1000	—	—	27000
1893 Len	—	—	—	400	a termés eladatott 637 frt.		—
1894 Rozs	20000	—	150	—	3200	5600	—
Tarlórépa	—	—	200	—	—	—	20000
1895 Burgonya	30000	100	100	500	—	—	19300
1896 Rozs	20000	100	80	—	3100	6100	—
Tarlórépa	—	—	230	—	—	—	21000
1897 Zab	22000	—	—	600	2850	5700	—

talati formulákra vannak utalva és elég gyakori eset, hogy ezt vagy amazt az anyagot túlságos vagy túlkevés mennyiségben alkalmazzák.

Kiszámíthatatlan szolgálatot tesz majd gazdáinknak a kémiai elemzés, mihelyt nekik pontosan megmondhatja, hogy minden trágyafajból mennyit kell egy adott talajba, egy meghatározott növény aláadni. Ehhez azonban szükséges, hogy a vegyész ne elégedjék meg avval, hogy a káli, foszforsav stb., azon mennyiségeit határozza meg, mely valamely erős savban feloldódik: ez a módszer nem adhat használható eredményt és innét van, hogy a Belgiumban végzett sok szép talajelemzés semmi hasznót sem hozott gazdaságunknak. A növények ugyanis épen nem képesek a talaj elemeit olyan energiával felbontani mint a savak és a felbontás módja különben is egészen más.

Az kellene tehát, hogy az elemzésben, a talajban foglalt *álhasonlítható anyagok mennyiségét* kimutathassuk. Erre még eddig nem képes a kémia, de remélhető, hogy ezt a célt is el fogja érni. Önöknek, uraim, mint speciálistáknak kell evvel a problémával foglalkozni, mert Önök és szaktársaik vannak hivatva ennek a kérdésnek megoldását keresni. Böklog volnék, ha látnám, hogy konferenciánk egyes tagjai ezekért a vizsgálatokért érdeklődnek, mert céljuknak gyakorlati fontossága igen nagy. Legyen szabad ez alkalommal figyelmüket különösen azokra az eredményekre irányítani, melyeket Németországban König úgy ért el, hogy a talajokat meleg vízzel nyomás alatt kezelte és egyidejűleg az ezekben a földekben nevelt növényeket megelemezte. Ebben az eljárásban egy becses ujjmutatás rejlik.

A kémiai elemzésen kívül még más eljárás is van, melylyel talajaink trágyaszükségletét kinyomozhatjuk: a kísérleti telepeket és az edénykísérleteket értem. Ezeknek az eljárásoknak az a nagy előnyük, hogy eredményeiket közvetlenül felismerhetjük és a gyakorlatba átvihetjük. A baj az, hogy sok időt és helyet kívánnak és így csak korlátolt számban végezhetők. Arra, hogy minden gazdaságban és minden földdarabon alkalmazzuk, gondolni sem lehet. Végre még eredményük is csak hosszabb idő múlva, több hónap elteltével mutatkozik.

Evvel szemben egy kémiai eljárás előnye az volna, hogy közvetlenül és olcsón adna útmutatást. Teszem, ha egy földművelő tudni akarná, hogy egyik-másik földjében van e elég mész egy bizonyos termeléshez, egy-két nap alatt kaphatna feleletet.

Mindebből mint általános következtetést, azt hiszem, kimondhatom, hogy a nagyon belterjes mezőgazdaságoknak, milyenek p. o. Belgiumban vannak, legfontosabb követelménye az, hogy egy adott

terményhez szükséges trágyázást pontosan és gyorsan meg lehessen állapítani és kívánatosnak látszik, hogy ez a meghatározás kémiai úton elérhető legyen.

Ezeket az eszméket kívántam éppen most előadni, mikor önök a talajelemzések fontos kérdésének tárgyalásához készülnek. Túlzás nélkül lehet mondani, hogy az eddigi kémiai elemzések, a belterjes gazdaság szempontjából tekintve, még igen csekély hasznót hoztak. Ugy hiszem, hogy a külterjes gazdaságra nézve az ítélet kedvezőbben hangzik, de azt is észreveszem, hogy a szakemberek az elemzési módszerekre nézve még nincsenek is megállapodva. Bizonyosan szükséges, hogy nagyon óvatosan járjunk el, mikor a talajelemzésekre nézve határozatot hozni készülünk és különösen mikor egy egységes eljárásról van szó, mely a nemzetközi agrogeológiai bizottság által ajánlva nyilván lényeges haladást jelentene a mostani állapottal szemben.

Végre legyen szabad tudomásukra hozni, hogy Belgiumban már évekkel ezelőtt szerkesztettünk átnézetes agrogeológiai térképeket.

Nevezetesen Dumont geológiai térképe az 1:160,000 mértékben, kettős kiadásban jelent meg, t. i. az egyiken a szorosabban vett geológiai felvétel, tehát a földtani altalaj látható, a másikon pedig a felszíni réteg, tehát a talajtérkép.

Egy kismértékű térképet rajzolt Malaise úr 1880-ban: ezen Belgiumi gazdasági régiói az uralkodó talajokkal vannak feltüntetve.

Végre van még egy ki nem adott átnézetes agrogeológiai térképünk is 1:160,000 mértékben, melyet Hallet geologus szerkesztett.

Részletes agronomiai térképeket is csináltak különböző módszerek szerint, Belgium némely vidékeiről. A legérdekesebbek ezek közül azok, melyek Schreiber tanár úr edénykísérletei alapján készültek.

7. Talajelemzési módszerek a Kir. Porosz Országos Geológiai Intézetben.

Irta : Dr. Schucht F. Berlin.

Uraim ! Ismertetni kívánom most a talajelemzések módszerét, úgy, amint azokat a poroszországi földtani intézet laboratóriumaiban végezni szoktuk és amint Wahnschaffe „Wissenschaftliche Bodenuntersuchung“ című munkájában részletesen leírva találjuk ; de előre is nyomatékosan kijelentem, hogy korántsem kívánom azokat, mint a legtökéletesebbeket feltüntetni. Célom leginkább az, hogy előadásommal vitatkozást keltsek, mely mindenkiben érdeklődést ébresztszen és annak a *bizottságnak, mely hivatva lesz a nemzetközi módszerekről tanácskozni*, kiinduló pontul szolgáljon. Hogy a talajismeret érdekében van a vizsgálati módszerek nemzetközi összeegyeztetése, ebben, úgyhiszem mindnyájan egyetértünk. Jelen-tésemet lehetőleg rövidre fogom szabni és a legfontosabb, a tanács-kozásainkban első sorban szóba kerülő pontokra óhajtok szorítkozni.

Ami először is a *talajminták gyűjtését* illeti, ebben a legnagyobb gondosságot kell követelni. Nálunk soha sem történik az, hogy egy adott területen összekeverés által átlagmintákat keresünk, hanem mindig csak jellegzetes külön mintákat gyűjtünk, rendesen oly tipusos talajszelvényekből, melyeket akár ásott gödörben, akár talajfurással felismertünk. A minták számát és a mintavétel mély-ségét egyrészt a talajszelvény minősége, másrészt a vizsgálat célja szabja meg. A termőréteget (Ackerkrume) szigorúan az alsó határáig ássuk ki, a kiásott földet egyenletesen összekeverjük és gyökér-részeitől lehetőleg megtisztítjuk. Hasonló módon járunk el a felső-meg a mélyebb altalaj próbavételeinél is.

Eltekintve a *talaj általános minőségének feljegyzésétől*, a mely mindig a terület geológiai és agronomiai felvételével jár, kívánatos, hogy a mintavétel alkalmával más gazdasági adatokat is iparkodjunk beszerezni, u. m. az utolsó évi trágyázásról, a telkesítésekről, a vetésforgóról, a terméseredményekről, a hivatalos becslésekről és egyébről.

A mintául gyűjtött talaj mennyisége rendszeren 2—3 kg. Az anyagot nyáron a szabad levegőn, télen mérsékeltén fűtött helyiségekben lehetőleg lassan szárítjuk és ezt a „légszáraznak” nevezett földet vetjük alá az elemzésnek.

A *mechanikai talajelemzés* abból áll, hogy a talajanyagot szitálás meg iszapolás által kavicsra, homokra és agyagos részre osztjuk szét. Evégett először is 1000 gr légszáraz „össztalajt” két-milliméteres szitán átszitálva a durva anyagot (darát) különválasztjuk. A szitán átment anyagból 25 vagy 50 grammot — leszámítva a darának arányosan reá eső súlyát — a Schöne-féle iszapoló eljárás szerint négyféle szemcsenagyságu homokra (2—0·05 mm szemcsenagysággal) és kétféle finomságu agyagrészre, porra és legfinomabbra (0·05—0·01 mm) szétszedünk. Az iszapolást megelőzőleg a talajanyagot húzamosabban főzzük és kemény gummirúddal óvatosan szétdőrszöljük úgy, hogy az agyagos részek tökéletesen felszabaduljanak. A Schöne-féle iszapolás annyira bevált, hogy minden beható tudományos talajvizsgálat számára ajánlható. Mert a talaj mechanikai összetétele igen nagy befolyással van annak fizikai tulajdonságaira. Nem csatlakozunk Mitscherlich ajánlatához, mely szerint a talaj megnedvesítésével járó *felmelegedésnek* meghatározása a mechanikai elemzést pótolni volna hivatva, el is tekintve attól, hogy ama meghatározás nagyon nehéz.

A kétmilliméteres szitán áteső talajrész, melyet Laufer és Wahnschaffe nyomán *finom földnek* nevezünk, jól összekeverve, *nemcsak az iszapolási elemzésnek szolgál anyagnak*, hanem *mindama kémiai és fizikai vizsgálatoknak* is, melyekre nem az egyes iszapolási osztályokat akarjuk felhasználni.

A talaj főalkatrészeinek, u. m. a mésznek, humusznak, agyagnak és homoknak meghatározása a következő módon történik:

A *kalcium-* (illetve magnezium) *karbonát* mennyiségét rendszeren a Scheibler-féle módszer szerint (a szénsav térfogatából) vagy Finkener szerint (a szénsav súlyából) határozzuk meg. Minthogy a szénsavas magnezium mennyisége a kalciuméhoz képest rendszeren csekély, a talált szénsavmennyiségből az annak megfelelő kalcium-karbonatot számítjuk ki. A Scheibler-féle módszert főképp akkor alkalmazzuk, ha márgák és meszes földek megvizsgálásáról van szó. Ha a két bázis karbonatja külön-külön meghatározandó, szükséges az anyagot vagy (Laufer és Wahnschaffe szerint) ammonium-nitráttal vagy (Bode szerint) ecetsavval megfőzni, mi által

a karbonatok nitrátokká, illetve acetátokká válnak és mint ilyenek határozatnak meg.

A *humusz meghatározására* Knop módszere szolgál, mely, bár csak megközelítő, de a legtöbb esetben kielégítő pontossággal működik. A finoman őrlött finom földből 2—8 gr.-ot veszünk és azt tömör kénsavban, hidegen, 48 óráig feltárjuk, azután a Finkener-féle készülékben kromsavas káliummal kifejlesztett szénsavat káli-készülékbe felfogva megmérjük és 0.471 együtthatóval humuszra átszámítjuk.

Az *agyag meghatározásához* a csak kevés durva anyagot tartalmazó földeknél, p. o. agyagnál, lösznél, homokmárgánál, az eredeti talajanyagot, durvább szemcséjű földeknél a 0.2 mm-es árral leiszapolt anyagot használjuk. Ebből 1 grammot hígított (1:3) kénsavval, összeforrasztott üvegcsőben, 320° C-nál hat órai kezeléssel feltárunk és az így talált alumíniumot víztartalmú agyagra átszámítjuk. Ezt az eljárást, habár bizonyára nem a legtökéletesebb, eddig követettük. Jövőben azon leszünk, hogy a „kolloidális“ agyagot is meghatározzuk.

A *homoktartalom meghatározását* a mechanikai elemzés végzi. Sok esetben szükséges a homok durvabb részeit petrografiailag is megvizsgálni.

A *talaj elemi összetételének kiderítése* általános elemzés által —, ami sok esetben főleg az altalajt illetőleg kíváncsú —, az anyagnak két mintával történik: az egyiket kettes szénsavas káli-natronnal tárjuk fel, hogy a kovasavat, az agyagföldet, a vasoxidot, a meszet és magnéziát meghatározhassuk; a másikat fluorsavval kezeljük a káli és nátron meghatározása végett.

A *növénytáplálék meghatározása* céljából a légszáraz finom-földnek 25—30 grammját egy óra hosszat tömör sósavban főzzük. Az oldatban levő alumíniumot, vasoxidot, kalciumot, magnéziát, káli, nátront, kénsavat és foszforsavat az ismert elemzési eljárás szerint keressük. A tápláló anyagok ilyen meghatározása felvilágosít minket a talajban levő összes töké felől, vagyis nemcsak a közvetlenül rendelkezésre álló táplálékról, hanem arról a mennyiségileg rendszeren túlnyomó készletről, mely még nincsen feltárva, hanem csak idővel, elmállás és megfelelő talajművelés által jut a növényeknek.

A táplálék meghatározás rendszeren csak a felső talajrétegre terjed ki és pedig abban főleg a mész, magnesia, káli, foszfor és kénsav kimutatására. A többi anyag meghatározása csak másodszorban következik.

Ha pedig a közvetlenül rendelkezésre álló növénytáplálék külön

meghatározását óhajtjuk, akkor legjobb a könnyen oldható kálit mésvizzel kioldani a talajból (R ü m p l e r szerint), a foszforsavat pedig citromsavas oldatban határozni meg.

A *nitrogéntartalmat* meghatározandók az őrlött finomföldnek 2—10 grammját az ismeretes Kjeldal-féle módszer szerint kénsavval feltárjuk. Rendesen — a lápföldektől eltekintve — a nitrogén meghatározása csak a termőrétegre szorítkozik.

A *hygroszkópos vizet* 105° C hőfoknál határozzuk meg, az *izzítási veszteség* meghatározásánál le kell vonni a szénsavat, a nitrogént és a humuszt.

A *növényzetre káros anyagokat*, u. m. savanyú hatása humusz-savak, tulságos konyhasó, szabad kénsav, kénsavas vasoxidul, vaskovandot, stb. a rendes kémiai módszerekkel határozzuk meg. Rendszerint beérjük a minőleges kimutatással.

Vége hadd említsem meg röviden a talajok fizikai és kémiai tulajdonságainak legfontosabb vizsgálatait. Ilyenek a *nitrogén abszorpció* (de csak a termőtalajban) és a *vízfogó képesség*. Az előbbit K n o p módszere szerint végezzük, 50 gr. finomföldet gummiipálcával óvatosan szétnyomkodván és azután 110 ccml szalmiákkoldattal K n o p előírása szerint kezelvén.

A vízfogó képességet legjobban lehet W o l f módszere szerint a W a h n s c h a f f e-féle üveghengerben meghatározni.

8. Az agrogeologus külső munkája.

Irta : **Horusitzky H.** Budapest.

Miután nekem jutott az a feladat, hogy az agrogeologus külső munkáját ismertessem, legyen szabad erre vonatkozó fejtegetéseim bevezetéseként röviden összefoglalnom mindazt, amit az agrogeologusok eme munkáik közben mindezideig figyelembe vettek s amire a jövőben is különös gondot kell fordítaniok. Habár a talajismereti tudományok még gyermekkorukat élik, az a tény, hogy e tudományokat a legújabb időben igen helyesen geologiai és kőzettani alapokra fektetik, máris biztosítja helyes fejlődésüket. Csupán a kőzettannak a legfiatalabb kőzetet, a felső talajt tárgyaló fejezetéhez fér még némi kétség, de bizvást remélhetjük, hogy az idevágó vizsgálódások eredményei a közel jövőben kikristályosodnak, a nézeteltérések elsimulnak s a *talajismeret mint önálló tudomány* fog a gazdák javára tovább fejlődni.

Fejtegetéseim tárgya két részre oszlik. Külön fogjuk megbeszélni azokat a megfigyeléseket, melyek egyfelől az agrogeologiai részletes felvételeknél, másfelől a tervbe vett átnézetes felvételeknél szükségeseknek látszanak.

Lássuk először a részletes felvételeket. Mielőtt fejtegetéseimet megkezdeném, elnézést kérek azért, hogy a felvételi munka elemi fogásait is felvettem előadásom keretébe, de úgy vélem, hogy ezeket sem szabad figyelmen kívül hagynom, midőn arról van szó, hogy összefoglaló képet nyujtsak az agrogeologus tevékenységéről. Ily összefoglaló áttekintés azonban annyival is fontosabbnak tűnik fel előttem, mivel éppen a talajismeret lényegének nemzetközi megállapítása a tulajdonképeni célja az I. nemzetközi talajismereti értekezletnek. Egyébként igyekezni fogok az egészet lehetőleg rövidesen előadni.

Mit értünk részletes felvétel alatt? Úgy hiszem, ez az első kérdés, melyre felelnünk kell. Ez a fogalom nagyon különbözőképen értelmezhető és mindig attól függ, ki akarja az eredményeket felhasználni és mire?

A felvevő geologus nálunk részletes felvétel alatt azokat a megfigyeléseket érti, melyek során minden figyelembe vétetik, ami a talajjal összefügg, s melyeknek eredményei 1:25000-es méretű térkép-lapokon ábrázoltatnak.

Ilyen méretű térképek előállítása a terület részletes bejárását követeli, magától értetődik azonban, hogy igen sok függ a felvevő geologus személyétől s a vidék mineműségétől.

Közvetlenül a részletes felvétel előtt ajánlatos a munkaterületet kocsin bejárni s így áttekintést szerezni a vidék felett. Ezt követi a részletes munka, melyet kizárólag gyalog kell végezni. Kocsit legfellegbb arra lehet használni, hogy a lakóhelytől távol eső munkaterületet s a bevégzett napimunka után a szállásunkat gyorsabban és fáradság nélkül érhessük el.

Külső munka közben az agrogeologusnak a következőket kell figyelembe vennie:

1. *A vidék orographiai és hidrographiai viszonyait*, azaz tengerszín feletti magasságát, dombos, hullámos vagy sík voltát, továbbá a hegyek és dombok lejtőinek irányát és szögét.

Nagyon fontos annak a megfigyelése is, hogy a vidéket átszelő patakok és folyók mikor és milyen mértékben szoktak megduzzadni, esetleg mikor és mily okokból szoktak árvizek bekövetkezni.

Nem kevésbé fontos a források tanulmányozása. Az állandóan vízzel borított területek szintén figyelemre méltók, melyeknél különösen azt kell kinyomozni, honnan származik a víz s milyen határok között ingadozik annak tükre. Ugyanez áll az időközönként elborított területekre is. Ezek a tanulmányok a kutak megvizsgálásával és esetleges fúrásokkal kapcsolatban tájékoztatják az agrogeologust a talajvíz állásáról s annak ingadozásairól, ami egyike a legfontosabb feladatainak.

Árvizek alkalmával igen érdekes megfigyelni, hogy a zavaros víz mennyi és milyen fajta anyagokat hord magával s hogy azokat az előtött terület mely részein rakja le. Vannak árvizek, melyek egyfelől nagy kárt okoznak ugyan, de másfelől talán még nagyobb hasznot hajtanak. Legyen szabad erre vonatkozólag a Vág 1903. július 12-iki kiöntése alkalmával Tornóc és Vágsellye között a vasuti híd közelében tett megfigyelésemet felemlítenem. A Vág vize abban az időben a felszínen, zavaros vizének minden literében 1.44 gr. iszapot ragadott magával, ami abban a víztömegben, mely 1 mp. alatt a folyómeder keresztmetszetén áthalad, 2,448.000 gr.,

egy nap alatt 211,507.200 kg. iszapnak felel meg. Feltéve, hogy egy m³ iszapnak fajsúlya 1360 kg-nak felel meg, akkor a Vág egy nap alatt 155.520 m³ iszapot szállított tova. Habár tehát az árvíz helyenkint nagy pusztulást okoz, az óriási mennyiségben magával hordott iszap, ha termékeny és kedvező helyen rakódik le, sok ezer korona értékű hasznót jelenthet. Az ilyen adatok nem csupán vízrajzi tekintetben érdekesek, hanem a geologia, a talajismeret és a mezőgazdaság szempontjából is elsőrendű fontossággal bírnak.

2. *A vidék tektonikai viszonyait.* Bármi kevés közülük van ezeknek látszólag a talajismerethez, mégis annyiból megérdemlik az agrogeologus figyelmét, mivel a vidék tektonikája a legbensőbb összefüggésben áll az eddig megbeszélt hidrographiai viszonyokkal, továbbá egyéb, később megbeszélendő viszonyokkal, mely utóbbiak a talaj megítélésénél az agrogeologus közvetlen segédeszközei.

3. *A vidék stratigraphiai viszonyait,* melyeknek ismerete sokoldalú fontossággal bír, amit úgy hiszem senki sem fog kétségbe vonni. Habár a stratigraphiai viszonyok a tektonikaiakkal együtt csupán közvetve szerepelnek az agrogeologus munkájában, mégis már csupán azért is nélkülözhetetlen azoknak ismerete, mivel nélkülük nem lehet talajismereti térképet készíteni.

4. *A palaeontologiai viszonyokat.* Ezeknek ismerete az egyes rétegek korának meghatározásánál és a terület geologiai viszonyainak megértésére általában nélkülözhetetlen, tehát az agrogeologiai felvételeknél is fontos szerepe van.

5. *A petrographiai viszonyokat.* Már a vidék geologiai és stratigraphiai tanulmányozása is önként értetődőleg közettani megfontolásokkal kapcsolatos, bár itt a felső talaj egyelőre nem számít. Úgy az agrogeologiai, valamint csupán csak a geologiai felvételeknél az illető geologusnak kötelessége minden egyes réteg kőzetét pontosan leírni és az elérhető legnagyobb mélységtől kezdve a rétegek sorrendjéről világos képet adni. Különös figyelmet kell a közvetlen altalajra fordítani, azaz a talaj anyakőzetére, mely legalább is 2 m mélységig pontosan átvizsgálándó, különösen akkor, ha az altalaj különböző rétegekből épül fel.

Ez az agrogeológia legfontosabb feladata. Az altalajtól, illetve az anyakőzettől függ első sorban a talaj termékenysége. Igen gyakran, nevezetesen a helytálló talajoknál a felsőtalaj egyszerűen bomlásterméke az altalajnak.

A felvevő geologus nálunk részletes felvétel alatt azokat a megfigyeléseket érti, melyek során minden figyelembe vétetik, ami a talajjal összefügg, s melyeknek eredményei 1:25000-es méretű térkép-lapokon ábrázoltatnak.

Ilyen méretű térképek előállítása a terület részletes bejárását követeli, magától értetődik azonban, hogy igen sok függ a felvevő geologus személyétől s a vidék mineműségétől.

Közvetlenül a részletes felvétel előtt ajánlatos a munkaterületet kocsin bejárni s így áttekintést szerezni a vidék felett. Ezt követi a részletes munka, melyet kizárólag gyalog kell végezni. Kocsit legfellegbb arra lehet használni, hogy a lakóhelytől távol eső munkaterületet s a bevégzett napimunka után a szállásunkat gyorsabban és fáradság nélkül érhesük el.

Külső munka közben az agrogeologusnak a következőket kell figyelembe vennie:

1. *A vidék orographiai és hidrographiai viszonyait*, azaz tengerszín feletti magasságát, dombos, hullámos vagy sík voltát, továbbá a hegyek és dombok lejtőinek irányát és szögét.

Nagyon fontos annak a megfigyelése is, hogy a vidéket átszelő patakok és folyók mikor és milyen mértékben szoktak megduzzadni, esetleg mikor és mily okokból szoktak árvizek bekövetkezni.

Nem kevésbé fontos a források tanulmányozása. Az állandóan vízzel borított területek szintén figyelemre méltók, melyeknél különösen azt kell kinyomozni, honnan származik a víz s milyen határok között ingadozik annak tükre. Ugyanez áll az időközönként elborított területekre is. Ezek a tanulmányok a kutak megvizsgálásával és esetleges-fúrásokkal kapcsolatban tájékoztatják az agrogeologust a talajvíz állásáról s annak ingadozásairól, ami egyike a legfontosabb feladatainak.

Árvizek alkalmával igen érdekes megfigyelni, hogy a zavaros víz mennyi és milyen fajta anyagokat hord magával s hogy azokat az előtött terület mely részein rakja le. Vannak árvizek, melyek egyfelől nagy kárt okoznak ugyan, de másfelől talán még nagyobb hasznot hajtanak. Legyen szabad erre vonatkozólag a Vág 1903. július 12-iki kiöntése alkalmával Tornóc és Vágsellye között a vasuti híd közelében tett megfigyelésemet felemlítenem. A Vág vize abban az időben a felszínen, zavaros vizének minden literében 1.44 gr. iszapot ragadott magával, ami abban a víztömegben, mely 1 mp. alatt a folyómeder keresztmetszetén áthalad, 2,448.000 gr.,

egy nap alatt 211,507.200 kg. iszapnak felel meg. Feltéve, hogy egy m³ iszapnak fajsúlya 1360 kg-nak felel meg, akkor a Vág egy nap alatt 155.520 m³ iszapot szállított tova. Habár tehát az árvíz helyenkint nagy pusztulást okoz, az óriási mennyiségben magával hordott iszap, ha termékeny és kedvező helyen rakódik le, sok ezer korona értékű hasznot jelenthet. Az ilyen adatok nem csupán vízrajzi tekintetben érdekesek, hanem a geologia, a talajismeret és a mezőgazdaság szempontjából is elsőrendű fontossággal bírnak.

2. *A vidék tektonikai viszonyait.* Bármi kevés közülük van ezeknek látszólag a talajismerethez, mégis annyiból megérdemlik az agrogeologus figyelmét, mivel a vidék tektonikája a legbensőbb összefüggésben áll az eddig megbeszélt hidrographiai viszonyokkal, továbbá egyéb, később megbeszélendő viszonyokkal, mely utóbbiak a talaj megítélésénél az agrogeologus közvetlen segédeszközei.

3. *A vidék stratigraphiai viszonyait,* melyeknek ismerete sokoldalú fontossággal bír, amit úgy hiszem senki sem fog kétségbe vonni. Habár a stratigraphiai viszonyok a tektonikaiakkal együtt csupán közvetve szerepelnek az agrogeologus munkájában, mégis már csupán azért is nélkülözhetetlen azoknak ismerete, mivel nélkülük nem lehet talajismereti térképet készíteni.

4. *A palaeontologiai viszonyokat.* Ezeknek ismerete az egyes rétegek korának meghatározásánál és a terület geológiai viszonyainak megértésére általában nélkülözhetetlen, tehát az agrogeológiai felvételeknél is fontos szerepe van.

5. *A petrographiai viszonyokat.* Már a vidék geológiai és stratigraphiai tanulmányozása is önként értetődőleg kőzettani megfontolásokkal kapcsolatos, bár itt a felső talaj egyelőre nem számít. Úgy az agrogeológiai, valamint csupán csak a geológiai felvételeknél az illető geologusnak kötelessége minden egyes réteg kőzetét pontosan leírni és az elérhető legnagyobb mélységtől kezdve a rétegek sorrendjéről világos képet adni. Különös figyelmet kell a közvetlen altalajra fordítani, azaz a talaj anyakőzetére, mely legalább is 2 m mélységig pontosan átvizsgálendő, különösen akkor, ha az altalaj különböző rétegekből épül fel.

Ez az agrogeológia legfontosabb feladata. Az altalajtól, illetve az anyakőzettől függ első sorban a talaj termékenysége. Igen gyakran, nevezetesen a helytálló talajoknál a felsőtalaj egyszerűen bomlásterméke az altalajnak.

A talaj minőségét tehát többnyire az alatta levő kőzet szabja meg.

Nem tagadható, hogy az éghajlat is hatással van a talaj keletkezésére, hogy azonban a talaj minősége első sorban, — vagy éppenséggel kizárólag az éghajlattól függene s hogy a talajok osztályozása az utóbbira volna alapítandó — a magam részéről egyáltalán nem látom beigazolvva.

Ami már most a talaj kilúgzását illeti, az bekövetkezik kisebb-nagyobb mértékben kevés kivétellel mindenütt, ahol egyáltalán eső esik, csak hogy felfogásom szerint nem annyira a csapadékok mennyiségétől, mint inkább azok eloszlásától függ. A talaj kilúgzása függ továbbá a talaj fekvésétől, kötöttségétől, a rajta tenyésző növényzettől, de főképpen attól, hogy az altalaj víz átbecsátó-e, vagy sem.

Minthogy tehát a talaj termőképessége kézzel foghatólag összefügg az altalaj minőségével, minthogy továbbá az altalaj hosszú időn át változatlan marad, holott a felső talaj már egyetlen év leforgása alatt is teljesen átalakulhat, nézetem szerint a termő talajok altalajainak, illetve anyakőzeteinek alapos tanulmányozása az agrogeológus egyik legfontosabb feladatának tekintendő.

6. *A terület felső talajának minőségét.* Ennek megállapítása az agrogeológiai munkálatok tulajdonképeni célja. A felső és alsó talaj megvizsgálásánál első sorban kézifúróra van szükség. A legjobb kézifúrónak átfúrt négyszögletes feje van. Ennek az az előnye, hogy a fúrót a fején keresztül dugott rövid bot segítségével a talajba be lehet nyomni, miközben a talaj összeállásáról már bizonyos fokig tájékozódhatunk. Át nem fúrt fejű kézifúró csakis kalapáccsal hajtható be a talajba, mely esetben az említett megfigyelések elesnek.

A fúrás szakaszonként végzendő. Először az 1 m-es fúrót nyomjuk le 10—20 cm mélységbe, miáltal a termőtalaj minőségét határozhatjuk meg. Ezután a szakaszonkénti fúrást folytatjuk azon célból, hogy megvizsgáljuk a talajt azon a határon, ahol az ekevasztól meglazított termőtalaj a zavartalan talajba megy át; közben az egyes rétegek vastagságát állapítjuk meg.

Minden egyes próba kiemelése alkalmával a következőket kell megfigyelnünk és feljegyeznünk. Először a talaj színét (barna, fekete, vörös, világos, stb.) Másodszor, hogy a próba hígított sósavval pezseg-e, s ha igen, milyen mértékben s mennyi ideig. Harmadszor, hogy a talaj nedves állapotban gömbölyded vagy szegletes morzsákra hull-e szét. Negyedszer, hogy a talaj nedves állapotban összetart-e, avagy

széthull. Végül ötödször a próbát ujaink közé véve megfigyeljük, hogy a talaj tapadós-e és hogy milyen arányban vesznek részt felépítésében a finomabb és durvább részecskék. E célra kézi nagyítót is használunk.

Meglevő tapasztalatok és a felsorolt megfigyelések révén nyert összbemérés alapján az agrogeológus most már az illető talajt a használatos nevek egyikével illeti, a mely nevet persze utólag, mikor az összes próbák a laboratóriumban fizikai és kémiai vizsgálaton mentek keresztül, gyakran meg kell változtatni. Így beszélünk azután agyagról, vályogról, homokról, kavicsról, törmelékről, vagy iszapos, agyagos, homokos, kavicsos, vagy törmelékes talajról. Meg kell továbbá állapítani, hogy a talaj humuszos, meszes, vasas, vagy szikes-e? Kíváncsinos azt is megtudnunk, hogy a talaj foszforban, kálisókban és nitrogénben gazdag-e, avagy szegény? Mind máig tulajdonképpen még mindig a talajoknak az az ősrégi osztályozása használatos, melyet a nép alkalmaz s mely régóta legjobban bevált.

Ezzel a talajosztállyozással Thaer, Schübler és Novacky foglalkoztak legelőször.

Végül meg kell még említenem, hogy amennyiben az idő és a körülmények megengedik, sokkal célszerűbb a fúrás helyett nagyobb gödröt ásatni, mert a rétegek egymásutánja kétségtelenül sokkal világosabban szembetűnik. Ugyanezen okból a munkaterületen található vízmosásokat és egyéb feltárásokat is behatóan tanulmányozni kell.

7. *A vidék faunáját és flóráját.* Amennyiben az agrogeológus növénytani ismeretekkel rendelkezik, igen hálás dolog a különböző talajnemeken tenyésző növényeket is figyelembe venni. Nálunk Magyarországon pl. a szikes talajoknak megvan a maguk sajátos flórája s Güll V. szerint egyes növények jelenlétéből következtetni lehet arra, hogy az elszikesedés mennyire haladt már. Hasonló okokból a vidék faunája is megfigyelendő.

8. *A mezőgazdasági viszonyokat.* Az agrogeológusnak a mező, erdő és szőlőgazdasági ültetvényekre is nagy figyelmet kell fordítania s hogy e viszonyokról világos képet nyerhessen, nagyon ajánlatos a gyakorlati gazdákkal élénk eszmecserét folytatnia.

Magyarországon a mező- és szőlőgazdaság céljait szolgáló speciális munkák is foganatosítottak s azok eredményei részben meg is jelentek.

9. *A meteorológiai viszonyokat.* Amennyire lehetséges, az agrogeológusnak a vidék meteorológiai viszonyait is meg kell figyel-

nie, az idevágó adatokat gyűjtenie s munkálatairól szóló jelentésébe felvennie ajánlatos.

Az eddig mondottakból önként következik, hogy az agrogeológusnak feltétlenül már künn a terepen meg kell kezdenie a térképezés munkáját s munkaterületét nem szabad elhagynia addig, míg a területének különböző talajfajtái között levő határok lefutását fel nem kutatta, s térképébe be nem rajzolta.

A tulajdonképeni felvétellel egyidőben, esetleg később történik azután a talajminták begyűjtése. Ez rendkívül fontos, egyrészt azért, hogy a típusokat a laboratóriumban behatóbban meglehessen vizsgálni, másrészt azért is, hogy a próbák a felvételi jelentés bizonyítékaiként megőrizhetők legyenek.

Nagyon célszerű és hasznos volna tehát jelen alkalommal a talajminták gyűjtésére vonatkozólag egységes eljárást megállapítani.

Első sorban mindig szem előtt kell tartani, milyen célokra szolgáljon a próba. Ha physikai vizsgálatra szántuk, akkor oly módon kell gyűjtenünk, hogy megvizsgáltatásáig megtartsa eredeti, természetes állapotát. Különösen a talaj magatartását a levegővel és vízzel szemben egyedül a helyszínén, gondosan gyűjtött próbák alapján észlelhetjük és állapíthatjuk meg. Ily próbák kiemelésére nagyon alkalmasnak bizonyult a Kopecky-féle hengeresfúró.

Chémiailag vagy ugyanazt a próbát vizsgálhatjuk meg, vagy e célra ugyanarról a helyről külön zacskókban vihetünk megfelelő mennyiségű talajt.

Most már arról van szó, honnan kell a felsőtalaj próbáit gyűjtenünk. A felsőtalaj három szintre osztható.

1. A felső részét az ekevasa feltúrta s trágyával elegyítette, ez a tulajdonképeni *termőtalaj*.

2. Alatta hasonló, de az eke vasától megkímélt, meglehetősen trágyamentes talajszint következik, az u. n. *szántásalja*.

3. Még lejjebb a termőtalaj átmegy az altalajba s ezért *átmeneti* talajnak nevezzük.

A felsőtalaj próbáit nézetem szerint mindig a második szintből, a *szántás aljából* kell venni s úgy hiszem nem kell bővebben fejtegetnem, hogy ennek miért tulajdonítok rendkívüli fontosságot.

Minden próbát csupán egyetlen helyről kell gyűjteni s 'soha sem szabad különböző pontokon gyűjtött próbákat összekeverni és átlagminta gyanánt megőrizni. Hogy hány helyről kell próbákat szedni, az a terepviszonyoktól függ. Nagyon kíváncs, hogy a tér-

képen ábrázolt talajfélések mindenikéből legyen egy-egy próbánk, hogy szükség esetén hivatkozhattunk azokra.

A felvevő geológusnak arra kell törekednie, hogy a talajnak legalább 2 m mélységig terjedő teljes profiljait megszerezze. Minden rétegből egy-egy próbát kell venni, melyekből azután a gyűjteményekben a profilokat össze lehet állítani.

Ha a talaj minősége megengedi, apró téglalakú kézipéldányokat faragunk belőlük, melyeket gondosan papírba csomagolva szállítunk haza.

Rendkívül tanulságos sorozatok állíthatók össze, ugyanazon kőzet különböző mállási állapotaiból. Minél több tagot sikerül a gyűjtőnek az üde s a teljesen elbomlott kőzet közé beiktatnia, annál teljesebb és értékesebb a mállási sorozat.

A m. kir. Földtani Intézet muzeumában eddig máris kb. 60 ilyen sorozat van kiállítva.

Megbeszéléseink második részében már most az átnézetes felvételekkel foglalkozunk.

A részletes felvételektől leendő megkülönböztetésül átnézeteseknek nevezhetjük azokat a felvételeket, melyeknek eredményeit 1:200,000 méretű térkélapokon ábrázoljuk. Már a lapok kis mértéke is, minden további nélkül átnézetes térképezést feltételez.

A részletes agrogeológiai munkálatok bizonyos tekintetben az egyes országok belső ügyét képezik, tehát alig végezhetők egyöntetűen. Mindenesetre nagyon kíváncsi és hasznos volna, ha az idevágó munkálatok legalább nagy vonásokban megegyeznének egymással, de ily megegyezést nézetem szerint a legapróbb részletekre kiterjeszkedőleg lehetetlen elérni. A munka részleteit az egyes országok meteorológiai, topographiai és mezőgazdasági viszonyai, továbbá az ottani gazdák értelmiségi foka erősen befolyásolják, tehát e munkák egymástól bizonyos fokig szükségképen eltérnek.

Egészen másképpen áll a dolog az átnézetes felvételeket illetőleg. Ezeket igenis nagyon jól lehet egységes módszer szerint, nemzetközileg megállapított kulcs alapján végezni. Ily közös jelmagyarázatok megállapítása a lehető legnagyobb fontossággal bír.

Ezért bátorodom tisztelt hallgatóim elé terjeszteni néhány erre vonatkozó indítványomat, azzal a kéréssel, hogy azokat behatóan megvitatni szíveskedjenek.

1. Átnézetes agrogeológiai térképek 1:200,000-es méretben minden országban készítenők.

2. Az egyes országok átnézetes felvételei egységes

minta szerint, a térképek pedig a nemzetközileg megállapítandó jelmagyarázat alapján készítendőek.

3. Az átnézetes felvételeknél a fejtegetéseim első részében mondtak figyelembe vételével főleg a következőkre kellene gondot fordítani:

a) Az altalaj, illetőleg az anyakőzet mineműségére, megjegyezvén, hogy egy és ugyanaz a kőzet tekintet nélkül geológiai korára ugyanazzal a színnel volna jelölendő.

b) Különböző geológiai korok hasonló kőzeteit bizonyos betűk segítségével lehetne egymástól megkülönböztetni.

c) A felsőtalaj különböző fajai amennyire szükségesnek látszik, vonalkázásokkal és pontozásokkal lennének megkülönböztetendőek.

A térképezésre vonatkozólag egyébként Timkó I. és Güll V. kartársaim fogják a megbeszéléseket megindítani. Köszönöm igen tisztelt hallgatóim szíves figyelmét, melylyel fejtegetéseimet meghallgatták.

9. Mit kell az agrogeológiai átnézetes- és részletes térképeknek feltüntetniök?

Irta : **Timkó I.** Budapest.

Valamint a geológiai felvételeknek, hasonlóképen a talajvizsgálatoknak is nélkülözhetetlen kiegészítő része a térképezés. Ha ugyanis a helyszínen külön-külön felismertük már az egyes talajféléseket, megállapítottuk a feltalaj és altalaj minőségét, meghatároztuk az anyakőzetet, melyből származott a talaj akár helyben, vagy miképen rendezkedett el mint hordalék ; továbbá a klimatológiai hatásokból kifolyólag besoroztuk azokat a zonális vagy azonális talajtipusok csoportjába ; ha ismerjük egyszóval egy országnak, avagy országrésznek oro- és hidrografiáját, geológiai, petrographiai, talajtani viszonyait, melyeket még klimatológiai és botanikai megfigyelésekkel is kiegészítünk, akkor az a kérdés merül fel, hogy mindezen megfigyelésekből — melyet mi egyszóval agrogeológiai vizsgálatok néven foglalunk össze — mit és mennyit tüntessünk fel a felvételeknek mintegy alapjául szolgáló térképeinken? Értekezletünk ezen elsőrendű fontosságú kérdésének megbeszélését legyen szabad a következőkkel bevezetnem :

A különböző országokban a fentjelzett célt a legkülönbélebb módon igyekeznek elérni. Éppen ezért följötte kíváncsatos volna ebben a kérdésben is bizonyos fokú egyöntetűség megteremtése. Mert mit is óhajtunk elérni térképeinkkel? Nemde azt, hogy egy bizonyos területről a természetnek megfelelően hű, világos képet kapjunk, mely képen a fenti kívánalmak lehető egyszerű formában kifejezésre jussanak. Legyen az tiszta tükre a tudományos talajvizsgálatnak és útmutatója a szükséghez mérten a modern mezőgazdálkodásnak.

Ennek a célnak elérésében a megfigyelések felhasználásának foka szerint két fajtáját különböztethetjük meg az agrogeológiai felvételek térképezésének u. m. az átnézetes és részletes térképezést. Az átnézetes térképek, főleg nagyobb területek, egyes világrészek, országok, vagy egyes geográfiai egészet képező országrészek talajviszo-

nyainak sematikus feltüntetését célozzák. Ilyenek pl. Glinkától: „Az egész világ átnézetes talajtérképe.“ Megjelent 1908-ban. Schmidt-Lorenz-nek 1861-ben kezdett és 1866-ban kiadott „General Bodenkarte Österreich-Ungarns“ című átnézetes térképe. E téren különben Oroszország fejtett ki igazán páratlan munkásságot. Mig nyugaton csak elvétve akadunk egyes egész országok talajviszonyait feltüntető átnézetes térképekre (p. o. Franciaország, Belgium), addig itt már 1838-ban indult meg ily irányú munkálat, amely 1851-ben Oroszország átnézetes talajtérképének kiadását eredményezte Vese-lovskitól. Azóta szakadatlanul jelentek meg itt ugy nagyobb területéről, mint egyes kormányzóságról térképek, sőt 1891-ben Szibircsev, Tanfiliev, Ferkhmin szerkesztésében ismét megjelent Oroszország átnézetes talajtérképe az átnézetes geológiai térképpel egyenlő méretben. Végül ily átnézetes térképe jelent meg Murgocinak a romániai Baraganról.

Ezen átnézetes felvételek a terület nagyságára való tekintettel nagyon kis mértékűek s mindössze tájékoztató gyanánt szolgálhatnak.

Tágabb keretben szolgálják a célt a részletes felvételek, melyek úgy nálunk, mint Európa más országaiban különböző intézmények keretén belül évről-évre rendszeresen eszközöltetnek.

Ha vizsgálódásunk tárgyává tesszük a különböző országok talajismereti térképeit, szembetűnőleg láthatjuk, hogy a legkülönbözőbb elvek szerint készültek azok.

Ennek magyarázatát éppen abban találom, hogy az egyes országokban a talajismereti felvételek különböző intézmények keretén belül vannak szervezve. Így Európa nyugati országaiban és nálunk a geológiai intézmények keretén belül szervezve és mozogva, munkálataikban is a legszorosabb kapcsolatot mutatják a geológiai felvételekkel és térképezéssel s mintegy azoknak kiegészítő részét képezik. Így készülnek a tulajdonképeni agrogeológiai térképek, mert a felvevők első sorban geológusok lévén, alapjában véve a geológiai vizsgálatokkal együtt végzik a talajtérképezést. E térképek javarésze, mint részletes agrogeológiai telvételi térképlap kerül forgalomba. Rajta a topographiai alap nyújtja az oro- és hidrographiát, a felvevő geologus vezeti rá a bejárások és fúrások nyomán eszközölt megfigyelései kapcsán a geológiai viszonyokat, azaz ennek kifejezőit, az egyes rétegek petrographiáját és végül a különböző geológiai képződményeknek, kőzeteknek legvégső mállási produktumait: a talajokat. Feltünteti a térképhez mellékelt szelvényekben a felső és

alsó talajnak egymáshoz való viszonyát a területen legjellemzőbb előfordulásaiban.

Ennyit ölelnék fel ezidő szerint a mi részletes agrogeológiai felvételi térképeink, melyek 1 : 75,000-hez léptékben magyarázó szöveggel ellátva kerülnek kiadásra.

Egyes térképeken még mindezekon felül az egyes talajfajták mészmennyisége is fel van tüntetve, másokon ismét a felvett területen a meteorológiai viszonyok közül a csapadék, továbbá a hőmérsék eloszlása is kifejezést nyer.

Kérdés már most ezek után, hogy megbirja-e mindezeket egy térkép? Nem-e esünk a terület talajviszonyaival kétségtelenül szoros összefüggésben álló megfigyeléseinknek a térképre való reávezetésével abba a hibába, hogy térképünk áttekinthetősége szenved ez által.

Fölötte kíváncsi volna tehát megjelölni azt, hogy mennyit vigyünk reá egy átnézetes és mennyit egy részletes agrogeológiai térképre megfigyeléseinkből s mennyit hagyjunk a térképet kiegészítő magyarázó szöveg számára. Ha a kérdést illetőleg csak a főbb vonásokban is megegyezésre juthatunk, akkor már is óriási lépést tettünk munkánk egyöntetűvé tételéhez.

Kérem e kérdéshez szíves hozzászólásukat.

10. Az agrogeológiai átnézeti- és részletes térképek ábrázolási módszereiről.

Irta : GÜLL V. Budapest.

Az agrogeológiai térképezésnél annál, hogy mit térképezzünk nem kevésbé fontos a térképezés mikéntje sem. Itt éppen a Timkó Imre kollégámtól hangsúlyozott tekintetben gyakran kikerülhetetlen nehézségek merülnek fel.

Az erre vonatkozó vita bevezetésekép legyen szabad Magyarország térképeit bemutatnom s röviden vázolni azt a módszert, mely szerint az agrogeológiai felvételek alkalmával tett megfigyeléseket térképezni szoktuk.

Ami első sorban az *átnézeti térképeket* illeti, ezeknek legrégebbikét Szabó József készítette Békés- és Csanádmegyéről 1858-ban, mely év egyúttal Magyarországon az agrogeológia terén tett első lépést jelzi. Ezen a térképen I. jó fekete föld, II. szikes talajok, III. tőzeg- és humusztalaj, IV. homok, V. kötött agyag, VI. iszapos talaj van — mindegyik külön színnel — kijelölve. Tehát egyszerű talajtérképpel van dolgunk. Mértéke 1 láb = 8000 hécsi öl. A térképen látható fekete csillagok dombokat jelölnek (Kún-Törökhalom), melyeket Szabó geológiai alakulatoknak tartott, melyek némelyike azonban később történeti emlékek bizonyult.

Átnézeti térkép a Tokajhegyalja térképe is, melyet 1:57,600 mértékben, 1865-ben szintén Szabó József készített. Ez földtani térkép, a színek a terület geológiáját fejezik ki, a szőlők pontozással az az erdőségek karikákkal vannak kijelölve.

További átnézeti térkép Lorenz József: „Der Boden Österreichs, dargestellt in Gruppen von landwirtschaftlich gleichwertigen Gesteinen und Ablagerungen“ című térképe 1866-ban. Lorenz itt 8 csoportot állít fel, melyeknek mindegyike színnel van jelölve, míg az alcsoportokat ugyanoly színű jelek ábrázolják. Az első 5 csoport tisztán petrográfiai, a 3 utolsó azonban egyúttal geológiai jelentőségű és természetű, az utolsó tag, a fekete talaj (tsernoszjom) az

egyetlen felső talaj, melyet külön jelöl ki. Ez a térkép tehát túlnyomólag kőzettani.

Meg kell emlékezni továbbá Szabó Józsefnek Heves vármegyét ábrázoló térképéről (1868), melyen az alluviumon belül a talajféleségeket: fekete homok, homoktalaj színárnyalatokkal és betűkkel jelöli ki. Mértéke 1":4000 bécsi öl.

Újabb időben, 1896-ban a Duna-Tisza közéről (Fajszi—Szegedi) is megjelent egy átnézetes agrogeológiai térkép, még pedig 1:200,000 mértékben, mely ugyanolyan mód szerint készült, mint az ugyanattól a szerzőtől felvett Szeged-Kisteleki részletes lap, melyet bátor lesznek később szintén bemutatni.

A részletes térképekre áttérve szerencsém lesz a mélyen tisztelt értekezletnek először is azokat bemutatni, amelyek részlettanulmányok alkalmával készültek. Ilyen ugyan több is van, de itt ezúttal csak azokra szorítkozom, melyek a Magyar Birodalom rendszeres agrogeológiai felvételei alapján készült lapoktól kivétel tekintetében eltérnek.

Ilyen részletes térkép a pusztaszentlőrinci, melyet 1891-ben palini Inkey Béla vett fel; mértéke 1:25,000. Itt a geológiai kort s a kőzettani kifejlődést színek jelölik. Vörös betűjelek — törtek — a felső és alsó talaj minőségét, számok pedig a vastagságát fejezik ki. A talajszelvények 2 m mélységig a térkép színeiben készültek, a felső és alsó talaj azonkívül sraffokkal és számokkal van jelölve. A talajszelvények bizonyos fúrási pontokra vonatkoznak. Egy oleata a terület domborzati viszonyait ábrázolja, a vastag számok magassági pontok, a többiek a kézifúrások helyét jelölik.

További részletes agrogeológiai térkép az Inkey Béla készítette Debrecen környékének térképe (1897) 1:144,000 mértékben. Ez talajtérkép, mely azonban a geológiai kort is jelöli, amennyiben kötött agyagot (diluvium) és humuszos alluviumot különböztet meg. Ujak a hosszanti szelvények, amelyekben a felső és alsó talajt szintén sraffozás jelzi.

Megemlítendő még Mezőhegyes talajtérképe, melyet 1892—95-ben Inkey Béla vett fel, s amely mint azt már a címe is kifejezi tisztán talajtérkép, s a felső talajokat részben alsó talajukkal együtt színekkel jelöli.

Muzsla és Béla térképe 1:25,000, továbbá Szentgyörgyhalma és Kismuzsla térképe 1:72000 mértékben, melyeket 1896-ban Horusitzky Henrik vett fel, kőzettani talajtérképek. A felső talajokat mindkettőn színek, az alsó talajt pedig sraffozások és jelek ábrá-

zolják ; a földtani viszonyokkal szerző csak az elsőn számolt anyyiban, hogy a diluviumot világosbarna, az alluviumot ellenben kék pontozott vonalakkal határolta el. A talajszelvények fixpontokra vonatkoznak ; fúrási térkép gyanánt oleáta van mellékelve.

Hátra van még, hogy „a magyar korona országainak részletes agrogeológiai térképé”-nek rendszeres agrogeológiai felvételek alapján eddig kiadott lapjairól is néhány szóval megemlékezzem. Eddigelé három jelent meg.

Elsőnek a Magyar-Szölgyén—Párkány-Nána című, Horusitzky Henriktől, Inkey Bélától és Timkó Imrétől felvett lap jelent meg. Ezen a felső talajok színekkel, az alsó talaj sraffozással és jelekkel van ellátva ; a betűknek semmi mélyebb értelmük nincs, tisztán a szinkulcszal való összehasonlítást könnyítik meg. A színek úgy vannak megválasztva, hogy egyttal jelzik annak a képződménynek korát, amelyen az illető talaj települ. Így pl. a zöld színnel jelölt talajok harmadkori képződményeket takarnak. Az alsó talaj közettani minőségét kifejező jelek a geológiai kor valamely színárnyalatában mutatkoznak, ahol pedig bizonyos felső talaj alatt állandóan ugyanaz az alsó talaj van ott a jelek elmaradtak. A felső talaj vastagságát deciméterekben barna számok fejezik ki ; piros törtszámok a talaj mésztartalmát (a számláló a felső, a nevező az alsó talajét) fejezik ki százalékokban. Szikes talajok ferde piros sraffozással, vastartalmu talajok apró piramisokkal vannak jelölve. Egyéb jelek meg : \times = kövületlelőhely, δo = Lignitkibukkanás, β = hőforrás, \odot = mélyfúrás. A földtani szelvényben a talajvizet tartalmazó rétegek ferde kékszinű sraffozással tűnnek ki. A talajszelvények a térkép módszere szerint készültek ; típusos előfordulásokra vonatkoznak, de nem meghatározott pontra. Jobboldalt alul barna arabs számjegyekkel az osztálylap négy 1:25,000 lapján eszközölt fúrás száma, piros római számjegyekkel pedig a talaj kiemelések száma van feltüntetve.

A második lap Szeged—Kistelek, felvette Treitz Péter. Itt a szín az alsó talaj geológiai korát, de egyttal petrográfiai minőségét is jelzi, így a sárga : diluviumot s egyttal lösz is jelent. A felső talajt az alsó talajjal megegyező színű sraffozás fejezi ki, mely a jelmagyarázatban fekete színben készült. Itt a humusz jelölésére ferde kék sraffozást is látunk, ami azonban csakis a talajszelvényekre vonatkozik. Van itt azonkívül két pirosszinű, a talajszelvények mélyebb alsó talajára, valamint további három úgy a talajszelvények, mint a térképek termékeny és terméketlen szikes és rétimész területeire vonatkozó jelzés. A betűskála — agronom-

petrográfiai jelképek — csak a talajszelvényekre vonatkozik. Itt is van földtani szelvény s minden két méterig terjedő talajszelvény felett négyzetet találunk teljes megnevezéssel, a térképen való felkeresés megkönnyítése végett. Ezek is tiposus szelvények, nem bizonyos ponthoz kötöttek s egyúttal a vastagság maximumát és minimumát is kifejezik; ezért határolódnak el ferdén.

A harmadik részletes lap Érsekujvár—Komárom című, felvették Horusitzky Henrik, László Gábor és Timkó Imre. A geológiát színek és betűjelzések, a felső talajt indifferens szürke színű sraffozás és jelek, az alsó talaj petrografiáját betűk fejezi ki. A sárga színárnyalatok s a 2₁ és 2₂ számok diluviumot (alsót és felsőt) jelentenek a mellette levő kis betűk m = agyagot, *h* (cursiv) = homokos agyagot, l = lösz, h = homokot stb. A térkép alatt újból geológiai szelvényt látunk s a talajszelvények fölött újból a teljes megjelölést amely a térképen is megtalálható. A ferde elhatárolás itt is a vastagság maximumát és minimumát jelenti. A felső talaj jelei a szelvényeken fehér alapon vannak, az alsó talaj a neki járó geológiai színben tűnik elő s betűjelével van ellátva. Meg kell még jegyeznünk, hogy a felső talaj megjelölése vízállásos és mocsaras helyeken kékszinű, a víz pedig az előbbi két térképpel ellentétben — ahol kékszinűnek volt ábrázolva — fehéren van hagyva illetve a topográfiai alapon feketén sraffozott s hogy a termékeny szikes talajok szaggatott, a terméketlenek pedig folytonos piros vonallal vannak határolva.

Mind a három térképen észrevehető az igyekezet, a sraffozást és a jeleket ahol lehet elhagyni. Tiposus előfordulásoknál, milyen pl. a lösz az altalajban s vályogfelsőt talaj s más ehhez hasonlóknál a sraffozás elmarad.

Az agrogeológiai térképek készítésének főnehézsége abban van, hogy *három* körülményt kell kifejezésre juttatni, t. i. az alsó talaj geológiai korát és talajtani szempontból különösen fontos petrográfiai minőségét, valamint a felső talajt; ehhez pedig csak *két* eszköz áll rendelkezésünkre, t. i. a színezés és a sraffozás ill. jelek. Nálunk elsősorban geológiai térképek készítése volt a cél, melyeken az agronomiai momentumokat, a felső talajt és az alsó talajnak petrográfiai minőségét is fel kellett tüntetni. Ezt különböző színárnyalatokkal és sraffozással lehetett volna elérni. A sraffozást a felső talajnak tartva fenn, első esetben az altalaj petrográfiai minőségét színárnyalatokkal lehetett volna kifejezni. Ez azonban különösen a harmadkori képződményeknél leküzdhetetlen nehézségekbe ütközik. Mert ezen belül a mi intézetünknek színskálájában, mely a bécsi földtani intézetéhez köz-

vetlenül csatlakozik, már a geológiai kor kifejezésére is 13 zöld színárnyalat szükséges. Ezeken kívül az alsó talaj petrografiájának jelképezésére még más színárnyalatokat alkalmazni egyenesen illuzorikus volna, mert hisz ezeket — főleg sraffozott topográfiai alapon egyáltalában nem lehetne egymástól megkülönböztetni. Nem maradna tehát egyéb hátra, mint az alsó talaj petrográfiai minőségét s a felső talajt egyaránt sraffozással jelölni. Ilyképen azonban kombinált sraffozások keletkeznének, a mi a térkép olvashatóságának nagyon kárára volna. A három tényező egyikének tehát háttérbe kellett szorulnia s betűjelzéssel beérnie. Ez pedig — mivel térképeink, mint mondtam elsősorban geológiaiak — az alsó talaj petrografiája volt.

Ily megfontolások alapján készült a legutóbb említett Érsekújvár—Komáromi című lap.

Speciális tudományunk terén elsősorban térképeink, megfigyeléseink eredményeinek e hordozói és összekapcsolói azok, melyek az egységes nomenklatura, egységes térképezésünknek alapfeltétele mellett nemzetközileg egységes kifezésmodot igényelnek, hogy kölcsönösen érthetők legyenek. Kérem tehát Önöket uraim, fejtsék ki nézeteiket e fontos kérdéstről: *mily módon érzéktendők a szükségesnek találtak az agrogeológiai térképen:* és pedig úgy a térképezés mikéntjét illetőleg, beleértve a talajszelvényeket is, mint pedig az agrogeológiai átnézetes és részletes térképek tekintetében.

11. A csehországi agronomiai térképmunkálatokról.

Irta : **Kopeczky J.** Prága.

A talajismereti kutatások első kezdete Csehországban már évekre nyúlik vissza. Az ezen országban nagy mértékben végzett talajjavítási munkálatok a kultúrmérnököket arra birták, hogy minden ilyenmű munkálat megkezdése előtt megvizsgáltassák a talaj fizikai tulajdonságait. Mert talajjavítás alatt nemcsak a talajvíz levezetése értendő, hanem ezen munkálatok által főkép a talaj fizikai tulajdonságainak tartós megjavítása is elérendő. Ha egy talaj kedvezőtlen tulajdonságait megakarjuk javítani, akkor logikusan, előbb ezen tulajdonságokat kell ismernünk, hogy okszerűen megjavíttassuk őket.

Ezen követelményeknek eleget teendő az országos mezőgazdasági tanács kultúrtechnikai hivatala mellett egy pedológiai laboratórium szerveztetett, melynek célja az idevágó talajvizsgálatok elvégzése és pedig nemcsak a laboratóriumban, hanem kint a helyszínén is.

A laboratóriumi munkálatok kezdetben csupán a *mechanikai elemzésre* szorítkoztak, mert ennek adataiból nemcsak a talaj *felépítésére*, hanem általában annak *fizikai tulajdonságaira* is következtek. Tekintettel azon magas igényekre, melyeket a mechanikai elemzéstől követeltek, egy iszapoló készüléket szerkesztettem, mely három henger alakú edényből állván, a talajt egyidejűleg négy componensre választotta szét. Megjegyzem, hogy tapasztalataim szerint országunkban, ahol a mechanikai elemzést oly sok helyütt használtuk és próbáltuk ki gyakorlatilag, a talajoknak négy componensre való szétbontása, amint azt már Schöne ajánlotta, nevezetesen :

Az I. kategóriát a legfinomabb részek alkotják, melyek átmérője 0·01 mm alatt van ;

a II. kategóriába tartozik a por, 0·01—0·05 mm. átmérővel

a III. kategória homokpor 0·05—0·1 mm. átmérővel és

a IV. kategóriába a homok 0·1 mm-nél nagyobb átmérővel (0·1—2·0 mm), igen jól bevált és pedig nemcsak a fizikai osztályozásnál, hanem a talaj alkatának megítélésénél is.

Nem tartom szükségesnek a különböző ajánlatba hozott változtatásokra kitérni.

Az idők folyamán azonban természetesen nem elégedhettünk meg azzal, hogy a mechanikai elemzés adataiból indirekte következtessünk a fizikai tulajdonságokra és a talaj *víz- és levegő-tartalma* ismeretének nagy fontossága volt az oka annak, hogy igyekeztünk az ezen adatok meghatározására szolgáló módszereket a terepben való direkt vizsgálatok gyakorlati céljainak megfelelően átalakítani.

Ezen célból próbavevő készüléket szerkesztettem, melylyel meghatározott térfogatú talajpróbát (ami esetünkben 70 cm^3) vehetünk. Ezzel a próbával kint a helyszínén megállapítjuk a *pórusok térfogatát, a levegő és vízkapacitást* és a talaj *fajsúlyát*.

E végből, hogy ezen meghatározások e vizsgálati tárgy közeliében történhessenek egy hordozható pedológiai laboratóriumot állítottam össze.

Ez két részből áll, melyek külön vannak csomagolva. Az egyik rész az említett *próbavevő készülékből* és egy *összehajtható mérlegből* áll, míg a másik részben vannak mindazon laboratóriumi tárgyak, melyek segítségével a próbák úgy készíthetők el, mint azt a vizsgálat megköveteli.

A főalkatrész egy összehajtható *szárító*, melyben a talajt annak előzetes vízzel való telítése után 100°C -on megszárazíthatjuk.

A további vizsgálatra természetesen egy exsiccator szükséges, melyben a kihevített próbát a mérlegelés előtt kihűlni hagyjuk.

Ezek után a térfogat szerinti *vízkapacitást* könnyen állapíthatjuk meg, adva lévén a próba térfogata (70 cm^3).

A vízkapacitás meghatározásánál megváltoztattam „A talajok fizikai tulajdonságairól” szóló közleményemben megadott eljárást. Nevezetesen minden egyes próbavételi helyen egyidejűleg két 70 cm^3 -cs próbát veszek és telítek vízzel. Az egyik próbát enyvezetlen papírosra állítom és a másikat arra reáhelyezem és pedig kezdetben a szitát köztük hagyom, azért, hogy a két próba össze ne ragadjon. Körülbelül két óra múlva a szitát eltávolíthatjuk és ekkor a felső talajpróba az alsóval közvetlen érintkezik. Eközben a fölös vizet, melyet víztartó képességénél fogva már nem tud megtartani, az alsó próbának adja át. Ez egy üvegbura alatt történik a kiszáradást meggátlandó. 24 óra múlva a felső próbát lemérem.

A *térfogatsúly, a fajsúly* és az ebből számítandó *pórus térfogat* megállapítására azt hiszem nem kell bővebben kitérni.

Csupán a levegőkapacitás kiszámításának nagy fontosságára

kell külön reámutatnom, mert véleményem szerint a talajban levő levegőmennyiség játsza az összes fizikai tulajdonságok között a főszerepet.

A talajnak bizonyos *levegőtartalma* nélkül a mezőgazdasági növények termelése lehetetlen és a *talajbakteriumok* működését is kedvezőtlenül befolyásolja a levegő hiánya. Ennélfogva képesek vagyunk a levegőtartalomból a talajbakteriumok kedvező vagy kedvezőtlen hatására következtetni.

A fent leírt készülék segítségével mindezen kérdésekről a vizsgálati objektum közelségében szerezhetünk tájékozódást. Fontos továbbá, hogy képesek vagyunk egy talaj fizikai alkatát a megmunkálás különböző stádiumaiban megállapítani, ami a megművelhetőség megítélésére nagy fontosságú.

Ezen vizsgálatok fontossága volt az oka annak, hogy országunkban, ahol oly sokféle, de legtöbbször nehéz, kevéssé szellőzött talajokat találunk, ezek megállapítására oly nagy súlyt fektetünk és a *térképészeti* felvételeknél a meghatározásokat a helyszínén végezzük.

Ami ezen felvételeket illeti, mezőgazdasági viszonyainknál fogva, kénytelenek voltunk oly léptéket választani, amely mellett minden egyes mezőgazda megtalálhatja a térképen azt a helyet, ahol a földje fekszik és így a térképből megláthatja, hogy a földje talajának milyen az összetétele.

E végből 1:25,000-es térképeket választottunk, mert ezeken már lehetséges a különböző talajtípusok elegendően részletezett feltüntetése.

Véleményünk szerint ezen léptéknél kellene maradni, habár emellett az egész ország talajviszonyait feltüntető átnézetes térkép igen kívánatos lenne.

Ami magát a pedológiai vagy agrogeológiai térképek kivitelét illeti, Csehszágban olyképp járunk el, hogy egy talajtípus határait a helyszínén pontosan megállapítjuk és ezt a térképre feljegyezzük. Ezután nemcsak a megművelt réteget, hanem az altalajt is megvizsgáljuk, mechanikailag, fizikailag és kémiaiag agronomiai értékre, azaz a kapott értékekből arra igyekszünk következtetni, mennyire alkalmas az a mezőgazdasági termelésre.

A fekvésvizonyok kikutatásának természetesen geológiai alapokon kell nyugodnia, a tisztán geológiai felvételnek azonban véleményünk szerint meg kellene előznie az agronomiai felvételt, ha azon eredményekhez akarunk jutni, amelyeket mezőgazdasági kö-

reink ezen agrogeológiai, vagy amint Csehországban nevezik, agro-pedológiai vizsgálatoktól várnak.

Már előadtam, hogy történik a talajoknak ily irányú kutatásának fizikai része, még meg kell említenem, hogyan vezetjük be azok kémiai vizsgálatát.

Számos és alapos vizsgálat után arra határoztuk el magunkat, hogy a tápsókat 10⁰/₀-os sósavas kivonatban határozzuk meg. Ezen vizsgálatok részletes leírása nagyon messzire vezetne, mert véleményem szerint előbb végérvényesen meg kellene állapodni arra nézve, hogy a talajkivonatok egységesen készíttessenek.

A talajkivonatokban a szokásos kémiai módszerekkel megállapítjuk a talaj tápsóinak mennyiségét.

Ez az a kép, mely megmutatja azon nézőpontokat és tapasztalatokat, amelyeket Csehországban a már elvégzett munkálatok alapján nyertünk és ezen vizsgálatok nagy fontosságára való tekintettel üdvözlöttük az első nemzetközi agrogeológiai értekezletet, mely ezen vizsgálatokról tanácskozni van hivatva és engedtünk a meghívásnak.

12. A talajelemzések módszereiről.

Irta : **Dr. Emszt K.** Budapest.

A talajok agrogeológiai osztályozásánál legelső alap a talaj származása. A talajok származási alapon való osztályozása mellett legfontosabb szerep a talajok kémiai alkata megállapításának van. Sajnos ezidőig egyöntetű eljárás a talajok kémiai alkotának meghatározására nem volt, mert minden kutató más-más vizsgálati módszert alkalmazott aszerint, amint az vizsgálataihoz leginkább megfelelt, így azután a különböző módon nyert kísérleti eredmények egymásközötti összehasonlítása lehetetlenné vált.

A m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai osztálya kémiai vizsgálatokat két irányban végez : 1. helyszínen, hol a felvevő geológus helyszínen is kivihető eljárással tájékoztató kísérletül pár fontosabb adat meghatározását végzi, mint pld. a talaj mészcsonát tartalmának qualitativ meghatározását lecseppentve pár csepp sósavval, hogy okoz-e gyengébb vagy erősebb pezsgést, vagy éppen nem.

Ha a pezsgés erősebb, úgy a talaj calcium-carbonat tartalmát a Scheiber-féle kalciméterrel határozza meg, a mikor is a kifejlődő széndioxid térfogatából, a hőmérsék és barométer állás tekintetbe vételével a calcium-carbonat mennyisége kiszámítható.

A sós talajokról pedig a helyszínen a sziksónak kilúgozása után nyert oldatból a sziksótartalmat $\frac{1}{10}$ n. HCl-el határozza meg.

A laboratóriumban még a felvevő geológus határozza meg a humuszt, chromsavval való oxidatio útján, továbbá a vasnak mennyiségi meghatározását kálium permanganattal titrálás által.

A talaj teljes elemzését az osztály vegyésze végzi. Én a kémiai meghatározásokat lehetőleg egyöntetűen akarom keresztül vinni s így a talajokat a következő részletes kémiai vizsgálatnak vettem alá.

Ez eljárás elvben megegyezik azzal az eljárással, amelyet az amerikai vegyészek is használnak, mert én is abból az elvből indulok ki, hogy helyes eredményeket csakis a talajok ásványi összetételének teljes megismerése adhat. Ez eljárás kettős haszonnal jár, mert a vizsgálatot nem csak az agrogeológiai munkálatokban használhatni

sikerrel, hanem hasznát vehetik a mezőgazdasági munkák is, mert hiszen a vizsgálatból kitűnik a talajnak tápanyag gazdagsága is.

Az itt elmondandó elemzési eljárás csupán vázlata a talaj-elemzési munkálatoknak, mert az egyes alkatrészek pontos kémiai leválasztásának eljárásával felesleges volna itt foglalkoznom.

A vizsgálat a nyers légszáraz talajból indul ki, melynek nedvességtartalmát elsősorban határozzuk meg légfürdőn 105°C -on szárítva állandó súlyig.

A további részletes vizsgálatához 10 gr talajt 22% sósavval pálítjuk vízfürdőn. Az így nyert oldatot leszűrve az oldhatlan részről, legelőször az oldat kémiai alkotát határozzuk meg. E végből a sósavas oldatot platincsészében szárazra párologtatjuk, hogy a sósavban oldható kovasav, az oldhatlan módosulásba menjen át. Az így kapott száraz maradékot újból sósavban oldva szűrjük, a szűrőn maradt oldhatlan részt: a kovasavat mérjük s az oldatot 500 cc-re egészítjük ki. Ez oldat azután kiindulási pontunk, melynek 100 cc-ét lemérve, a vasnak az oldatból ammoniávali eltávolítása után, a kén-savat bariumchloriddal határozzuk meg.

Ujabb 100 cc-es részletet a vas, aluminium, esetleg mangán, calcium és magnesium meghatározására használunk fel. Ugyanis az oldathoz ammoniát adva, a vas és aluminium kicsapódik, a szűrletben ha mangán van, úgy ezt hidrogénhiperoxiddal való oxidatio útján mint mangánioxidot válasszuk le. A mangánról leszűrt oldatban a calciumot ammonoxaláttal, a calcium csapadékról leszűrt oldatban pedig ammoniát feleslegben adva nátriumhidrophosphattal a magnesiumot határozzuk meg. A vas és aluminium hidroxid együttes csapadékát sósavban oldjuk s a vasat nátrium hidroxiddal válasszuk ki, az oldatban levő aluminiumot pedig az oldatnak sósavvali megsavanyítása után ammoniával csapjuk ki.

A harmadik 100 cc-es részletet az alkálifémek meghatározására használjuk fel. A sósavas oldatot ammoniával közömbösítjük s feles bariumhidroxiddal elegyítjük, a csapadékról az oldatot leszűrve a felesleges baritot, ammon-carbonattal távolítjuk el. A csapadékról ismét leszűrve az oldatot platincsészébe visszük s szárazra párologtatjuk s a felhalmozódott ammoniumsókat hevítés által óvatosan eltávolítjuk. A calcium és magnesium teljes eltávolítása végett az eljárást ismételjük mindaddig, míg az oldat barittal zavarodást mutat. Végül az oldatban a tiszta alkálifém chloridokat kapjuk, amelyet megmért platincsészében szárazra párologtatjuk. Ekként megkapjuk az összes alkálifémek mennyiségét, melyből a káliumot platinchlorid

segélyével válasszuk el. A negyedik részletet a phosphorsav meghatározására használjuk fel azt ammonmolybdattal leválasztva.

Ha phosphorsav nagyobb mennyisége van jelen a talajban, ugy ez a Fe, Al, Mn, Ca és Mg meghatározásánál lényeges hibát okozhat. Ez esetben az elemzés menete változik, amennyiben előbb a phosphorsavat távolítjuk el s csak azután fogunk a többi fémalkatrészek leválasztásához.

Ily módon meghatározva a talaj sósavban oldható alkatrészeit az oldhatlan rész elemzését kezdjük meg, még pedig oly módon, hogy az oldhatlan részt 9-10-szeres mennyiségű kálium-nátrium-carbonat keverékével platintégelyben fúvólámpa felett előbb óvatosan, később erősebben hevítve feltárjuk. A megolvadt tömeg pezsgésének megszűnte után a sötömeget a platintégelyből kiáztatjuk s egy hengerüvegbe téve azt óraüveggel befedjük s lassan annyi sósavat adunk hozzá, hogy a folyadék savanyú legyen. Most az oldatot platinesészában vízfürdőn beszárítjuk s a száraz maradékot légfürdőn 120°C-nál teljesen kiszárítjuk. A kiszárított sötömegben van a SiO_2 , a Fe, Al, Mn, Ca és Mg mint chloridok, amelynek egymástól elválasztása a sósavas oldatnál leírt módon történik.

Az oldhatlan maradékban az alkáliák meghatározását fluorhidrogénnel végezzük kb. 1 gr anyagot szellős helyen fluorhidrogénnel öntünk le platinesészában s vízfürdőn szárazra párologtatjuk, amikor is a silícium, mint silíciumfluorid, mely gázalaku test elillan s a többi fémek pedig mint fluoridok maradnak vissza, mely fluoridokat kénsavval bontunk el; az ily módon nyert alkáli fém-sulfatok vízben könnyen oldhatók, a többi fém-sulfatoktól pedig a baritos eljárással megtisztíthatók. A további eljárás azután azonos a sósavas oldatnál előadott eljárással.

Hátra vannak még azok az eljárások, melyeket az eredeti talajból kell, hogy végrehajtsunk, ilyen a szénsavnak a meghatározása. Megmért mennyiségű talajt e célra alkalmas készülékben pld. a Geisler-féle szénsavmeghatározó készülékben bontjuk el s a készüléknek kísérlet előtt és után való súlykülönbségéből számítjuk ki a szénsav mennyiségét. Más eljárás szerint pedig a talajt oly készülékbe helyezzük és bontjuk el, hogy a szénsavat alkalmas módon megszárítva megmért töménységű káliúggal megtöltött elnyelő edénybe vezetjük, s a készülék súlyszaporodása adja a szénsavmennyiséget, ez utóbbi eljárás több időt igényel, de pontosabb.

A humusz meghatározása égetőkemencében történik, amikor is a talajban levő szerves anyagoknak oxigénáramban való elége-

tése alkalmával széndioxid keletkezik s ezt absorpciós csövekben felfogva a súlyszaporodásból a humusz mennyisége kiszámítható, de ez eljárásnál feltétlen szükséges a carbonatoknak előzetes meghatározása, hogy a számításnál az összes széndioxyd mennyiségéből a carbonatok alakjában levő széndioxid mennyiségét leszámíthassuk.

A szerves anyagban levő nitrogént pedig a Kjehtdahl-féle eljárással határozzuk meg. Az ily módon nyert eredményeket összeállítva kapjuk meg a talajban levő összes ásványi alkotórészek mennyiségét.

Az elemzési eredmények így összeállítva összehasonlításra már felhasználhatók, mert minden talajféleségnek megvannak a maga jellegzetes tulajdonságai, bár itt sokkal nagyobb határok között ingadozik az alkotórészek százalékos mennyisége, mert hiszen itt folyton változó és bomló anyagokkal van dolgunk, nem úgy, mint az ép kőzeteknél.

Dr. Than Károly még 1864-ben ajánlotta, hogy az ásványvizek kémiai alkatát, a régi dualisztikus felfogástól eltérően, a fémalkotórészek és a savmaradékok mennyiségével fejezzük ki; az egyes elemzések egymásközötti összehasonlítására pedig a kísérleti adatokból kiszámított egyenértékszázalékok legyenek irányadók.

Ez elvet a talajokra dr. 'Sigmond Elek alkalmazta, ki tényleg egyes szikestalajok sósavas oldatának összetételét ily módon összeállítva saját szerű törvényszerűséget fedezett fel. Én magam ezek után az eddig végzett talajelemzéseim eredményeit ily módon számítottam át s további vizsgálataim ily mederben folyamatban vannak, de úgy hiszem az eddigi tapasztalatok után, hogy a talaj sósavas oldatának ily módon való elemzése és számítása nem minden esetben adja meg a helyes vagy úgy mondjam várt adatot. Oka talán abban rejlik, hogy a sósav a talajból az eddigi tapasztalatok szerint kioldja ugyan a növényeket tapláló ásványi alkotórészek maximumát. Azonban a talajra nézve számos jellegzetes alkotórész, melyek nincsenek az elmállás oly fokán, hogy a sósav elbonthassa, a homokkal, szóval a vázrésszel oldhatlanul maradnak. Adataim tehát még pótlásokra szorulnak, mert hiszen számos talajnem megvizsgálása és az eredmények egymásközötti összehasonlítása után lehet e kérdés felől végleges véleményt mondanunk, ezt pedig csak évek kitartó fáradságos munkája után érhetjük el még akkor is, ha e munkákat szélesebb mederben s nagyobb erővel végeznénk. Hogy a talaj sósavas oldatából kísérteim nem mindig adták meg a kívánt eredményt,

megkísérlettem párhuzamosan e kísérletekkel azt is, hogy a sósavas oldat helyett a talaj agyagos részének teljes kémiai vizsgálata után kapott elemzési adatokat is nem a régi dualisztikus módon, hanem az új alapon ajánlott számítással, az egyenértékszázalékokat hasonlitsam össze s ha az eddigi eredményekből következtetnem lehet, ily módon összehasonlíthatóbb eredményeket kapunk, de e kísérletekhez is szükséges még számos talajféleség agyagos részének meghatározása. És így egy és ugyanazon talajnemek elemzésének háromféle módon való összeállítása után remélni lehet majd helyes eredményeket.

13. A talajelemzések jelentőségéről az agrogeológiai kutatások- és a talajtérképezés terén.

Irta : Dr. **Sigmond E.** Budapest.

(Három ábrával.)

A kémiai talajvizsgálat hivatása úgy az agrogeológiai ismeretek fejlesztése, mint az agrogeológiai felvételek terén sokkal értékesebb, mint a mennyire ezt agrogeológiai körökben elismerik és méltányolják. Ennek egyik fő oka az, hogy eddig az agrogeológus és talajchemikus nem egymással karöltve működtek. Ezért hiányzott az összhang, a szoros összekötő kapocs az agrogeológiai és talajchemiai kutatások között. Ez a mostani értekezés az első nagyobb és tudományos alapokon nyugvó mozgalom, mely az agrogeológiával közelebb érintkező tudományok szakembereit közös működésre ösztögyűjtötte. Így remélhető az is, hogy a fent említett összhang hiányát kitöltjük és úgy az agrogeológia, mint a talajchemia tekintélyét és sikereit növelni fogjuk. Ezért méltán nagy elismerés illeti azokat, akik e közös értekezés eszméjét megindították és létrehozását sok fáradozással sikerre is vezették. Minket, a talaj kémiai kutatásával foglalkozó szakembereket az hozott ide, hogy rámutassunk azokra a főbb szempontokra és tudományos eszközökre, melyekkel agrogeológus szaktársaink munkájában segíthetünk és osztozhatunk ; de a tudományos viszonyosság elvén bizton számíthatunk arra is, hogy agrogeológus szaktársaink viszont olyan téren nyújtanak nekünk segédkezet, a hol a talajchemikust csak az agrogeológus munkája segítheti ki. Ezeket a kölcsönös érintkezési pontokat, kutatási irányelveket és módszereket fogom értekezésemben ezuttal kidomborítani. Egyszersmind rámutatok arra is, minő uton remélhetjük, hogy együtt működésünk leghamarább célhoz vezessen.

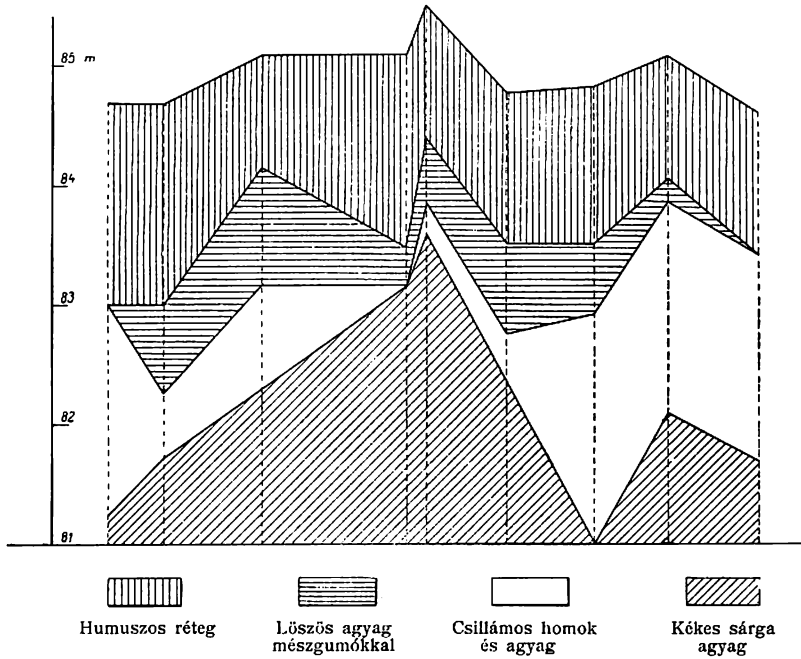
A termőtalaj több különböző együtt vagy egymásután működő tényező eredménye. E különböző tényezők közös hatásának eredője a talaj kémiai összetétele is. Tekintve azt, hogy a talajképződési tényezők részben még ma is állandóan működnek és a talajt ismé-

telten átalakítják, ezért a talaj kémiai összetétele sem változatlan. Valamiképpen a végzett mechanikai munka egymaga nem határozza meg a létrehozásában működő összes erőket, úgy csupán a talaj kémiai összetételéből sem állapíthatjuk meg a talaj eredetében és folytonos átalakításában közreműködő tényezőket. De ha az agrogeológus felkutatja a tényezőket és rámutat ezeknek hatására, *a talaj kémiai vizsgálata a hatóerők által végrehajtott munkák értékmérő eszközévé válik.* Ez állításomat néhány tapasztalati példával akarom megvilágítani. Midőn 1901-ben alföldi szikeseink tanulmányozását megkezdtem, általánosan az a nézet uralkodott, hogy a szikésekben előforduló vízben oldható sók régebbi állóvizek vagy árterek bepárolgott sói és hogy ennek következtében a legtöbb sót a legmélyebb medencékben kell keresnünk. Utóbbi feltevés általánosságban és nagy átlagban a valósággal meg is egyezik. Mert ha a szikes területek vidékének tengerszin felett való magasságát a nem szikesek területével összehasonlítjuk, a szikes területek a mélyebb fekvésűek. Ezt igazolják az alföldi szikesek elterjedését feltüntető agrogeológiai felvételek. De ez a nagy átlagban érvényes törvényszerűség nem érvényesül mindenütt a részletekben. Így pl. Békéscsabán és a hozzá hasonló tiszamenti kötött sziktalajok helyszínén eszközölt részletes felvételek mást eredményeztek. Legjobban megvilágítja ezt a békéscsabai kísérleti rét talajszelvénye, mely a talajfelszín és egyes talajrétegek tengerszin feletti magasságát és a só-tartalom átlagos mennyiségét tartalmazza. Az átlagos só-tartalom a 0—30 és 60—90 cm mély rétegek só-tartalmának középértéke. A talajszelvény nem sík metszetnek, de többszörösen tört függőleges talajmetszetnek felel meg. A talajmetszet tört vonalát a mellékelt térkép tünteti fel.

A talajfelszín domborzatát a talaj só-tartalmával összehasonlítva éppen az előbb említett törvénnyel ellentétben azt találjuk, hogy ott van legtöbb vízben-oldható só a hol legmagasabb a rét domborulata, és hogy a legmélyebb fekvésűek gyakran a legkevesebb vízben oldható sót tartalmazzák. Ez tehát az előbbi feltevéssel homlokegyenest ellenkezik, de megegyezik az odaváló gazdák megfigyelésével, kik jól tudják azt, hogy a partosabb szik vagy a padkás részek rendesen szikesebbek, mint a laposak. E jelenségeknek megfejtését a mellékelt talajszelvényen feltüntetett talajrétegződés és a talajrétegek mechanikai alkotása adja meg:

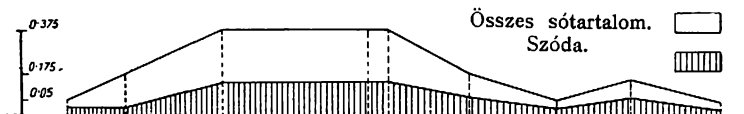
A felső humuszos réteg kötött ugyan, de ha szódatartalma nem igen nagy, akkor a vizet lassan átereszti. Kísérleteim azt bizo-

nyítják, hogy 1%-os szódaoldat a talajvíz áteresztő képességét tökéletesen megakasztja. Ez telített talajoldatot feltételezve mintegy 0.2%- szódatartalomnak felel meg a talajban. Az alatta fekvő for-



1. ábra. A békéscsabai rét szelvénye.

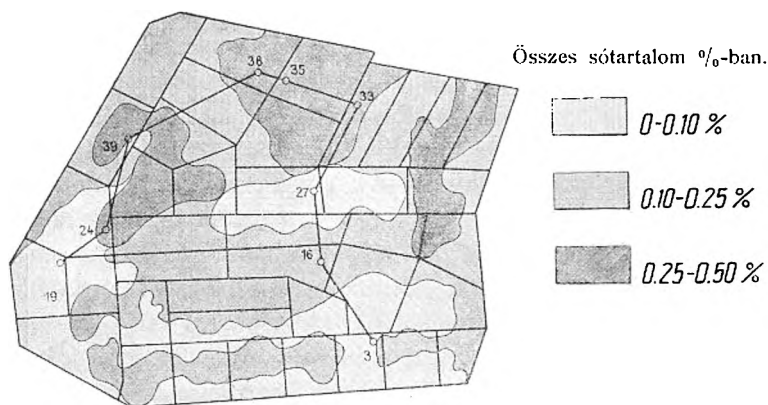
málható agyag az előbbihez hasonlít, csak humusztartalma leapadt és ezért színe világos barna vagy sárgás. A csillámos homok és agyag többszöresen kevert rétegekből áll, melyek egymást sok he-



2. ábra. A talajszelvény sótartalma.

lyen igen sűrűn felváltják. A csillámos homok rendszeren nedves, jó vizet vezető réteg, a homokrétégben váltakozva és ismételtlen előforduló agyag rétegek pedig oly vékonyak (alig 1—2 mm-es rétegek) és össze nem függő rétegek, hogy e vízvezető rétegben a talajned-

vesség mozgását meg nem akasztják. Ez okból ez a feltalajnak természetes szűrőrétege. E rétegben rendszeren vizet találunk, mely a talajból kilúgzott sókat nagy mennyiségben tartalmazza. Ezt bizonyítja a békéscsabai rét 12. táblájának 210–240 cm. mélységű homokos rétegében talált víz összetétele, melyet az 1. sz. táblázatban foglaltam össze.



3. ábra. A békéscsabai rét összes sótartalma.

1. sz. táblázat.

A békéscsabai réten a 12. tábla 210–240 cm mély rétegében talált altalajvíz összetétele.

	Egy literben mg.	Egyenérték ‰	
Na	2048.32	75.3	100
K	44.00	0.9	
$\frac{1}{2}$ Ca	76.76	3.2	
$\frac{1}{2}$ Mg	295.99	20.6	
Cl	2214.00	52.9	100
$\frac{1}{3}$ SO ₄	2474.81	43.6	
HCO ₃	252.16	3.3	
CO ₂	547.30	9.9	
	7953.37		

A rét azon részében, hol ez a vizet vezető réteg elég mély, a sók a felső talajrétegből kilúgozódtak és az altalajvízben feltalálhatók. E víz folyását az alatta fekvő vizet záró kékes vagy sárgás

agyagréteg akadályozza meg. A vizet áteresztő illetve vizet záró talajréteg néhány mintájának mechanikai elemzési adatait a 2. sz. táblázatba foglaltam.

2. sz. táblázat.

Békéscsabán a jó és rossz minőségű területeken a vizet áteresztő illetve vizet záró altalajrétegek mechanikai összetétele.

	19. tábla	27. tábla	16. tábla	33., 38., 39.	35. tábla	38. tábla
	180 — 365 cm	180 — 350 cm	180 — 210 cm	210 — 290 cm	180 — 210 cm	190 — 220 cm
Finom vázrész	48·7 %	40·8 %	57·0 %	21·8 %	16·6 %	25·7 %
Iszap	45·4 „	51·7 „	36·6 „	41·7 „	45·6 „	34·8 „
Agyag	5·9 „	7·5 „	6·4 „	36·5 „	37·8 „	39·5 „
	100·0	100·0	100·0	100·0	100·0	100·0

A különbség a két talajréteg fizikai alkotása közt oly nagy, hogy bővebb magyarázatot nem kíván. A talajszelvény pedig azt bizonyítja, hogy ott a hol a vizet záró agyagréteg a felszínhez közel fekszik és ennek következtében a talajsók kilúgzását elősegítő vízszűrő réteget kiszorítja, a sók a felső talajrétegben halmozódtak fel. A felső talajrétegből pedig ott lúgozódtak ki a sók nagyobb mértékben, hol a vízszűrő réteg a felső rétegekhez elég közel fekszik és különösen ott, a hol ez a vizet befogadó réteg elég vastag. E jelenség azt hiszem önként érthető és bővebb magyarázatot nem igényel, de egyszersmind megfejt a gyakorlatból ismert sokszor ellentétesnek látszó megfigyeléseket. Mert ezek alapján a káros sók mennyisége nem a felszín domborzati viszonyaival, hanem az alsóbb talajrétegek mechanikai alkotásával és e rétegek hullámozásával függ össze. Ugyancsak az altalaj vízszűrőképességére vezethető vissza az a jelenség, hogy ugyanazon éghajlati talajzónában a szikesek szomszédságában a legtermékenyebb termőtalajokat találjuk.

Hilgard a szikesekhez hasonló u. n. alkálitalajokban a vízben oldható sók felhalmozódását az aszályos vagy száraz meleg (arid) éghajlatnak tulajdonítja. Éppen a talajok kémiai összetétele vezette e következtetésre, melyet általánosan ismert munkájában „The influence of climate on the soil stb.” részletesen kidomborított. Hilgard átlagos adatait újabb és nézetem szerint jellemzőbb alakban a 3. sz. táblázatban azért ismertetem, mert erre további fejtegetéseimben szükségem lesz.

3. sz. táblázat.

Az amerikai humid- és aridtalajok átlagos kémiai összetétele.

	Humid-talaj			Arid-talaj		
	%	mg aequiv.	aequiv. %	%	mg aequiv.	aequiv. %
NaI	0.067	2.91	0.82	0.196	8.52	1.19
KI	0.178	4.56	1.28	0.605	15.50	2.17
CaII	0.077	3.86	1.08	0.973	48.77	6.82
MgII	0.131	10.94	3.07	0.846	70.68	9.88
FeIII	2.192	78.43	22.05	3.027	108.30	15.14
MnIII	0.096	3.49	0.98	0.642	1.50	0.21
AlIII	2.289	251.54	70.72	4.203	461.87	64.59
SO ₄ II	0.062	1.29	0.36	0.049	1.02	0.14
PO ₄ III	0.152	4.81	1.35	0.156	4.93	0.69
CO ₃ II	—	—	—	1.792	59.89	8.37
SiO ₄ IV	6.456	281.17	79.05	11.136	485.04	67.83
OmII	0.546	68.46	19.24	1.311	164.29	22.97
Izzítási vesztl.	3.644			4.945		
Oldhl.	84.031			70.565		
	99.921			99.846		

E táblázat világosan rámutat arra, hogy az arid talajokban az oldható talajalkatrészeknek mennyisége viszonylagosan és abszolút is felszaporodott, holott a nedves (humid) éghajlatú talajokban az oldhatatlan maradék, vagyis a talaj legellentállóbb alkotórésze szaporodott fel. Az oldható talajalkotórészek egynemű értékmérői a grammäquivalensek. A 3. táblázat azt bizonyítja, hogy az aszályos éghajlatú vidékeken, hol a talaj kilugzása hiányos, az oldható alkatrészek grammäquivalenseinek mennyisége kereken kétszer annyi mint a humid talajokban. Ez pedig azt fejezi ki, hogy kétszer annyi oldható savgyök és fémgyök maradt a száraz éghajlati talajokban vissza mint a nedves éghajlatúakban. Jellemző különbségeket tüntetnek fel az äquivalensek %-os viszonzyszámai is, melyek világosan rámutatnak arra, hogy az összes oldható pozitív illetve negatív grammäquivalensekből hány % esik az egyes oldható alkotórészekre. E viszonzyszámok azt bizonyítják, hogy minél kevésbé oldható vegyületeket alkot egyik vagy másik alkotórész, viszonylagosan annál több marad ezekből a nedves éghajlatú talajokban, melyekben a kilugzás erőteljesen közre működött, holott az aszályos éghajlatu talajokban éppen a könnyebben oldható vegyületeket alkotó gyökök mennyisége növekszik.

E tekintetben tehát a talaj kémiai összetétele nemcsak rámutat a kétféle talajtypus közt előforduló jellemző különbségekre, de *mintegy mérleke annak is, hogy az éghajlatnak említett talajképző hatása, mily mértékben érvényesül.* Így pl. ha összehasonlítjuk a Békéscsaba környékén előforduló Cservenák féle igen jó termőtalaj kémiai összetételét a szikes talajéval, akkor a 4-ik táblázat adatai alapján azt kell következtetnünk, hogy:

1. a jó termőtalajokban a kilúgzás sokkal élénkebb volt, mint a szikes talajban, dacára annak, hogy mindkét talaj ugyanazon éghajlati zónákban fordul elő. E jelenséget a grammaequivalensek különbsége világosan bizonyítja.

2. Az aequivalens értékek $\%$ -os értékszámai azonban az aszályos éghajlatu talajok közé inkább beillenek. Ezt különben az Mg^{II} és Ca^{II} egyenértékek viszonylagosan nagy érték számai domborítják ki. Ezek alapján tehát a kémiai elemzés azt bizonyítja, hogy ez esetben, noha a kilúgzás elég erőteljes volt arra, hogy a nagyon könnyen oldható sókat és talaj alkatrészeket kilúgozza, a nehezebben oldható Ca és Mg-vegyületek kilúgzására az évi csapadék nem volt elegendő.

4. sz. táblázat.

	Békéscsabai szikes talaj			Cservenák-féle talaj		
	$\%$	mg aequiv.	aequiv. $\%$	$\%$	mg aequiv.	aequiv. $\%$
Na ^I	0.411	11.76	2.05	0.147	6.39	1.99
K ^I	0.616	15.78	2.76	0.364	9.32	2.90
Ca ^{II}	1.621	81.25	14.19	0.621	31.13	9.71
Mg ^{II}	0.760	63.49	11.09	0.432	36.09	11.26
Fe ^{III}	2.941	105.22	18.38	2.100	75.13	23.44
Al ^{III}	2.684	294.94	51.53	1.478	162.42	50.60
SO ₄ ^{II}	0.164	3.42	0.60	0.086	1.79	0.56
PO ₄ ^{III}	0.138	2.91	0.51	—	—	—
CO ₃ ^{II}	1.812	60.56	10.58	—	—	—
Om ^{II}	—	—	—	0.442	55.34	17.27
SiO ₄	11.607	505.55	88.31	6.016	263.35	82.17
SiO ₂	2.035			—		
Izzítási vesztl.	4.410			4.890		
Oldhatl.	64.048			80.543		
Nedvesség	6.590			2.130		
Összeg	99.837			99.279		

Tekintve azt, hogy a jó termő talaj és szikes talaj éghajlata közt lényeges különbség nincs, azt kell ebből következtetnünk, hogy a jó termő talaj *mintegy a talaj kilúgozásnak azt a határát tünteti fel,*

melyet az ott uralkodó éghajlat, mint a talaj képződésében szereplő tényező előidézett. Ami ezenfelül a kilúgzást a szikesek esetében megakadályozza, az a már előbb kifejtett fizikai tulajdonságokra vezethető vissza, vagyis ennek oka az altalaj rétegek vizet rekesztő vagy vezető képességében rejlik.

Még csak azt kell bebizonyítanom, hogy a Cservenák-féle búza-föld mechanikai összetétele valóban olyan, hogy a kilúgzásnak kedvez. Ezt az 5. sz. táblázat adatai bizonyítják.

5. sz. táblázat.

Cservenák-féle talaj mechanikai összetétele.

R é t e g		0—30 cm	230—270 cm
Legdurvább homok	%	1·86	21·41
Durva homok	„	23·33	11·99
Középfinom homok	„	25·11	26·56
Finom homok	„	17·06	10·49
Legfinomabb homok	„	5·88	8·14
Por	„	2·44	4·71
Összes finom vázrész	„	75·68	83·30
Iszap	„	19·31	10·70
Agyag	„	5·01	6·00
		100·00	100·00

Ez adatok értelmében úgy a feltalaj, mint az altalaj rétegek típusát jellemző 230—270 cm mély réteg mechanikai összetétele a víz lefelé való szivárgásának szabad tért enged. A Cservenák-féle talaj kémiai összetétele pedig azt bizonyítja, hogy az e vidéken uralkodó évi csapadék elég volt arra, hogy a talaj átszűrődő képességét kihasználva a könnyebben oldható sókat kilúgoza. A talaj mechanikai elemzéséből levont következtetéseket a közvetlen fizikai talajvizsgálatok is megerősítették. Ez állításomat a 6. táblázat adatai bizonyítják.

6. sz. táblázat.

A) A Cservenák-féle jó termőtalaj 230—270 cm mélységű altalaj-rétegére vonatkozó adatok.

1. 100 mm magas vizoszlop e talajrétegbe 5 óra 20 perc alatt szivárgott be.
2. Eközben a talajréteg 320 mm-nyire nedvesedett át.
3. 16 nap alatt a talaj 565 mm-nyire nedvesedett át.

B) Békéscsabai szíkesek víztrekesztő altalajrétegére vonatkozó adatok.

1. 100 mm magas vizoszlop körülbelül $\frac{1}{2}$ év alatt sem szivárgott be teljesen.

2. hat nap alatt mindössze 25 mm-nyire nedvesedett át a talaj és így maradt mindvégig.

Valószínű az is, hogy a vizet rekesztő altalajréteg, mely a szíkesek esetében helyenként 180 cm mélységben már feltalálható, itt a jó termőtalaj alatt 10—15 m mélységben szintén előfordul. Mert például a Cservenák-féle tanyán előforduló mély kút vizében, mely mintegy 10—15 m mélységből fakad, hasonló vízben oldható sóalkatrészeket találtam mint a békéscsabai út 210—240 cm mélységű rétegében talált vízben (1. sz. táblázat). Az erre vonatkozó clemzési adatokat a 7. sz. táblázatba foglaltam.

7. sz. táblázat.

A Cservenák-féle kút vízének kémiai összetétele.

	1 literben mg	acquivaleus ‰	
Na	528.90	58.5	100
K	70.32	4.6	
$\frac{1}{2}$ Ca	92.57	11.8	
$\frac{1}{2}$ Mg	119.75	25.1	
Cl	105.10	7.6	100
$\frac{1}{2}$ SO ₄	908.29	48.2	
NO ₃	45.52	1.9	
$\frac{1}{2}$ CO ₃	63.78	5.4	
HCO ₃	881.70	36.6	
	2815.93		

Az eddig felsorolt adatok, azt hiszem, elég világosan rámutatnak arra, hogy *a talajok kémiai összetétele a talajképződési tényezők érvényesülésének értékmérője*. De egyszersmind kétséget kizárólag kicsúcsosodik a kémiai vizsgálatok nagy hordereje a talajok eredetének felkutatásában. Ha pedig ez így van, akkor önként értődik, hogy *az agrogeológiai ismeretek fejlesztésében a kémiai vizsgálatok hordereje legalább is oly nagy, mint petrográfiai kutatásokban a közetek kémiai összetételének felderítése*.

Az agrogeológiának nemcsak az a hivatása, hogy a különféle talajtypusok előfordulását és képződését leírja, de egyik elengedhetetlen feladata, hogy a talajtypusokat természettudományi alapokon jellemezze. E tekintetben pedig ismét a talaj kémiai összetétele

megbecsülhetetlen és mondhatnám nélkülözhetetlen alapot nyújt. Ezuttal csak két rokon talajtípusra szorítkozom, melyekkel alkal-
mam volt behatóbban foglalkozni. Ezek a magyarországi szikesek
két fő típusa u. m. az előbb jellemzett tiszamenti kötött sziktalajok
típusa és a Duna-Tisza között előforduló valódi szódat talajok. E
két talajtípus már külső jelekben is különbözik egymástól. Mert
míg a tiszamenti kötött sziktalajok legszikesebb részei rendesen a
partosabb, kiemelkedő felületekben halmozódnak fel, a valódi szóda-
talajok a Duna-Tisza közén mindenütt kiszáradt árterek és vadvizek
medrének legmélyebb laposaiban fordulnak elő. Száraz időszakban
a két talajtípus tapintása is különböző érzést kelt. A tiszamenti kö-
töttszik száraz, a szódat talaj még száraz időben is nedves és lugos
tapintású. A tiszamenti kötött szik a nedvességet igen lassan veszíti,
a szóda talaj gyorsan átázik. Végre a tiszamenti szikeseken talált
fehér vagy barna talajkéreg csak kevés vízben oldható sót tartal-
maz és fő tömegében agyag és finom csillám pikelyekkel kevert iszap.
A szóda talajokon talált fehér kéreg valódi sós kéreg, melynek fő-
alkotórészei a natrium-carbonátjai és chloridjai. De legjellemzőbb a
különbség a két talajtípus kémiai összetételében. A békéscsabai
szike talaj kémiai összetételét már a 4. táblázatban ismerttettem.
A 8. táblázatban két mechanikai összetételében különböző szóda-
talaj kémiai összetételét állítottam össze.

8. sz. táblázat.

	Szeged vidéki sziksós-talaj			Tetétleni sziksós agyag-talaj		
	%	mg aequiv.	aequiv. %	%	mg aequiv.	aequiv. %
NaI	0.221	9.61	1.75	0.016	0.69	0.06
KI	0.517	13.24	2.41	1.248	31.96	2.82
CaII	5.321	226.72	48.43	7.821	392.03	34.62
MgII	1.523	127.23	23.10	2.181	128.20	16.09
FeIII	1.050	56.36	10.23	3.350	179.83	15.88
AlIII	0.706	77.58	14.08	3.146	345.72	30.53
ClI	0.080	2.26	0.41	0.037	1.05	0.09
SO ₄ II	0.024	0.50	0.09	0.150	3.13	0.28
CO ₃ II	9.834	328.62	59.67	12.741	425.76	37.60
SiO ₄ IV	3.508	152.80	27.74	4.193	182.64	16.13
OmII	0.531	66.56	12.09	4.148	519.85	45.90
Chem. köt. víz	0.895			4.744		
Humusz	0.368			1.060		
Oldhatl.	75.541			53.700		
Nedvesség	0.932			3.290		
Összeg	101.051			101.826		

A grammegyenértékek összege mindkét talajt az arid-talajok csoportjába osztja, vagyis ezek a békéscsabai talajokkal együtt az aszályos éghajlat hatásának bélyegét viselik magukon. De ha az egyenérték százalékok megoszlását vizsgáljuk a Ca^{II} , Mg^{II} és CO_3^{II} két értékű alkotórészek mértéken felüli uralma lényegesen elüt a békéscsabai szikesek kémiai alkotásától, amelyekben az Al^{III} és SiO_4^{IV} viszi a fő talajalkotó szerepét.

A különbség a szikesek e két főtypusa közt oly nagy és félremagyarázhatatlan, hogy ez egymaga, azt hiszem elegendő annak hangsúlyozására, hogy a talajok kémiai összetételének ismerete a talaj jellemzése szempontjából nélkülözhetetlen. De ez esetben nem érhetjük be a szokásos részleges talajelemzésekkel, hanem a talaj oldható részének tökéletes kémiai megismerése szükséges. Ilyen teljes kémiai vizsgálattal olyan kisebb jellemző vonásokat is felfedezünk, melyekről különben tudomást sem szerezhettünk. Ez állításom támogatása érdekében a tiszamenti kötött sziktalajok két külön válfaját említem fel, melyek a békéscsabai főtipustól eltérő összetételűek. A kémiai elemzés adatait a 9. sz. táblázat tartalmazza.

9. sz. táblázat.

	Sziktalaj Ősi pusztáról				Sziktalaj Pusztadécsről		
	%	mg aequiv.	aequiv. %		%	mg aequiv.	aequiv. %
Na ^I	0.205	8.92	1.56	100	0.249	10.83	1.74
K ^I	0.760	19.46	3.40		0.844	21.62	3.44
Ca ^{II}	0.232	11.63	2.03		0.450	22.55	3.62
Mg ^{II}	0.035	2.92	0.51		0.424	35.42	5.69
Fe ^{III}	1.908	68.26	11.93		0.457	16.35	2.62
Al ^{III}	4.193	460.77	80.57		4.697	516.15	82.86
SO ₄ ^{II}	0.070	1.46	0.25	100	0.150	3.13	0.50
PO ₄ ^{III}	0.123	3.89	0.68		—	—	—
SiO ₄ ^{IV}	13.009	566.61	99.07		6.569	286.53	46.00
Om ^{II}	—	—	—		2.659	333.26	53.50
SiO ₂	16.698				—		
Izzítási vesz.	7.601				6.120		
Oldhatl.	50.140				73.792		
Nedvesség	4.032				4.290		
Összeg	99.006				100.711		

Összehasonlítva az Ősi pusztáról (Arad-megye) származó sziktalaj összetételét a békéscsabaival (4. sz. tábl.) az a lényeges különbség ötlük szemünkbe, hogy a SiO₂ felesleg itt igen tekintélyes. Tekintve azt, hogy a kvarc sósavban nem oldódik, cz a ko-

vasav felesleg valószínűleg savanyú szilikátok szabad sav egyenértékének felel meg. Ennek éppen ellentétes szélsősége a pusztadécsi (Békés-megye) sziktalaj. Itt a kovasav és a többi savgyök oly kevés, hogy vagy lúgos szilikátokat vagy szabad hidroxidokat vagy alumínátokat kell e talajokban feltételezni. A lúgosságnak mértéke az oxid maradék, mely rendszeren más talajokban is kis mértékben előfordul, de ily nagy mértéket úgy látszik csak kivételes esetekben ér el. Miként függ össze e talajok sajátos kémiai alkotása a talaj eredetével, arról ez időszert be nem számolhatok, de rámutatva e lényeges különbségekre a kérdés további megoldása ezuttal az agrogeologus érdekes feladatát képezheti. Nem hallgathatom el azonban azt, hogy ezek a kémiai tekintetben különböző talajfélelegeségek viselkedése is annyira különböző, hogy e talajok termővé tétele szempontjából e különbségek figyelmet érdemelnek. Csak az aszályos éghajlat volt oka annak, hogy eddig e különbségeket figyelemre nem méltatták. Mert az aszály egyaránt terméketlenné változtatja a különböző kémiai jellemű talajokat. De az olyan gazda, a ki ismeri pl. a pusztadécsi és békéscsabai szikest, jól tudja, hogy két különböző típussal van dolga. A békéscsabai szikes nemcsak nehezen mivelhető, de eredeti állapotában gazdasági növények termelésére nagyrészt alkalmatlan, mert gyakran a káros talaj-sók mennyisége igen nagy a talajokban és csak öntözéssel párosult talajkilúgzás segíthet e talajon. Pusztadécsen, Szarvas vidékén és Csabacsüd határában a sziktalajok nem minden évben terméketlenek. Ha sikerül az őszi vetés, ezek a szikesek jó acélos búzát teremnek. E talajokat pedig különösen Szarvas vidékén akként javítják, hogy az altalajban előforduló sárga márgás rétegből egy-két cm vastagon a szikfoltokat betakarják és a talajt jól megtrágyázzák szalmás trágyával vagy jó televényes földdel.

A talajok ilyen alapon való kémiai jellemzése nemcsak a szikesekre, de a többi talajtípusok megismerésére is becses, sok esetben nélkülözhetlen és gyakorlatilag is hasznos adatokat szolgáltat. E tekintetben csak két jelenséget említek meg. Egyiket az amerikai agronomusok fedeztek fel, másik hazai nem szikes talajainkra vonatkozó tapasztalataim eredménye.

Az Egyesült Államok egyes vidékein nagy kiterjedésben fordulnak elő glaciális eredetű talajok, melyek határozottan savanyú kémhatásuak. E talajok nem oly savanyúak, mint a hegyi lápok tőzeg taljai, de a mésztrágyázást nagyon meghálálják és ezeken a csontliszt foszforsavja igen jól érvényesül. Érdekes volna azt tanul-

mányozni, hogy e talajok savanyú kémhatása miféle okokra vezethető vissza és hogy e talajok savanyú természete a talajok kémiai összetételében miként nyilvánul.

Nálunk a normális talajok lakmuszra közömbös hatásúak. De ha híg salétromsavval forraljuk és aztán azt vizsgáljuk mennyi salétromsavat közömbösített a talaj, azt tapasztaljuk, hogy még a szénsavas calciumot nem tartalmazó talajok is bázikus jellegűek. Már előbb említettem, hogy a talajokban rendszeren csekély mértékben fölösleges oxidmaradékot találunk. Ha nem is állítom azt, hogy e két jelenségnek szükségkép okozati összefüggésben kell lennie, mégis valószínű az a feltevésem, hogy a talajok bázikus jellege részben innen is származhatik. Tapasztalataim azt is bizonyítják, hogy a talajok bázikus természete a talaj calciumcarbonát-tartalmával jelentékenyen növekszik. Talajaink bázikus jellegének sajátos hatását tapasztaltam a talajban előforduló foszforsav átsajátíthatóságára vonatkozólag, mely az amerikai savanyú kémhatású talajokkal ellenkező kémiai jelenségekre vezethető vissza. Vizsgálataimból kitűnt ugyanis, *hogy minél bázikusabb a talaj, annál kevésbbé sajátítható át a bennök előforduló könnyen oldható foszforsav*. Más szóval ugyanazt a könnyen oldható foszforsavat feltételezve a talajfoszforsav annál inkább kielégíti a gazdasági növényeink igényeit, minél kisebb a talaj bázikus reakciója. Erre vonatkozó tapasztalataimat már magyarul és idegennyelvű közleményeimben részletesen ismertettem,¹⁾ ezért itt csak azt akarom kidomborítani, hogy a talajok e nagy csoportjára a bázikus jelleg növénytermelés szempontjából is igen figyelemre méltó. Mindezeket egybevetve azt látjuk, hogy a talajok kémiai jellemének ismerete nemcsak általános talajismeret, de gyakorlati szempontok érdekében is kívánatos és hasznos.

A kérdés most már csak az, hogy talajfelvételeink esetében minő vizsgálati módszereket használjunk és használhatunk már ma a talajtípusok jellemzésére. E kérdésre így általánosságban nehéz válaszolni. Helyesebben felelhetünk e kérdésre, ha előbb a talajfel-

¹⁾ A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségeinek megállapítása czéljából Math. és Természettudományi Közlemények XXIX. köt.

Über die prakt. Bedeutung der chemischen Bodenanalyse. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oestr. 1907. 581—603. I. Chemical Method for the determination of the available phosphoric acid in soils Journ. of the Americ. chem. Soc. 1907. 929—936 I. Methode chimique pour déterminer la réserve dite assimilable de l'acid phosp. dans la terre arable. Ann. de la Sience agron. 3. 1. II.

vételek különböző célját domborítjuk ki. Nézetem szerint ugyanis a talajfelvételeket három főcsoportba oszthatjuk:

1. Az általános agrogeológiai talajfelvételek, melyeknek az a hivatásuk, hogy a még agrogeológiai ismeretlen területen a főbb talajtípusok elterjedését durván megjelöljék.

2. A részletes agrogeológiai felvételek, melyeknek most már az a hivatásuk, hogy az egyes talajtípusok jellemző tulajdonságait és változatait meghatározza, ezeknek elterjedéséről lehetőleg hű képet tárjon elénk.

3. Az egyes gazdaságok talajának felvétele, mely a legrészletesebb talajfelvétel, de már nem annyira közérdekű, mint inkább csak magánjellegű érdekekhez fűződik. Éppen ezért a közérdeket szolgáló agrogeológiai talajfelvételeknek és térképezésnek tárgyát nem képezhetik. Azért ezeket inkább gazdasági talajfelvételeknek nevezhetjük. E különböző céloknak megfelelően a talajfelvételek módja és köre is lényegesen változik. Éppen ezért a kémiai vizsgálatok hivatásköre is a talajfelvételek különböző csoportjában különböző.

Ami az általános, mondhatnám vázlatos talajfelvételeket illeti, ott természetesen, csak igen kevés időt és helyet szentelhetünk a kémiai vizsgálatnak és csakis olyan kémiai vizsgálatokat alkalmazhatunk, melyek a helyszínen végrehajthatók és a talaj olyan kémiai tulajdonságára vonatkoznak, melyek az állandóság bizonyos fokú bélyegét magukon hordják.

Ilyenek eddigi ismereteink szerint a következők:

1. a talaj reakciója lakmuspapírra. E vizsgálattal a talajt három csoportba oszthatjuk, u. m. savanyú, közönbös és lúgos kémhatásúakra. A savanyú kémhatású talajokhoz fognak tartozni a hegyi láptalajok zöme és az említett amerikai glaciális eredetű talajok, a közönbösökhöz a normális talajok zöme és a szikesek közül azok, amelyek szódát nem tartalmaznak; a harmadikhoz pedig a szódás talajok.

2. A talaj CaCO_3 tartalma, melynek kalciméterrel való meghatározása elég egyszerű és a helyszínen végrehajtható mennyiségi vizsgálat. A talaj CaCO_3 tartalma, mint már hangsúlyoztam, igen jellemző a talaj bazikus jellege szempontjából, melyből nemcsak a talajfoszfátok, de a talajnitrogén átszajátíthatóságára és trágyázási viszonyaira következtethetünk. Még fontosabb azonban a CaCO_3 hatása a talaj fizikai tulajdonságaira. Megjegyzem azonban, hogy valószínűnek tartom, hogy a Szilágyi és Treitz mészmeghatározási módszere e tekintetben igen megfelelőnek ígérkezik és ilyen irányban bővebb tanulmányozásra érdemes.

3. A vízben oldható sókat tartalmazó talajokban, minők pl. a mi szikeseink, a sók minőségének és mennyiségének, továbbá a talajrétegben való eloszlásának meghatározása. Erre nézve ma már szintén olyan fizikai és kémiai eszközökkel rendelkezünk, hogy a gyakorlati igényeknek megfelelő pontossággal a helyszínen meghatározhatjuk:

- a) az összes vízben oldható sókat elektromos vezetőképesség felhasználásával,
- b) a lúgos reakciójú karbonátokat (pl. a szódát),
- c) a vízben oldott chlórídokat,
- d) a különbségből pedig a szulfátok mennyiségét is megbecsülhetjük.

A mikor nagyarányú általános felvételtől van szó, akkor természetesen megelégszünk néhány tipikus előfordulás vizsgálatával, mely mintegy a maximumok, közép és minimumok nagyságáról és elterjedéséről tájékoztat.

A részletes geológiai felvételekben már egyre nagyobb tér nyílik a kémiai vizsgálatok számára. Még pedig nemcsak az előbbi három pontban felsorolt vizsgálati eljárásokat alkalmazhatjuk sűrűbben, de ezekhez járul még a laboratóriumban végzendő kémiai vizsgálatok csoportja.

Első sorban kíváncsún tartom, hogy egyelőre legalább a *főtalajtípusok általános kémiai jellegét megismerjük*, amit csak a teljes kémiai elemzés adhat meg, miként ezt már előre becsajtottam. Ezt természetesen az agrogeologus maga el nem végezheti, hanem a kémikus segítségére van szüksége. E tekintetben azonban mi kémikusok még nem vagyunk arra készen, hogy e feladatot tökéletesen megoldhassuk. Mert a talaj teljes elemzését a különböző kémikusok különböző módon értelmezik és noha saját tapasztalataim arról győzték meg, hogy az amerikai kémikusok által hivatalosan is elfogadott talajvizsgálati eljárás a célnak legmegfelelőbb, ennek egyes részleteit még előzetes és korporatív tanulmány tárgyának minősítem. Így pl. az oldható kovasav meghatározása igen becses, de tudományos szempontból tekintve nem eléggé világos. A cél ugyanis az, hogy csak azt a kovasavat oldjuk fel, mely nem mint eredeti ásványi szilikát fordul elő a talajban. Erre nézve azonban hiányoznak a biztos és szigorú tapasztalati adatok, sőt egyes tapasztalatok arra engednek következtetni, hogy e feltevés a valóságot csak nagyon durván közelíti meg. Ezzel kapcsolatban kíváncsún volna a kovasavgyök minőségére vonatkozó olyan eljárást

kutatni fel, melylyel biztosan meghatározhatjuk legalább az oldható talajrészben az ortó, meta- esetleg a trikovasavgyök mennyiségét. Hasonlóképpen a talaj szerves alkotórészeit is behatóbban tanulmányozva eddiginél jobban kell jellemeznünk. A humusz fogalma ma minden, csak nem határozott, a talaj kémiai jellemzésében. Ez szintén csak előzetes és kooperatív tanulmányok alapján nyerhet megoldást.

Tekintve azt, hogy a talajok trágyázása a mai mezőgazdaság egyik vezető problémája, dacára annak, hogy a változójellegű tényezők függvénye és így nem is feladata az agrogeológiai felvételeknek, mégis a részletes agrogeológiai felvételek vethetik meg annak tudományos alapját, hogy a jövőben e kérdések gyakorlati megoldásában biztosabban járhatunk el, mint eddig.

Thoms a livlandi és curlandi talajok vizsgálatai alapján bebizonyította, hogy azon esetben, mikor egyazon típusu és előfordulású talajokkal van dolgunk, a talaj kémiai elemzése gyakorlatilag használható eredményekre vezet. Wohltmann azután bebizonyította, hogy a Thoms-féle törvényszerűség csak olyan egyöntetű és egyenlő típusu talajokra érvényes, mint a livlandi és curlandi rozsot termő talajok. Saját tapasztalataim is azt a feltevést támogatják, hogy a talaj trágyaszükségletét meghatározandó, *első sorban a különböző talaj-típusokat és ezeknek változatait kell közelebbről megismernünk és vizsgálati módszereinket ezekre megfelelően alkalmaznunk*. Ehhez azonban a talajtípusok tökéletes kémiai ismerete szükséges, melylyel a talaj-chemikus az agrogeologus munkáját kiegészíti. Itt ismét a szakkörök együttes működésére van szükség, ha a munkálatokkal a közel jövőben sikert akarunk elérni.

Mig tehát itt egyfelől rámutattam azokra a szükséges kémiai vizsgálatokra, melyeket a jövőben a részletes agrogeológiai felvételekkel kapcsolatosan a kémiai laboratóriumban kell véghajtani, egyidejűleg azt is kidomborítottam, hogy ezek az eljárások ma még nem jutottak el a kiforrottság azon fokáig, hogy e tekintetben határozottan egyik vagy másik eljárást fogadjuk el, mint a célnak megfelelőt.

Ne higyük azonban azt, hogy csak a talaj kémiai vizsgálata szenved az imént kifejtett bajban. Azt kérdezem, mennyivel biztosabb értékeket nyújt a talaj mechanikai elemzése. Hol van pl. a határ, mely a gyakorlatban agyagosnak, vályog- illetve homokosnak nevezett talajokat egymástól elkülöníti? Meggyőződéseim továbbá az is, hogy a talaj fizikai sajátóságát nemcsak a különböző finomságú

homok, iszap és agyagos rész, de bizonyos chemiai alkatórészek is lényegesen befolyásolják. Itt tehát, ha a jövőben az eddignél biztosabb tudományos alapokon akarunk haladni, szintén előkészítő tanulmányokra és a szakkörök egyöntetű közös működésére van szükség.

Mindezekből tehát arra a végeredményre jutok, hogy ahhoz, hogy az agrogeológiai felvételek úgy a tudományos, mint különösen a gyakorlati kívánságoknak a jövőben megfeleljenek, kívánatosnak vélem, hogy a legsürgősebb agronomiai vitakérdések eldöntésére internacionális bizottságot alakítsunk. Ezért előadásom záradékaul következő javaslatot terjesztem a mai értekezlet elé:

Javaslom, hogy megfelelő szakkörök bevonásával az agrogeológusok, mincralógusok, meteorológusok, talajchémikusok és talajbakteriológusokból, továbbá növénytermelési szakemberekből állandó jellegű nemzetközi bizottságot alakítsunk, vagy legalább is ennek végleges megalakítása céljából előkészítő bizottságot küldjünk ki. Az alakítandó nemzetközi agronomiai bizottság feladatát egyelőre következő pontokba foglalhatom:

1. A jelenlegi talajvizsgálati eljárások közül a legmegfelelőbbeket kiválasztják és végleges megállapodás céljából összehasonlító kísérletekkel kipótolják.

2. Abban az esetben, midőn egyáltalában nincs elfogadott eljárás, a bizottság tagjai törekedjenek odahatni, hogy ezt a hiányt mielőbb kiküszöbölhessük.

3. A nemzetközi agronomiai bizottságnak későbbi feladata az lesz, hogy az elfogadott egységes módszereket a tudományos és szakkörökben egyaránt elterjessze.

Az internacionális együttműködésének nemcsak az volna gyümölcse, hogy az agronomiai kutatásokban a jövőben több összhang uralkodnék, de az időnként megismétlődő összejövetelek a talajismereti tudományokat és ezeknek gyakorlati tekintélyét is nagy mértékben növelni fogják.

14. A Körös árterületének talajviszonyai.

(Az aradmegyei ármentesítő és belvízszabályozó társulat belvízárterének osztályozása tárgyában végzett tanulmány.)

Irta : Ujj J. Kisjenő.

Az aradmegyei ármentesítő és belvízszabályozó társulat 136000 kat. holdnyi kiterjedésű ártere, mely a Fehér- és Fekete Körös folyók között terül el, diluviális, részben alluviális képződményű, de túlnyomólag víz-áthatlan, kötött, szikes talajból áll, melynek a túlságosan bő csapadék többlet árt, mint bármely más kedvezőtlen időjárás, mivel a vízzel telített amugy is kismennyiségű kapillárisok megakadályozzák a levegőnek a talajba való jutását.

Ezen körülménynél fogva kellett társulatunknak az ármentesítést célzó töltésezések befejezte után azonnal a belvíz-kérdés megoldását is munkakörébe felvenni és pedig azon feltevésben, hogy ez utóbbit viszont a hordalékos nagy vizekkel való céltudatos öntözés fogja nyomon követni.

A belvízrendezés költségeihez való aránylagos hozzájárulás kérdésének igazságos megoldása azonban sokkal nehezebb, mint ahogy ez első pillanatra talán látszanék, mivel árterünkben a folyók mentén, közvetlenül ezek mellett elhúzódó erdei talaj minősége lényegesen eltér a folyóktól távolabb fekvő, ugyancsak erdei talaj minőségétől, amely utóbbinak képződésénél a víz ugyan szintén lényeges szerepet játszott, de míg a folyók közelében feliszapolás történt, addig a távolabbi helyeken a víznek csak káros hatása érvényesült. Ezen körülményben található oka annak, hogy a talaj a folyók mentén általában jóval porózusabb, mint a távolabbi helyeken, hol a víz az értékeesebb talaj-alkatrészek kilúgozását eredményezte; innen van azután az is, hogy egyes csapadék-dús időszakok sokkal nagyobb kárt okoztak a folyóktól beljebb fekvő vidékeken, mint közvetlenül a folyók melletti területeken, minélfogva a víztől, különösen a belvizektől való mentesítés főképpen és sokkal

nagyobb mérvben szolgál javára a folyóktól távolabb fekvő kötöttebb talajnemeknek, mint a folyók-menti lazább talajnak, amelyben csak a folyók által való nagyonis gyakori elárasztások tehetnek kárt.

Ezen állítás helyességének számszerű bizonyítékát adhatjuk azáltal, ha az árterünkön előforduló három jellegzetes talajnemnek 1883—1899 évekből való átlagos termés-hozamát összehasonlítjuk a nedves évek termésével:

1. Feset pusztja: *kötött talaj*.

1883—1899, vagyis 17 évi átlag buzatermés $\frac{125.33}{17} = 7.37$ hl.

1889, 1897 és 1898. nedves évek termés átlaga = 3.84 hl.

17 év alatt összes veszteség = 2 (7.37—3.84) = 10.59 hl

1 évi veszteség: $\frac{10.59}{17} = 0.62$ hl.

2. Dohányos pusztja: *vegyes talaj*.

1883—1898. évekből 16 évi átlag buzatermés = $\frac{141.3}{16} = 8.83$ hl.

1889, 1897 és 1898, nedves évek termésátlaga = 6.59 hl.

16 évi összes veszteség = 3. (8.83—6.59) = 6.72 hl.

1 évi veszteség: $\frac{6.72}{16} = 0.42$ hl.

3. Bökönyi pusztja: *áteresztő talaj*.

1883—1899. évek 17 évi termés átlaga = 8.16 hl.

1889, 1897 és 1898. nedves évek termés átlaga = 6.74 hl.

17 évi veszteség = 3 (8.16—6.74.) = 4.26 hl.

1 évi veszteség: $\frac{4.26}{17} = 0.25$ hl.

Az egy évi veszteségeknek egymáshoz való aránya tehát:

0.25:0.42:0.62 vagyis 1:1.7:2.5.

A termés-átlagok eme viszonylatát előre kellett bocsájtanunk annyiival is inkább, mivel a nyert arány-számok bizonyítékai az itt következő tanulmányunk eredményeként felállított osztályozási aránykulcs helyes voltának.

A belvízrendezési osztályozásnál ugyanis két tényezőre kellett figyelemmel lenni, t. i. az egyik tényező magában foglalja a vízborítás gyakoriságát, időtartamát és a másik tényező a víztől való mentesítés által okozott gazdasági érték-emelkedést.

Ami a vízborítás gyakoriságát illeti, erre nézve egész árterünkben nem lehet megkülönböztetést tenni; mert a 136.000 kat. hold árterben a csapadék-elosztás csaknem teljesen azonos; mérvére vonatkozólag pedig nem szabad megkülönböztetést tenni; mert jól lehet a nagyobb esésű talajon az elborítás magassága kisebb kell hogy legyen, mint kisebb esésű talajon, de csapadékból keletkezett víznél e különbség számba sem vehető. Végeredményben pedig a

hatás azonos, akár kisebb mennyiségű felületű víz, akár csak magas talajvíz, akár pár cm-el nagyobb magasságú felületű víz okozza a kártételt, az t. i., hogy a csapadék-víz kárt okozott-e vagy sem, mindig csak a vízborítás időtartamától függ s a talaj tulajdonságától, amely tulajdonságával a víz káros hatásának ellenállani képes.

Az 1897-ik évben, amikor árterünkben a csapadék-víz, vagyis a belvíz tetemes kárt okozott, kutattuk a területeket, a melyeken a vízborítás időtartamát megállapíthattuk. Azt tapasztaltuk, hogy felületi víz csak kevés helyen, főként igen kötött talajokon volt található.

És hogy a sok le nem vezetett belvíz következtében az évi termés mégis tönkre ment, ennek oka egyedül abban keresendő, hogy a csapadék beszüremkedett s a talaj teljesen telítve lett. Az 1897-ik évet több mint másfél évtizeden át megelőző száraz évek sorozata, — amely évek között csupán 1888/1889. és 1895-ben volt számot tevő csapadék, — annyira szárazzá tette a talajt, hogy a lehullott csapadéknak csak igen jelentéktelen százaléka maradhatott a felületen; a legjelentékenyebb része a talajba beszüremkedett egyrésze pedig elpárolgott. Ezen elpárolgás azonban szintén nem lehetett jelentékeny, mert a gyakori esőzés és felhős időjárás mellett a levegő párakkal való telítési foka magas volt.

Egyedül a magas talajvíz okozta tehát, hogy árterünkön az 1897. évi termés az átlagos évi termések alig 1/3-ára emelkedett csak.

Ha pontosan megtudjuk állapítani, hogy különböző talajnevek miként viselkednek a csapadékvízzel szemben, akkor megtudjuk állapítani azt is, hogy különböző talajnevekre gazdaságilag minő hatást gyakorol a víz?

Vízátbocsájtás szempontjából a talajt vízátbocsájtó laza és át nem bocsájtó kötött talajra szokás felosztani.

Hogy az ártér jellegzetes talajneveit felderítsük 60 különböző és az ártér minden terület-részére kiterjedő helyen 2·0 m. mély fúrásokat hajtottunk végre, aminek eredményeként az egész ártérben feltalálható talajt vízátbocsájtás szempontjából 3 osztályba soroztuk, a szerint a mint a talaj vízátbocsájtó, félig át bocsájtó, avagy kötött. A 60 furási hely közelében olyan kutakban, a melyek lehetőleg kis mérvben használatnak, vízmércéket állítottunk fel oly célból, hogy a csapadék mennyisége, a levegő telítettségi foka és a talajvízmagasság közötti összefüggést s ezzel kapcsolatosan a talajvíz sebességét meghatározzuk; továbbá ebből kifolyólag a talajnak a beszüremkedett

vízzel szemben való viselkedését, vagyis a talaj átbocsájtó, avagy át nem bocsájtó voltát megállapíthassuk.

Nagyon természetes, hogy figyelemmel voltunk a kutak mélységére, mert igen mély kutaknál egy alatt fekvő vízvezető réteg oly befolyást gyakorolhat a kút víz állására, a mit számításra kívül hagyni nem lehet.

A 60 kút közül azonban 1901-ben vagyis osztályozási javaslatunk beterjesztése évében csak egy kútban volt teljes éven felüli feljegyzésünk, a többi kutakban 1910. évi szeptember és október hó óta sikerült a feljegyzéseket beszerezni; mert a még 1896. év folyamán néhány kútra vonatkozólag megbízott vízmérce jegyzők a jegyzéseket részben igen hézagosan, részben sehogysem fogantatosították.

Ezen adatokból tehát akkoriban a talajnemeknek a vízzel szemben való viselkedésére és tulajdonságára következtetést vonni nem lehetett, mert több különböző nedvességű év pontos feljegyzése szükséges, hogy azokból a helyes következtetést levonni lehessen.

De szükségesnek tartottuk ezirányú tanulmányunkat felemlíteni azért, mert ezzel a következő módon megállapított aránykulcs helyessége mindenkor ellenőrizhető lesz.

Elvileg ugyan ezen alapon, de alakilag másként kellett tehát kipuhatolnunk a 3 jellegzetes talajnemnek viselkedését a csapadék-vízzel szemben. Kísérletünket azon elvből kiindulva cjtettük meg, hogy mennél kötöttebb valamely talaj s így likacsai mennél kisebb keresztmetszelvevényűek, annál kevesebb vízmennyiség szükséges saturált állapotának előidézéséhez s így ugyanazon csapadék-mennyiség a kötött talajban mindig magasabb állást foglal el, mint áteresztő talajban.

A vízzel szemben való viselkedésre nézve 3 jellegzetes talajnemnél 1'8—1'8 m. mély aknákat ástunk; ezen aknákból pontosan lemértük a különböző rétegek vastagságát, ezután a kiásott rétegeket egy-egy 30 cm. átmérőjű vas-csőbe tömékeltük, ugyanazon sorrendben és köbmennyiségben, ahogyan a természetben egymás fölött feküdtek, csak a rétegvastagság redukáltatott 1:2 arányban. Ezután pontosan megállapítottuk mindenik talajnem súlyát és 1901. évi április 1—30.-ig 30 napon át, naponként az 1897. évi áprilisi csapadék, úgy ahogy 1897. évben naponként jegyeztük, ráöntöttük a különböző talajnemekre, melyeknél azután a mellékelt kimutatások szerint a csapadékkal szemben való viselkedésüket tanulmányoztuk.

Az eredmény röviden a következőkben foglalható össze:

1. Kötött talaj:

A szikes kötött talaj már április hó 4-én 3·193 liter víz beöntése után telítve lett, vagyis térfogatának 5^o/_o-át volt képes befogadni; a fekete mocsárföldi kötött talaj április hó 12-én 3·663 liter víz beöntése után telítettett, vagyis egész térfogatának 5·7^o/_o-át volt képes befogadni.

2. Vegyes talaj:

A vegyes, kevésbé agyagos talajnem április hó 22-én 6·033 liter víznek, vagyis a talaj egész térfogat 9·5^o/_o-nak befogadása után telítettett meg.

3. Áteresztő talaj:

Miután április hó 25-ig észlelhető volt, hogy a víz ráöntés után még mindig súly-szaporodás mutatkozik, vagyis még mindig képes vizet felvenni a többi talajnemektől eltérőleg, még külön 28-ig 1·8 liter vizet öntöttünk rája, amikor a telített állapot a súly változatlanságából constatálható lett; vagyis ezen talaj április hó 28-án 7·833 liter víz ráöntése után saturáltatott, e talajnem tehát térfogatának 12·3^o/_o-át volt képes befogadni.

Vagyis amikor a kötött talajt 5—5·7^o/_o vízmennyiség már teljesen értéktelenné és a növényi életre megsemmisítő hatásúvá tette, addig a vegyes talajt 9·5^o/_o s az áteresztő talajt csak 12·3^o/_o víz hozza hasonló állapotba, a viszony szám tehát (1—1·14):1·90:2·50, kikerekítve: 1:2:2·50-hez.

Ezen értékek korántsem azt jelentik, hogy a különböző talaj-nemek tehát térfogatuknak csak 5—5·7, 9·5 és 12·3^o/_o-áig képesek vizet felvenni, hanem azt jelentik, hogy az 1901. évi március hó utolsó napján kiásott talaj-nemek, amelyek már az ez évi téli és tavaszi csapadék által átnedvesedtek, még ennyi arányban voltak képesek vizet magukba venni. Amint látjuk ezen arányszámok jól egyeznek az ugyanezen talaj-nemek termés veszteségeinek átlagaiból fentebb levezetett aránnyal.

Tudjuk, hogy mennél kötöttebb valamely talaj-nem, annál kevesebb vizet bocsájt át, de aránylag annál több vizet tart vissza magában; ez a visszatartott víz, amely, ha fölös mennyiségű, kötöttebb talajban mint káros nyirkosság jelentkezik, kötött talajból csak igen lassan vész el; mert mozgása, valamint elpárolgása lassabb, mint az áteresztőbb talajban.

Azt az arányt, amelyet ami 3 jellegző talajnemünk telítettségi fokára nézve megállapítottunk, pontos arányszámmak elfogadhatjuk akkor is, ha kísérleteinket teljesen egyformán kiszáritott talajnemnél hajtottuk volna végre; mert a csapadékot illetőleg, tekintve a talaj-nemek helyeinek közelségét, azokat egyenlő mérvű csapadék által megöntözöttnek tekinthetjük.

A kísérlet céljából szükséges talajnemeket ugyanis egyszerre álltuk fel s így az 1901. március hó 31-ig egyenlő időjárás mellett beállott talajállapotot elfogadhattuk alapul ezen kísérlet megejtésének folytatására.

De nem is lett volna helyes előbb teljesen kiszáritani a talajnemet, azután kezdeni a kísérletet, mert a kötött talajnak azon jellegző saját-ságát, amely szerint nedvességét igen lassan veszíti el, ez esetben is csak úgy vehettük volna figyelembe, ha a kötött talajt egy órával sem szá-rítottuk volna hosszabb ideig, mint az áteresztőt.

A megállapított arányt annál is inkább elfogadhatjuk helyes-nek, mert azt, amit a hozzájárulásnál az arányszámok meghatáro-zása által keresünk, t. i. hogy mennyivel károsabb a csapadék egyik talajnemben, mint a másikban, éppen az időtartam, ameddig egyik, vagy másik talajban a csapadék által okozott nedvesség, vagy talaj-víztartó fejezi ki. Ha feltételezzük ugyanis, hogy egy bizonyos és azonos mennyiségű beszüremkedett víznek kell a talajban elfolyni, vagyis a talaj által továbbbocsájtatni, úgy hasonló vízoszlopot és a vízvezető rétegek hasonló esését feltételezve, 2—3—4-szer nagyobb keresztmetszetű területen ugyanazon vízmennyiség 2—3—4-szer kevesebb idő alatt folyik el (bocsájtatik keresztül).

Azzal, hogy megállapítottuk a különböző talajnemekben a telítéshez szükséges vízmennyiségek egymáshoz való arányát, meg-állapítottuk a talaj likacsai által képezett azon keresztmetszeti te-rületek arányát is, amely keresztmetszetekben a felvett talajokban a talajvíz átbocsájtatik és így megkaptuk az időtartamot is, amely-ben a víz különböző talajokban mozog.

Igaz, hogy a talajvíz mozgása áteresztő-talajban is igen kicsiny értékű, úgy, hogy a sebesség egy milliméternek csak ezred és tíz-ezred részei által fejezhető ki, amiért is a vízvezető talajréteg esé-sét, amely különben is végtelenül ingadozó, figyelembe sem vesszük, de lényeges és fontos az a körülmény, hogy ha egy csapadékat-eresztőbb talajban pl. 50 cm-rel növeli a talajvíz oszlop-magasságát,

úgy kevésbé áteresztő-talajban 1.0 méterrel és kötött talajban 1.25 m-rel emelkedik a vízoszlop vagyis amikor kötött talajban a talajvíz vagy talajnedvesség magassága már elérte azon magasságot, a melynél a vegetációra teljesen káros, addig kevésbé kötött talajnál még egyszer, áteresztőbb talajnál pedig 2.5-ször annyi csapadék szükséges, hogy ugyanazon káros hatást előidézzék.

Ezek alapján a belvízrendezési költségekhez való hozzájárulásra nézve ezen három talajnem részére az 1:2:2.5 aránykulcsot állapítottuk meg. A hozzájárulásnak ily értelemben való kivetésére azonban szükséges lett volna a 136000 holdnyi árterünkön előforduló talajnemeknek ezen három osztályba való sorozása és pedig igen sűrűn egymás mellett, lehetőleg minden holdnyi területen megajtendő talajfurások alapján.

Ezen igen költséges és nehézkes eljárás helyett célszerűbbnek tartottuk a talajvíz mozgását az egész árterünkön elosztott és már fentebb említett kut-vízmérczék megfigyelése alapján tanulmányozni és ez uton következtetni a különböző talajnemek kisebb-nagyobb átbocsájító-képességére.

Minthogy azonban társulatunk érdekeltsége a javasolt aránykulcsot nem fogadta el, hanem a holdankénti egyenlő hozzájárulást határozta el, úgy nem volt módunkban ezen irányban megindított kutatásainkat befejezni, mivel végre ezen megfigyelések rendszeres szervezése is anyagi áldozatokba került volna.

Azon csekély számú megfigyelések, melyek mégis rendelkezésünkre állanak arra lesznek felhasználhatók, hogy jövőben megajtendő hasonló megfigyelésekkel való összehasonlítás útján megállapíthassuk, mennyivel súlyosztották a végrehajtott belvízrendezési munkálatok a talajvíz színét, ami által becses anyagot fogunk nyerni a talajjavítási munkálatok (alagcsővezés, talajlazítás) szükséges mérvére nézve. Fenti fejtegetéssel documentálni kívántuk, hogy mi is már 1897-ben, — úgy amint ezt a cseh kir. pedologus-főmérnök Kopecký József 1904 évben kiadott művében ajánlja, — a különböző talajnemeknek a vízzel szemben való viselkedését ezen talajnemek *természetes* állapotában igyekeztük tanulmányozni, amit részünkről is sokkal megbízhatóbbnak tartunk, mint a szárított és megőrölt talajokkal való mesterséges kísérletezést, ami által a talajt természetét eredetiségéből teljesen kivetkőztetjük.¹⁾

¹⁾ Kopecký a talaj porozitását ugyancsak természetes bolygatatlan állapotban kiemelt és meghagyott talajmintákon méri, éppen ezen alapszik a Kopecký-féle meghatározás föelönye és gyakorlati haszna.

Végül pedig mindezekből azon következtetést vonhatjuk le, hogy a földadó-kataszter minden munkája csak hiányos, esetleg hibás lehet, ha az nem alapul geológiai vizsgálódásokon, mivel a humusz alatti rétegeknek befolyása minden növényi tenyészetre csaknem épp oly mérvadó, mint maga a humusz és mivel csak azon munkálatok mérvének megállapítása által, amelyek ahhoz szükségesek, hogy az egyik talajnem egy másik lazább, tehát több levegőt tartalmazó talajnemhez hasonlóvá tétessék, lehet következtetéseket vonni az egyik vagy másik talajnem vegetáció-képességére nézve.

15. Szikes talajok helyszíni felvételekor használt talajvizsgálati eljárásokról.¹⁾

Irta : Dr. 'Sigmond E. Budapest.

(Három ábrával.)

A szikes talajok felvétele érdekében elkerülhetetlenül szükséges, hogy a helyszínen gyorsan végrehajtható vizsgálati eljárásokat alkalmazzunk. E célból előadó az amerikai szaktársak ajánlott eljárásait kipróbálta és kielégítő eredménnyel alkalmazta.

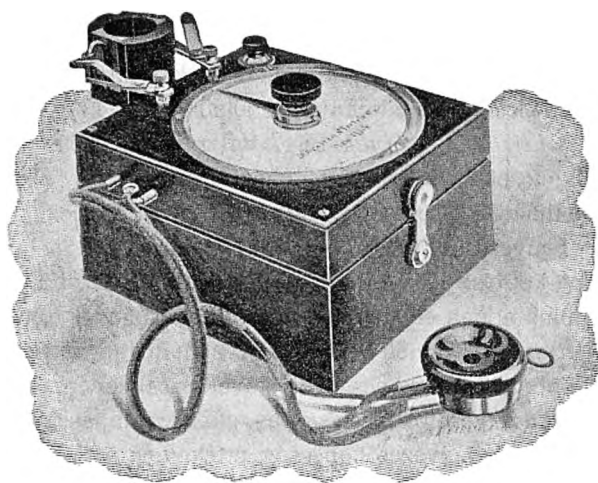
1. *A talaj összes sóinak meghatározása.* E célra a sókat tartalmazó talajok elektromos vezetőképességét, illetve ellenállóképességét használják. E jelenség következő három tényező függvénye : 1. A talaj nedvességtartalma ; 2. hőmérséklete ; 3. sótartalma. Ha ezek közül a két első tényezőt ismerjük vagy kiküszöböljük, akkor a talaj sótartalma annak elektromos vezetőképességével egyenes arányban áll. Más szóval, minél több vízben oldható só tartalmaz a talaj, annál nagyobb a vezetőképessége. Következésképpen, ha meghatározzuk a sóstalaj vezetőképességét és előzetes tapasztalatok alapján ismerjük azt, hogy a vezetőkép. sség értékeinek mekkora sótartalom felel meg, akkor a meghatározott vezetőképességből a talaj sótartalmát egyszerre megkapjuk. Ez a szabály szigorúan véve csak akkor helyes, hogyha a talajban előforduló sók viszonylagos mennyisége állandó. Ez a feltétel a gyakorlatban nem fordul ugyan elő, de a tapasztalat biztonsága szerint, az eltérésekből származó hibák oly csekélyek, hogy az elektromos vezetőképesség felhasználásával, a talaj sótartalmát a gyakorlat igényeinek megfelelő megközelítéssel meghatározhatjuk. Ha mégis nagyobb pontosságra tartunk igényt, akkor célszerű a vizsgálandó terület átlagos talajmintájából kioldott sókra vonatkozó tapasztalati táblázatot külön megállapítani.

Az elektromos vezetőképességet tudvalevőleg az elektromos ellenállás mérésével határozzuk meg. Erre a célra az amerikai Bureau of Soils (Washington D. C.) a Wheatston-féle hidnak Kohlrausch-féle változatát alkalmazta. A műszer képét az első ábra, az elek-

¹⁾ 1909. április hó 20-án Mezőhegyesen a szabadban megtartott előadás.

tromos áram kapcsolódását és a Wheatston-féle hidat a 2. vázlatos ábra tünteti fel.

A talajvizsgálati eljárás a következő: A friss vagy légszáraz talajt lehetőleg szétapritjuk, jól átkeverjük és belőle porcellánmorzárban, mintegy 200 cm^3 vízzel annyi talajmintát keverünk, hogy a folytonos morzsolás és gyúrás következtében, egynemű nyúlós pép keletkezzen. A pép összeállóságának megállapítása céljából előadó olyan gyakorlati eljárást alkalmazott, amely a cukorgyárakban alkalmazott fonalpróbához hasonlít. Ehhez természetesen bizonyos gyakorlottság szükséges és magának a pépnek viselkedése is változik a szerint, a mint kötött vagy homokos talajjal dolgozunk.



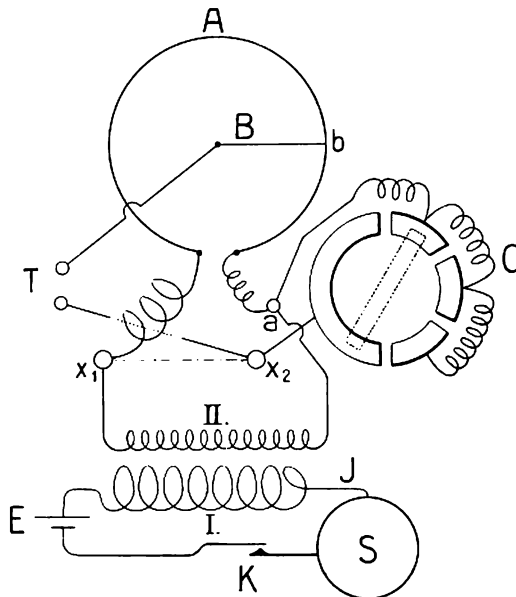
1. ábra. Külső talajfelvétel munkához használható Wheatston-féle villamos készülék.

A talajpépet ezután a műszerhez tartozó ebonit edénykébe tömjük be. Lehetőleg úgy, hogy a közbezárt levegő buborékokat többszörös ütögetéssel kiűzzük. A talajtöbbletet lapocka élével le-símitjuk és az ebonitedénykét kívülről gondosan letöröljük.

Az ebonit edénykét most a Wheatston-féle hídba iktatjuk és az ellenállást a köralakú skálán leolvassuk. A telefonkagyló zú-gása ilyenkor ritkán hallgat el tökéletesen. Ezért a megfelelő ellen-állás meghatározása céljából azt a két ellenkező irányú pontot je-gyezzük meg a skálán, ahol a telefon zúgása egyforma. Ez esetben a két pont közötti távolság közepe felel meg a helyes ellenállásnak. A leolvasott ellenállást a normális hőmérsékletre $60^{\circ}\text{F} = 15^{\circ}\text{C}$ számítjuk át. E végből megfelelő beosztású hőmérővel az ebonit

edényke tartalmának hőfokát meghatározzuk és a mellékelt redukciós táblázatból a normál hőmérsékletnek megfelelő ellenállást következőkép számítjuk ki. Ha például 2585 Ohmot és 50.5°F (10.5°C) olvastunk, a leolvasott hőfokot keressük fel és a következő értékeket :

2'000 Ohm	1'748 Ohm
500 "	437 "
80 "	70 "
5 "	4 "
2'585 "	50'5° F = 2'259 "
	60°F



2. ábra. A Wheatston-féle híd belső szerkezete.

x_1 x_2 a b a hidnak pontjai, x_1 x_2 közé csatoltatik az ebonit cella, C x_2 a az összehasonlítási ellenállás, A x_1 b a a mérődrót, B a kontaktus. x_1 b közé jön T-nél a telefon, x_1 a közt van J s-nél az induktor, I az elsődleges, II a másodlagos tekercs, i = elem, s = megszakító, k = kapcsoló.

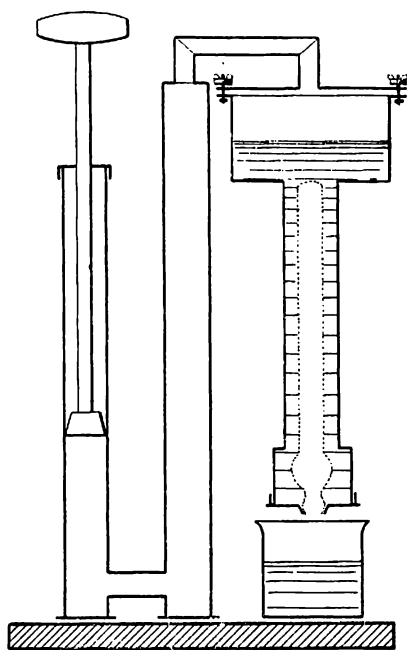
A normál hőfokra átszámított ellenállásból a következő tapasztalati táblázat segélyével a talaj összes sótartalmát közelítő értékekben megkaphatjuk :

Elektromos ellenállás.		Talajsómenyység.	
24'0	157'0	2'0	0'2
55'0	239'5	1'0	0'15
81'5	349'5	0'5	0'10
97'5	574'5	0'4	0'05
123'0	674'5	0'3	0'03

E táblázatból mindjárt kitűnik, hogy az eljárás annál pontosabb, minél kevesebb a talaj sótartalma. Az eddigi tapasztalatok alapján, a szikes talajokat sótartalmukhoz mérten, következő négy osztályba lehet csoportosítani:

- I. osztály 0.1% -nál kisebb összes sótartalommal
- II. „ $0.1—0.25\%$ összes sótartalommal
- III. „ $0.25—0.50\%$ „ „
- IV. „ 0.50% -on felüli összes sótartalommal.

0.50% összes sónál többet tartalmazó talajok gazdaságilag használható növényeket nem teremnek és ezért a sósabb talajféléket mind egy osztályba soroztam. Különben is miként fentebbiekből ki-



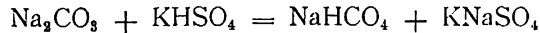
3. ábra. A talajoldat szűrőkészüléke.

tűnik, ilyen koncentráltabb mennyiségekre az eljárás érzékenysége nem kielégítő.

2. A talajban lévő egyes sók mennyiségének meghatározása.

A vízben oldható sóknak a növényzetre gyakorolt káros hatása nemcsak az összes sók mennyiségétől, hanem a sók minőségétől is függ. Az egyes sók mennyiségét titrálási eljárásokkal határozzuk meg. A szóda (Na_2CO_3) mennyiségét phenolphthalein indikátor jelen-

létében 0.1 n. KHSO_4 oldattal mérjük. E közben következő kémiai átalakulás megy végbe:



Na_2CO_3 a phenolphtaleinnel szemben lúgos hatású, ellenben a keletkezett termékek közönbösek. Ha megelégszünk csak a Na_2CO_3 és az összes só meghatározásával, akkor az ebonitedényke összes tartalmát porcelláncsészébe mossuk bele. A phenolphtalein vörös színe oly élénk, hogy a talajoldat szűrése mellőzhető. Az ebonit edényke ürtartalma közelítőleg 50 cm³, ami előadó meghatározásai alapján 45 g száraz kötött sziktalajt fogad be. Ennek következtében 0.1 n. oldattal megmért Na_2CO_3 mennyiségét 45 g száraz talajra kapjuk meg. Vagy alkalmas táblázatot készítünk, melyből a szódátartalmat 100 g talajra egyszerre kiolvashatjuk.

A szóda káros hatását tekintve, előadó a sziktalajokat következő négy osztályba csoportosítja:

- I. osztály 0.05%-nál kevesebb Na_2CO_3 -t tartalmaz
- II. „ 0.05—0.10% Na_2CO_3 -t tartalmaz
- III. „ 0.10—0.20% „ „
- IV. „ 0.20% felüli mennyiségű Na_2CO_3 -t tartalmaz.

Mindkét osztályozást előadó célszerűnek vélte egyesítve következő módon alkalmazni:

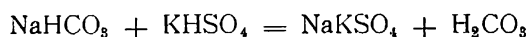
	Összes só mennyisége.	Na_2CO_3 mennyisége.
I. osztály	I. osztály	I. osztály
II. A. „	II. „	I. „
II. B. „	II. „	II. „
	III. „	I. „
	III. „	II. „
III. A. „	II. „	III. „
	IV. „	I. „
	III. „	III. „
III. B „	IV. „	II. „
	II. „	IV. „
	IV. „	III. „
IV. „	IV. „	IV. „
	III. „	IV. „

Ezeknek az osztályozásoknak a szikes talajok feljavítása és minősítése érdekében az a gyakorlati jelentősége, hogy ennek alapján előre megítélhetjük, hogy miféle növényeket termelhetünk vagy mennyire kell a talajt kilúgoznunk.

Olyan talajok esetében, melyekben NaCl nagyobb mennyiségben és gyakrabban fordul elő, ennek külön meghatározása szintén nélkülözhetetlen. A meghatározási mód az ismert AgNO_3 -al való titrálás, K_2CrO_4 indikátor jelenlétében. Ezen eljárást azonban nagy mértékben megnehezíti az a körülmény, hogy e végből a talajoldatot meg kell szűrni. A szűrésre az amerikaiak az ismert Pasteur-Chamberlain-féle szűrőgyertyát használják és a helyszíni felvételekhez külön alkalmas készüléket szerkesztettek, melynek szerkezetét a 3. ábra tünteti fel.

A megszárt oldat 250 vagy 500 cm^3 -re lesz hígítva és ennek 100 vagy 200 cm^3 -jében lesz a Na_2CO_3 , illetve NaCl meghatározva.

Bizonyos esetekben még a hydrocarbonátokat is meghatározuk. Erre a célra azt a folyadék mennyiséget használjuk, melyben a Na_2CO_3 mennyiségét már meghatároztuk. A szárt oldatba methy-lorange-t cseppegtetünk és 0.1 n. KHSO_4 -el tovább titrálunk addig amíg savanyú reakciót nem kapunk. Az itt végbe menő reakciót következő egyenlet tünteti fel:



Végre az összes sóból fennmaradó maradékot Na_2SO_4 -nek tekinthetjük meg.

Ilyen módon eljárva, a helyszínén aránylag rövid idő alatt nemcsak a talajban előforduló vízben oldható sókat, de az egyes sóknak minőségét és mennyiségét is meghatározhatjuk.

A kísérletileg nyert talajellenállások reduktója $60^\circ \text{F} = 15.55^\circ \text{C}$ -ra, mint egységes hőfokra.

F	C	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
32.0	0.0	625	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750	4.375	5.000	5.625
5	3	632	1.265	1.897	2.530	3.163	3.795	4.425	5.059	5.691
33.0	5	640	1.280	1.920	2.560	3.200	3.840	4.480	5.120	5.760
5	8	647	1.290	1.941	2.588	3.235	3.883	4.430	5.777	5.824
34.0	1.1	653	1.306	1.959	2.612	3.265	3.918	4.571	5.224	5.877
5	4	660	1.320	1.980	2.640	3.300	3.960	4.620	5.280	5.940
35.0	7	668	1.336	2.004	2.672	3.340	4.008	4.676	5.344	6.012
5	9	675	1.350	2.025	2.700	3.375	4.050	4.725	5.400	6.075
36.0	2.2	683	1.366	2.049	2.732	3.415	4.098	4.781	5.464	6.147
5	5	690	1.380	2.070	2.760	3.450	4.140	4.830	5.520	6.210
37.0	8	698	1.396	2.094	2.792	3.490	4.188	4.886	5.584	6.282
5	3.0	704	1.408	2.112	2.816	3.520	4.224	4.928	5.632	6.336
38.0	3	711	1.422	2.133	2.844	3.555	4.266	4.977	5.688	6.399
5	6	717	1.434	2.151	2.868	3.585	4.302	5.019	5.736	6.453
39.0	9	723	1.446	2.169	2.892	3.615	4.338	5.061	5.784	6.507

F	C	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
5	4.2	729	1.458	2.187	2.916	3.645	4.374	5.103	5.832	6.561
40.0	4	735	1.470	2.205	2.940	3.675	4.410	5.145	5.880	6.616
5	7	742	1.484	2.226	2.968	3.710	4.452	5.194	5.936	6.678
41.0	5.0	750	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500	5.250	6.000	6.750
5	3	757	1.514	2.271	3.028	3.785	4.542	5.299	6.056	6.813
42.0	5	763	1.526	2.289	3.052	3.815	4.578	5.341	6.104	6.867
5	8	770	1.540	2.310	3.080	3.850	4.620	5.390	6.160	6.930
43.0	6.1	776	1.552	2.328	3.104	3.880	4.656	5.432	6.208	6.984
5	4	782	1.564	2.346	3.128	3.910	4.692	5.474	6.256	7.038
44.0	7	788	1.576	2.364	3.152	3.940	4.728	5.516	6.304	7.092
5	9	794	1.588	2.382	3.176	3.970	4.764	5.558	6.352	7.146
45.0	7.2	800	1.600	2.400	3.200	4.000	4.800	5.600	6.400	7.200
5	5	807	1.614	2.421	3.228	4.035	4.842	5.649	6.455	7.263
46.0	8	814	1.628	2.442	3.256	4.070	4.884	5.698	6.512	7.326
5	8.0	821	1.642	2.463	3.284	4.105	4.926	5.747	6.568	7.389
47.0	3	828	1.656	2.484	3.312	4.140	4.968	5.796	6.624	7.452
5	6	835	1.670	2.505	3.340	4.175	5.010	5.845	6.680	7.515
48.0	9	843	1.685	2.529	3.372	4.215	5.058	5.901	6.744	7.587
5	9.2	850	1.700	2.550	3.400	4.250	5.100	5.950	6.800	7.650
49.0	4	856	1.712	2.568	3.424	4.280	5.136	5.992	6.848	7.704
6	7	862	1.724	2.586	3.448	4.310	5.172	6.034	6.896	7.758
50.0	10.0	867	1.734	2.601	3.468	4.335	5.202	6.069	6.936	7.803
5	3	874	1.748	2.622	3.496	4.370	5.244	6.118	6.992	7.866
51.0	5	881	1.762	2.643	3.524	4.405	5.286	6.167	7.048	7.929
5	8	887	1.774	2.661	3.548	4.435	5.322	6.209	7.096	7.983
52.0	11.1	893	1.786	2.679	3.572	4.465	5.358	6.251	7.144	8.037
5	4	900	1.800	2.700	3.600	4.500	5.400	6.300	7.200	8.100
53.0	7	906	1.812	2.718	3.624	4.530	5.436	6.342	7.248	8.154
5	9	912	1.824	2.736	3.648	4.560	5.472	6.384	7.296	8.208
54.0	12.2	917	1.834	2.751	3.668	4.585	5.502	6.419	7.336	8.253
5	5	925	1.850	2.775	3.700	4.625	5.550	6.475	7.400	8.325
55.0	8	933	1.866	2.799	3.732	4.665	5.598	6.531	7.464	8.397
5	13.0	940	1.880	2.820	3.760	4.700	5.640	6.580	7.526	8.460
56.0	3	947	1.894	2.841	3.780	4.735	5.682	6.629	7.576	8.523
5	6	954	1.908	2.862	3.816	4.770	5.724	6.678	7.632	8.586
57.0	9	961	1.922	2.883	3.844	4.805	5.766	6.727	7.688	8.649
5	14.2	968	1.936	2.904	3.872	4.839	5.807	6.775	7.743	8.711
58.0	4	974	1.948	2.922	3.896	4.870	5.844	6.818	7.792	8.766
5	7	981	1.961	2.942	3.923	4.903	5.884	6.864	7.845	8.826
59.0	15.0	987	1.974	2.962	3.949	4.936	5.923	6.910	7.898	8.885
5	3	994	1.988	2.982	3.976	4.971	5.965	6.959	7.953	8.947
60.0	5	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000
5	8	1.006	2.013	3.019	4.026	5.032	6.039	7.045	8.052	9.059
61.0	16.1	1.013	2.026	3.039	4.052	5.065	6.078	7.091	8.104	9.117
5	4	1.020	2.040	3.060	4.080	5.100	6.120	7.140	8.160	9.180
62.0	7	1.027	2.054	3.081	4.108	5.135	6.162	7.189	8.216	9.243
5	9	1.033	2.067	3.100	4.134	5.167	6.201	7.234	8.268	9.302
63.0	17.2	1.040	2.080	3.120	4.160	5.200	6.240	7.280	8.320	9.360
5	5	1.047	2.094	3.141	4.188	5.235	6.282	7.329	8.376	9.423
64.0	8	1.054	2.108	3.162	4.216	5.270	6.324	7.378	8.432	9.486
5	18.0	1.060	2.121	3.181	4.242	5.302	6.363	7.423	8.484	9.545
65.0	3	1.067	2.134	3.201	4.268	5.335	6.402	7.469	8.536	9.603
5	6	1.074	2.148	3.222	4.296	5.370	6.444	7.518	8.592	9.666
66.0	18.9	1.081	2.162	3.243	4.324	5.405	6.486	7.567	8.648	9.729

F	C	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
5	19.2	1.088	2.176	3.264	4.352	5.440	6.528	7.616	8.704	9.792
67.0	4	1.095	2.190	3.285	4.380	5.475	6.570	7.665	8.760	9.855
5	7	1.102	2.205	3.307	4.410	5.512	6.615	7.717	8.820	9.922
68.0	20.0	1.110	2.220	3.330	4.440	5.550	6.660	7.770	8.880	9.990
5	3	1.117	2.235	3.352	4.470	5.587	6.705	7.823	8.940	10.058
69.0	5	1.125	2.250	3.375	4.500	5.625	6.750	7.875	8.000	10.125
5	8	1.133	2.265	3.398	4.530	5.663	6.795	7.928	8.060	10.193
70.0	21.1	1.140	2.280	3.420	4.560	5.700	6.840	7.980	9.120	10.260
5	4	1.147	2.295	3.442	4.590	5.737	6.885	8.032	9.180	10.327
71.0	7	1.155	2.310	3.465	4.620	5.775	6.930	8.085	9.240	10.395
5	9	1.162	2.325	3.487	4.650	5.812	6.975	8.137	9.300	10.462
72.0	22.2	1.170	2.340	3.510	4.680	5.850	7.028	8.190	9.360	10.530
5	5	1.177	2.355	3.532	4.710	5.887	7.065	8.242	9.420	10.597
73.0	8	1.185	2.370	3.555	4.740	5.925	7.110	8.295	9.480	10.665
5	23.0	1.193	2.386	3.579	4.772	5.965	7.158	8.351	9.544	10.737
74.0	3	1.201	2.402	3.603	4.804	6.005	7.206	8.407	9.608	10.809
5	6	1.208	2.416	3.624	4.832	6.040	7.248	8.456	9.664	10.872
75.0	9	1.215	2.430	3.645	4.860	6.075	7.290	8.505	9.720	10.935
5	24.2	1.222	2.445	3.667	4.890	6.112	7.335	8.557	9.780	11.002
76.0	4	1.230	2.460	3.690	4.920	6.158	7.380	8.610	9.840	11.070
5	7	1.237	2.475	3.712	4.950	6.187	7.425	8.662	9.900	11.137
77.0	25.0	1.245	2.490	3.735	4.980	6.225	7.470	8.715	9.960	11.205
5	3	1.253	2.506	3.759	5.012	6.265	7.518	8.771	10.024	11.277
78.0	5	1.261	2.522	3.783	5.044	6.305	7.566	8.827	10.088	11.349
5	8	1.269	2.538	3.807	5.076	6.345	7.614	8.883	10.152	11.421
79.0	26.1	1.277	2.554	3.831	5.108	6.385	7.662	8.939	10.216	11.493
5	4	1.286	2.576	3.856	5.142	6.427	7.713	8.998	10.284	11.569
80.0	7	1.294	2.598	3.882	5.176	6.470	7.754	9.058	10.352	11.646
5	9	1.302	2.609	3.906	5.208	6.510	7.812	9.114	10.416	11.718
81.0	27.2	1.310	2.620	3.930	5.240	6.550	7.860	9.170	10.480	11.700
5	5	1.318	2.637	3.955	5.270	6.592	7.911	9.229	10.546	11.866
82.0	8	1.327	2.654	3.981	5.308	6.635	7.862	9.289	10.616	11.943
5	28.0	1.335	2.670	4.005	5.340	6.675	8.010	9.345	10.680	12.015
83.0	3	1.343	2.686	4.029	5.372	6.715	8.058	9.401	10.744	12.087
5	6	1.351	2.702	4.053	5.404	6.755	8.106	9.457	10.808	12.159
84.0	9	1.359	2.718	4.077	5.436	6.795	8.154	9.513	10.872	12.231
5	29.2	1.367	2.735	4.102	5.470	6.837	8.205	9.572	10.940	12.307
85.0	4	1.376	2.752	4.128	5.504	6.880	8.256	9.632	11.008	12.384
5	7	1.385	2.769	4.153	5.538	6.922	8.307	9.691	11.076	12.460
86.0	30.0	1.393	2.786	4.179	5.572	6.965	8.358	9.751	11.144	12.531
5	3	1.401	2.802	4.203	5.604	7.005	8.406	9.807	11.208	12.609
87.0	5	1.409	2.818	4.227	5.636	7.045	8.454	9.863	11.272	12.681
5	8	1.418	2.836	4.254	5.672	7.090	8.508	9.931	11.344	12.762
88.0	31.1	1.427	2.854	4.281	5.708	7.135	8.562	9.989	11.416	12.843
5	4	1.435	2.870	4.305	5.740	7.175	8.610	10.040	11.480	12.915
89.0	7	1.443	2.886	4.329	5.772	7.215	8.658	10.091	11.544	12.987
5	9	1.451	2.903	4.354	5.806	7.257	8.709	10.155	11.612	13.063
90.0	32.2	1.460	2.920	4.380	5.840	7.300	8.760	10.220	11.680	13.140
5	5	1.468	2.937	4.405	5.874	7.342	8.811	10.279	11.748	13.216
91.0	8	1.477	2.954	4.431	5.908	7.385	8.862	10.339	11.816	13.293
5	33.0	1.486	2.972	4.458	5.944	7.430	8.916	10.402	11.888	13.374
92.0	3	1.495	2.990	4.485	5.980	7.475	8.970	10.465	11.960	13.455
5	6	1.504	3.008	4.512	6.016	7.520	9.024	10.528	12.032	13.536
93.0	9	1.513	3.026	4.539	6.052	7.565	9.078	10.591	12.104	13.617

F	C	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
5	34.2	1.522	3.035	4.567	6.090	7.612	9.135	10.657	12.180	13.702
94.0	4	1.532	3.064	4.596	6.128	7.660	9.192	10.724	12.256	13.788
5	7	1.541	3.083	4.624	6.166	7.707	9.249	10.790	12.332	13.873
95.0	35.0	1.551	3.102	4.653	6.204	7.755	9.306	10.857	12.408	13.959
5	3	1.560	3.121	4.681	6.242	7.802	9.363	10.923	12.484	14.040
96.0	5	1.570	3.140	4.710	6.280	7.850	9.420	10.990	12.560	14.130
5	8	1.580	3.160	4.740	6.320	7.900	9.480	11.060	12.640	14.220
97.0	36.1	1.590	3.180	4.770	6.360	7.950	9.540	11.130	12.720	14.310
5	4	1.600	3.202	4.801	6.402	8.002	9.603	11.203	12.804	14.404
98.0	7	1.611	3.222	4.833	6.444	8.055	9.666	11.277	12.888	14.499
5	9	1.620	3.240	4.860	6.480	8.100	9.720	11.347	12.960	14.580
99.0	37.2	1.629	3.258	4.887	6.516	8.145	9.774	11.403	13.032	14.661

16. Az ampelologiai térképezésről.

Irtó : Dicenly D. Budapest.

A philoxera gyors és széleskörű pusztítása nyomán Magyarország közgazdasági viszonyainak következtében csakhamar jelentkezett a szükségessége annak, hogy a természeti tényezőknek a szőlőtelepítés szempontjából való értékeit megkeresve, a siker érdekében bizonyos elvek szemmeltartásával egyöntetűen járjunk el.

Ugyanis Magyarország talajai nem nyújthatták nagy általánoságban azon feltételeket, amelyeket az újkori szőlőtelepítésnek módjai, különösen az amerikai alanyokon való oltványtelepítés megkívánnak, úgy, hogy egyes vidékeken az újkori telepítések fáradságos munkáját a próbálgatások első idejében siker nem igen koronázta.

Az új ültetvények nagyarányú és egyetemleges visszaesése (különösen a mészkő és dolomit hegyek vidékein) az általános kutatások szükségét idézte fel, ami aztán tekintve Magyarországon a szőlőművelés közgazdasági nagy értékét már állami beavatkozás és támogatás mellett indult meg.

A növénytermelés kettős alapjának a talajnak és a klímának vidékenként való általános jellegű megrajzolása elengedhetlen volt avégből, hogy elpusztult szőlőink helyes, lehetőleg biztos alapon való felújítása lehetővé tétessék.

A meteorologiai viszonyok — szorosabban a klíma — tekintetében Magyarországnak a gazdaságos szőlőművelés keretén belül eső területein kívánni valót alig találunk. A meteorologiai viszonyok felderítése tehát inkább már a részletkérdések kielégítésének szolgáltatában áll. Ugyanis hazánkban sehol sincs olyan elpusztult szőlőterület, hol a modern telepítések bármelyik módjának a szőlőgyümölcs jó megéréséhez szükséges évi melegmennyiség hiánya emelne talán gátat.

Másként állunk azonban a talajviszonyok tekintetében.

Hazánk összes szőlővidékei mintegy 20-féle főközetfajnak málladékaiból alakultak ki. Ennek a 20-féle közetmálladéknak azonban a szőlőművelés szempontjából is nagyszámú talajfélésege alakult ki. És nem csalódom, ha azt mondom, hogy annak a 300 ezer hold jelenleg beültetett szőlőterületnek földanyaga 50%-ban a

mészkövek, a dolomitok, a különböző márgák, meszes agyag és meszes homokkő kőzetek mállási terményeiből származik, ami világgossá teszi azt, hogy ezen vidékeknek talajtani átvizsgálása éppen a legáltalánosabb felújítási mód — az amerikai alanyu oltványtelepítés érdekében — a szükség erejével hatott. Emellett még az elpusztult meszes kőzetanyagú szőlővidékek lakosságának gazdasági helyzete valóságos létérdeke követelte azt, hogy a célra vezető módszerek megállapítására a követendő telepítési elvek kijelölésére azok a vidékek főleg talajtanilag átvizsgáltassanak.

Igy lépett be feltétlenül gyakorlati célok szolgálatába, a Magyarországon annyira fontos szőlőművelés érdekében, a geológiai tudományok legfrisebb hajtása az agrogeologia, így született meg az immár 10 éves ápolás mellett a különvaló szőlészeti célokat szolgáló talajismeret, vagy röviden, ampelogeologia.

A fent említett tényezők befolyása alatt történt azután, hogy a magyar földművelésügyi kormány a változatos talajviszonyokkal bíró legjobb nevű szőlővidékeken a részletes szőlőtalaj felvételeket 1899-ben elrendelte. A felvételeket az első években a m. kir. Földtani Intézet agrogeológusai végezték m. kir. szőlőfelügyelők közreműködésével. A felvételek 1 : 25.000 léptékű lapokon készültek. A térképeket kísérő leírás azonban a felvételek természeténél fogva már mellőzni volt kénytelen azon hidat, mely a tudományos megállapítások eredményeit a gyakorlati használhatósággal összeköti s az agrogeológiai tények térképi feltüntetésének keretében e munkálatok főleg a geológiai időrend szerinti szabatos elválasztásra terjeszkedtek ki, a talaj felszíni rétegének és altalajának megjelölésével, mellékelve néhány rétegszelvényt is.¹⁾

A gyakorlati célokat szolgáló felvételeknek tehát más alapon kellett kiépülniök. A helyes út megválasztása érdekében azt tartom, hogy legjobb lesz, ha a mi ampelogeológiai felvételeink körében magához a szőlőtőhöz, annak tenyésztési körülményeihez fordulunk.

Valamely vidéken tervezett ampelogeológiai felvételnél a részletes vizsgálatnak alapját a talajkörülmények kell hogy képezzék, még pedig mindig a szőlőtő tenyésztésének szempontjából.

Miként kell tehát valamely ilyen felvételnél alapvető részét, mintegy tömör kivonatát, a talajtérképet a gyakorlati használhatóság céljainak megfelelőleg elkészíteni?

¹⁾ A tudományos talajismereti megállapítások eredményeit a gyakorlati használhatósággal összekötni, a felvevő geológusokat kísérő m. kir. szőlőfelügyelőknek volt kötelessége.

Már a saját lábán álló *Vitis vinifera*, akár az amerikai Vitisekre oltott *Vinifera* tőkék megfelelő művelés mellett gyökérrendszerük elhelyezkedése alapján 3 részre osztják azon földréteget, amelyben kifejlődnek.

A talaj felszínétől lefelé számítva, mintegy 20—25 cm mélységig rendes körülmények mellett nincsen gyökér. Ezen alul 25-től 40—50 cm-ig a gyökerek zöme helyezkedik el, 50 cm-től lefelé csak nagyon kevés a gyökér, mintegy 80 cm-en alul pedig már általában nem igen fordul elő. Éppen ezért 8 évi szőlőtalaj felvételi munkámnak alapján Magyarországon a szőlőtő tenyészártéget a földben 1 m-nél vastagabbnak nem vehetjük. Természetes, hogy ez korántsem jelenti azt, hogy a szőlőtőnek 80 cm vagy 1 m vastag földrétegre okvetlenül szüksége van. Tapasztalhatjuk azt mindenütt, hogy még a kevésbé málló és nem porlékony kőzetek felett is 40—50 cm talajréteg többé-kevésbé elegendő.

Tudjuk azt, immár dús tapasztalatokból, hogy a gyökérzet által 3 zónára osztott földréteg befolyása a tenyészárté nem egyenlő értékű. A főszerepet természetesen a gyökérzet zöme körül elhelyezkedő földréteg viszi. Annyira, hogy a gyökérzónában elhelyezkedő jó földrétegnek nagy befolyását telepítéseknek, mint megelőző eljárásoknak alapját tényleg felhasználni tudtuk. Erre, valamint a három talajréteg szerepére vonatkozólag a magyarországi szőlőtelepítéseknek példákat, különösen az oltványművelésben lépten-nyomon találhatunk.

Tény továbbá az is, hogy az 1 m-nyi tenyészártéget igen sok esetben nem teljesen egynemű földanyag tölti ki, hanem úgy fizikai, mint kémiai sajátosság tekintetében néha 3-féle réteg is helyet foglal ott. Sőt igen gyakori az az eset, hogy éppen az amerikai alanyu oltványszőlők igényeit tekintve, ellentétes jellegű és hatású talajok települnek egymás fölé, pld. az igen csekély mésztartalmu vörös agyag (amerikai Vitiseknek kedvező) alatt mészdús rétegek (amerikaiakra káros) helyezkednek el.

Ezen röviden vázolt tényekből is már világosan kitetszik, hogy

1. a szőlőtelepítés szempontjából *a talaj felszíni rétegének ismerete nem elegendő,*
2. hogy az 1 m-nyi tenyészártégekben *a gyökérzónában elhelyezkedő talajréteg minősége,* tehát az alsóbb rétegek természete *a döntő.*

A pusztán hegyigeológiai felvételek alapján készített térképen a felszín talajrétegének jelzése nem csak hogy nem mond még semmit,

hanem, ha tisztán annak alapján indulunk el, a szőlőtelepítésnél legnagyobb csalódásokba jutunk (mi már igen sokszor meg is történt). Elegendő, ha arra hivatkozom, hogy igen sok helyen a 10—20 cm-es mésztelen vörös agyagtakaró alatt 30—40% szénasavas mésztartalmu (az amerikai Vitisekre igen káros) talajréteg fekszik. A szőlőtő tenyészrétegének felvehető 1 m-nyi mély földanyagot tehát ismernem kell okvetlenül.

Hogyan kell tehát ezen tenyészréteg talajfélésegeit kifejezésre juttatnom, hogyan kell ezen rétegzést felláró általános értékű talaj-térképet megszerkeszteni?

A talaj rétegzésének megállapítása az agrogeologus földfúrójának segítségével 1 m-nyi mélységig nem jár semmi nehézséggel. Az akadály azonban abban jelentkezik, hogy ezen fúrások eredményeit a szőlőtelepítés szempontjából lehetetlen általánosítani. Ugyanis jól tudjuk azt, hogy különösen a hepehupás területeken ugyanazon képződmény felett a talajnak nevezhető földanyag rétegzése sokszor lépten nyomon változó. Teljesen azonos feltalaju és ugyanazon alapkőzet mellett a talajrétegzés nagyon különböző lehet. Jó példát említek, ha a mészkövek mállása után a felületükön előálló, alig meszes, vagy éppen mésztelen vörös agyagokra hivatkozom. Egyik esetben 10 cm, másik esetben pedig 50 cm vastag a vörös agyag, mely az alatta fekvő mészdús mészkőmálladékra nehezedik. Az utóbbi esetben a mésszel szemben legérzékenyebb amerikai származású válfaja a Vitisnek, a Riparia Gloire de Montpellier, míg az előbbiben talán a meszet legjobban tűrő amerikai Vitis is elpusztul. Tudnom kellene tehát, hogy az egyes különböző hatású talajrétegek mélysége hogyan változik? Kétségtelen, hogy a megállapítás lehetséges, de az ilyen részletességgel végzett munka annyi időt venne igénybe, hogy a szőlőtelepítők hasznát már csak a kár után vehetnék. De különben is valamely néhány száz négyzetkilométernyi szőlővidék felvétele ilyen módon csak évtizedek alatt érhetne véget. Gyakorlati értéke tehát majdnem semmi.

Az általános rétegzés térképi célszerű feltüntetésénél tehát a földanyag különböző rétegeinek feltárására támaszkodnunk nem lehet.

A különböző talajok alapkőzetükkel mineralogiai összefüggésben vannak. Tudjuk ugyan, hogy valamely kőzetnek mineralogiai összetétele, sőt kémiai elemzése alapján a felületén kialakult talajréteg tulajdonságaira következtetnünk nem igen lehet, minthogy a talaj kémiai kialakítását leginkább a mállást kísérő körülmények végzik el. Innen van az, hogy tiszta mészkövek felületén is mész-

telen talajok keletkeznek. A mezőgazdasági növények szempontjából a legfelső talajréteg a nagyobb jelentőségű, míg a szőlőnél a mélyebb rétegek a döntők. Tekintve azt, hogy bármilyen kőzet felett a talajréteg, ha származását illetőleg többé-kevésbé egynemű, ha az egész az alapkőzetből állott elő, bizonyos mélyebben fekvő szintekben az alapkőzettel mineralogiai és kémiai összefüggésbe hozható.

Ugyanis bármilyen talaj, úgy amint eredeti helyzetében az ép kőzet felett fekszik, általában 2 részre osztható. A felszínhez közelebb eső rész a légbeliek, valamint a növényi és állati élet hatásait élénken jelzi (péld. a humus és a vasas anyagok festő hatása, elmész-telenedett stb.) Ezen külső behatások csak egy bizonyos mélységig terjednek le, amely határon alul az a földréteg veszi kezdetét, mely a külső behatásoktól többé vagy kevésbé el van zárva, amiért is alapkőzetéhez kémiai vonatkozásokban feltűnően hasonlít. Ezen hasonlatosság annál nagyobb, minél közelebb érünk az ép kőzethez, míg végre annak felületén egy alig mállott törmelékes réteget találunk. Az átalakult rétegnek az érintetlentől való ezen elválasztása mindenütt még 10—20 cm-es sekély talajrétegnél is keresztül vihető.

Minthogy ez az érintetlen, változatlan réteg a kőzet kémiai alkatával nagy mértékben rokon s minthogy ugyanazon kőzeteknek porlása majdnem azonos, joggal állíthatjuk a gyakorlat szempontjából azt, hogy ugyanazon összetételű vagy fajtájú kőzetek felett kiképződött talajréteg változatlan része legalább a főbb vonásokban (szőlőtelepítés szempontjából) megegyező.

Következik ezekből az is, hogy ugyanazon kőzet felett kialakult talajréteg megegyező mult és jelen mellett rétegzésében azonos, következik végeredményül az is, hogy bizonyos régiókon belül minden kőzetnek megvan a maga eredeti talajtípusa, amely a helyi tényezők hatása alatt a felső rétegében megváltozik s az eredeti mállási anyagtól kisebb vagy nagyobb mértékben eltér. A felszíni rétegek transformálódása, mint már fentebb is jeleztem, csak egy bizonyos mélységig ér. Az eredeti mállási anyagot tehát bármennyire átváltozott felszíni réteg alatt is mindig megtalálhatom. Ez pedig azt jelenti, hogy a kőzet típusos eredeti málladéka tényleg megvan és hogy a felette fekvő talajréteg nem más, mint egy sorozatos átmenet. Tehát a felszín és az alapkőzet szabatos megjelölése a rétegzést eléggé híven kifejezi. Mert ha tudom, hogy pl. a felszíni réteg mésztelen vörös agyag az alapkőzet azonban mészkő, akkor eleve már el vagyok készülve arra, hogy bizonyos mélység-

ben a mészkőnek eredeti érintetlen málladékát is megfogom találni. Tisztában vagyok tehát azzal, hogy mészdúsabb réteggel is számolnom kell.

Véleményem szerint az ampelogeológiai térképezés alapját, kiindulási pontját más mint a petrographiai megállapítás nem képezheti. Lehetnek ugyan kivételes esetek, amidőn az általános szabály némileg gyengülni látszik, vagyis előfordulhat az is, hogy mésznélküli kőzet felett a talaj legfelső rétege meszes. Ilyenkor azonban tisztában vagyunk azzal, hogy valami szűkkörű helyi jellegű ráiszapólassal van dolgunk, amely nem általánosítható és amelynek származása, mint alább kimagyarázom, a színkulcs tételeinél igen röviden és világosan kifejezhető.

Általánosságban pedig a szabály kitűnően érvényesül; a vulkáni mészmentes kőzetek felett és azoknak anyagából kialakult talaj rendszerint mésztelen vagy legalább is nincsen benne annyi szén-savas mész, hogy a szőlőtelepítés szempontjából számba vehető lenne. Épen így a meszes kőzetek felett, ha akármilyen vastag is a legfelső mésztelen réteg, mindig megtaláljuk a meszes réteget is. A magam részéről legalább 8 évi kutatásom alatt egyetlen egy esetet sem találtam, ahol a felszíntől az ép kőzetig ne lett volna meg, legalább a főbb jellemvonásokban, az átmenet.

A szőlőtalaj rétegzésének ezen általános terve szolgál okul arra, hogy akár egy vidék felvételénél, akár több vidék felvételének összehasonlításánál a petrographiai alapra építhessünk, — a kőzet feletti belőle kialakult intakt talajrétegnek, málladéknak megközelítő hasonlósága (ugyanazon kőzetek között) pedig megengedi azt, hogy gyakorlati előleges következtetéseket vonhassunk.

Be kell látnunk, hogy az ampelogeológiai térképezések alapjául a talaj anyagi eredetét, származását választani, helyes dolog.

Megjelölöm tehát a talaj felszíni rétegét és megjelölöm a kőzet anyagát, megadva petrographiai nevét.

Nézzük, hogy az ilyen alapon szerkesztett térképről az ampelographus mit tud leolvasni?

Tény, hogy az amerikai származású Vitisek a talaj magasabb mésztartalmát fajtánként különböző mértékben bár, de megérik. Az amerikai alanyú oltványtelepítésnél tehát leglényegesebb a szénsavas mésztartalom kérdése. Felvilágosít-e bennünket erről a petrographiai alapú térkép? Igen. Hiszen az előbbieken láttuk, hogy mésztelen kőzet felett a talaj általában mésztelen, míg a meszes kőzetek változatlan talaja mindig meszes. Amely vidéken tehát csupa mésztelen

kőzet van bejegyezve, ott a mésztartalom nem támaszthat nehézségeket. Kitűnő példát szolgáltat erre nézve két borvidékünk u. m. Tokaj-Hegyalja és Arad-Ménés vidéke. Ezen régiókban sehol sincsenek meszes területek, úgy, hogy a felnyitás alapja általában a mész iránt igen érzékeny Riparia Portalis alanyfajta volt. *Ellenben a mészkövekből és dolomitokból felépített vidékekre, mulasson bár e térkép mindenütt a felszínen mészmentes talajokat, a felnyitás éppen a mész miatt hosszú és fáradságos munka volt. Példa erre hazánkban Pécs vidéke és a Balaton melléke. A kőzet anyagának megjelölése tehát tényleg gyakorlati értékű.*

Ugyanigy áll a dolog a szénkénegeezhetőség szempontjából is. Nem lehet szénkénegezés alá telepítenünk sem a túlnehéz agyag, sem a túllaza homok, sem az igen köves, sem a tulságosan sekély talajokban. A felszínnek és az alapkőzetnek megjelölése itt is irányadó. Mert ha például a felszint vályognak, az alapkőzetet pedig lösznek jelzem, akkor tudom azt, hogy a szénkénegezésnek a talajban nem lehet akadálya. Ellenben, ha a felszín mondjuk agyag, az alapkőzet szintén agyag, akkor már figyelmessé lettem téve az esetleges nagy mértékű kötöttségre. Éppen gy ha a felszín kötörmelékben igen gazdagnak van bejegyezve és az alapkőzet valami kemény kőanyag, számítanom kell arra, hogy a talaj sekélyisége nem fogja megengedni a szénkénegezést.

A felszíni rétegnek megjelölése az alapkőzettel egyetemben tehát ezen telepítési módnál is gyakorlati értékű.

Az ampelogeológiai térképezéseknél elfogadva tehát alapul a talaj anyagi genezisének a felszín és az alapkőzet révén való megjelölését, lássuk, hogy hogyan lehet azt térképileg egyneműen és világosan kifejezésre juttatni?

Első sorban határozzuk meg, hogy mire kell kiterjeszkedni? A szénkénegeezhetőség szempontjából fontos, mint már láttuk a talaj kötöttsége, mélysége és esetleges kötörmelékes volta, szóval a mechanikai összetétel. Szénkénegezés szempontjából lényegtelen azonban tudni, hogy a két egyenlő mechanikai összetételű talajnak milyen a kémiai alkotása akár a legfőbb vonások tekintetében is. Teljesen mindegy például, hogy az amerikai kultúra szempontjából annyira fontos mésztartalom 10 vagy 40%-e. Valamint teljesen közömbös, hogy a szénkénegezést esetleg gátoló kötörmelék mészkő, kemény homokkő vagy valami vulkáni kőzet származéka-e. Világos, hogy a szénkénegezés szempontjából a térképen a petrographiai megjelölés (a kőanyagú kőzetek körén belül) felesleges, mert a gya-

korlati célnak épen úgy eleget tesz, ha a szikla jelenlétét egyszerűen csak jelezzük. Lényeges azonban a megkülömböztetés az anyag tekintetében is a földes anyagú kőzetek csoportjában, nevezetesen a homokoknál, az agyagoknál és a löszöknél. Mert, hogy példaképen említsem, míg a típusos lösz kiválóan előnyös, addig igen sok tömött agyag káros a szénkénegezés szempontjából. Ha tüzetesebben kutatunk, találni fogunk még több indokot, amelyek a *petrographiai jelzés szükségességére* utalnak.

Az amerikai alanyú oltványtelepítések szempontjából a petrographiai elkülönítés, mint már láttuk, nagyon is fontos. A kőzet anyagára vonatkozó megjelölés tehát elkerülhetetlen, tekintettel az amerikai Vitiseknek egynémely, különösen a talaj kémiai jellegeivel szemben tanúsított pozitív, vagy negatív igényére, minő például szénsavas mésztartalom lehető csekély mennyisége.

Akként kell tehát a kőzetet megneveznünk, hogy abból a kémiai minőleges összeállításra biztos következtetést vonhassunk. Nem elég tehát csak annyi, pld. homokkő, hanem tudnom kell, hogy az meszes vagy mésztelen homokkő-e. Ellenben a trachit, andesit vagy bazalt között nem szükséges geológiai alapon vonni meg a különbségét, hanem helyesebb, ha a petrographiai főösszetétel után nevezzük meg vagy írjuk le a kőzeteket.

Ha pedig alaposabban akarunk eljárni, akkor minden egyes esetben kitehetjük, hogy meszes vagy mésztelen, bár a földpátdús silikátkőzetek, valamint a silíciumkőzetek alig tartalmazznak szénsavas meszet és egyáltalán nagyon kevés a mész bennük, úgy, hogy helytálló eredeti málladáikat lehetetlen mészdúsaknak elképzelnünk. Az ilyen kőzeteknél a mésztelen jelzés tehát felesleges. Épen így a mészkőnél felesleges kitenni, hogy meszes.

Azon kőzeteknél azonban, amelyek lehetnek meszesek és mészmentesek, ott mindig szigorúan meg kell jelölni ezen különbséget.

Pontosabb következtetésre szolgáltat alkalmat, bár nem feltétlenül szükséges a kőzet strukturájának megjelölése. Pld. tömött, szívós, földes, likacsos, porozus, tufaszerű stb. A szőlőtalaj szempontjából ugyanis a magyarországi tapasztalatok alapján állíthatjuk, hogy ugyanazon körülmények feltételezése mellett a porozus, laza szerkezetű mészkövek sokkal meszesebb talajt szolgáltatnak, mint a tömött mészkövek. Ezt a gyakorlat minálunk mindenütt igazolja, minthogy a tömör, kristályos mészkövek területein, talajaiban igen sok gyönyörű Ripariatenyészet van, míg a porozus meszek vidékei kivétel nélkül mind sinylődnek vagy elpusztulva állanak. A

kőzet struktúrájának feltüntetése tehát ismét tágítja ismereteinket. Éppen így mészmentes mélységbeli kőzeteknél pl. gránitos anyagoknál fontos az, hogy a kőzet tömör, szívós vagy porlékony szövetű-e. Pl. Kovaszincen (Hegyes-Drócsavonulat) tiszta gránittörmelékbe is lehet szőlőt telepíteni, mivel a kőzet porlása és mállása rendkívül gyorsan megy végbe.

Végül megjelölhetjük a kőzet színét. Ennek is vannak kémiai gyakorlati vonatkozásai, amelyeket alább a felszíni talaj jelzéseinek megállapításánál tárgyalok.

Elválasztom tehát a térképen a kőzeteket először a mész szerint és azután:

1. mineralogiai összetétel és ennek fajtáin belül,
2. szöveti szerkezet-,
3. szín szerint.

Lehet például egymás mellett: vörös, tömött homokkő és leveles zöldessárga meszes homokpala, vagy tömör, fekete andesit és likacsos szürke andesittufa.

A kőzeteknek így módon való megjelölése bizonyos megszorított mértékig egy-egy régió területén belül a kialakult talajokra kémiai szempontból következtetéseket enged vonni. Tapasztalhatjuk Magyarországon mindenütt, hogy az alkáli szilikátokban és foszorsavban bővelkedő kőzetek talajai általában gazdagabbak, növényi tápsókban dúsabbak, mint egyéb kőzetek málladékai. Természetes, hogy ez csak egy kisebb területi régió, mondjuk önálló meteorológiai zóna keretén belül áll, míg távolabb eső, illetőleg más múltu és jelenű vidékeken lehet a mészkőnek is épen olyan gazdag talaja, mint a foszphordús bazaltnak, vagy a káldús trachitoknak.

Magyarország több szőlővidékén találunk idevágó kitünő példákat. Így a Badacsony-hegy, Szentgyörgy-hegy stb. oldalán fekvő, önmagukban véve pontusi homok és lösz képezte szegény talajokban a szőlő tenyésztése gyönyörű, mivel a csapadékok a hegy koronáját alkotó bazaltos kőzetekből igen sok fontos növényi tápanyagot mosnak ki. Annál inkább tápdús az a terület, hol a tápanyagok állandóan keletkezhetnek.

Bizonyos tehát, hogy valamely kisebb területen belül a kőzet mineralogiai összetételének megjelölése más kőzetek talajaival való összehasonlításakor gyakorlati fontosságú.

Ezért nem mellékes az, hogy a kőzet kémiai tartalmára a térképezésnél is rámutassunk, ezért van fontossága annak, ha ugyanazon családba tartozó kőzetek között is elválasztásokat eszközölünk.

Tudom, közvetlen tapasztalatból, hogy sok olyan kőzet van, mely anyaga után ítélve az oltvány kultúra szempontjából különböző értékű és mégis ugyanazon szempontból megegyező jellegű talajoknak szolgál alapul. Így a tiszta mészkő, a tiszta dolomit, a meszes sárga agyag, a márga, de még a lösz vályogja is kémiai tekintetben az amerikai alanyok igényeit véve alapul tökéletesen egyforma lehet. Ezen kőzetek petrographiai különbözősége pedig szembeszökő. Indokoltnak látszik némileg, hogy az oltvány telepítés szempontjából az elválasztást ezen az alapon tegyük meg. Jól meggondolva azonban látjuk, hogy ugyanazon kőzetek különböző talajokat eredményeznek, azaz a meszes kőzeteknek is lehetnek épen úgy mésztelen, mint meszes talajaik, úgy, hogy valamely vidék mészkőzeteinél olyan kőzeteket is egy név alatt kellene említenünk, a melyek pedig elmállásuk által megegyező mállási körülmények mellett igen különböző talajokat nyújtanak. Hivatkozom a mészkőeknek fentebb érintett szerkezetükből folyó különböző mállási folyamataira.

A kőzetek szöveti, színbeli és ásványos összetételbeli különbözőségeire alapított elválasztás tehát az ampelogeológiai térképezésben jogosult, sőt hasznos.

A térképeken feltüntetendő legfelső talajréteg jelzésére vonatkozólag a következőket kell ideiktatnom.

Bármilyen célú talajosztályozásnál irányadónak az egyszerűséget és az éles különbségek kiemelését tartom.

A különböző talajfoltok térképi lerajzolásánál a makroszkópos eljárásra vagyunk utalva, vagyis csak a durva különbségekre alapítunk. A gyakorlati osztályozást épen ezért csakis ezen durva különbségek alapján lehet megejteni. Az is bizonyos, hogy a különbséget teremtő jellemvonásoknak olyan határozottaknak kell lenniök, hogy azok felismerése ne az egyes kutató érzékei finomságának legyen alávetve, azaz, hogy azt a különbséget, amire az elválasztást alapítottam ne csak én ismerjem fel a talajokon, hanem leírásom alapján akár a természetben, akár a gyűjteményben felismerje azt más is.

A talaj helyszíni vizsgálata közben a térképezés alkalmával 3 jellemvonásról rövidesen meggyőződhetünk. Ez a szín, a mechanikai összetétel és a szénsavas sótartalom. Egyes különváló területek talajainak kivételével a szénsavas sók uralkodó mennyisége a szénsavas mészből került ki. Natrium, vagy káliumkarbonáttal telített talajoktól eltekintve a szénsav reakció (sósavvali kémzés útján) a szénsa-

vas mész és részben a szénsavas magnesium jelenlétéről nyújt felvilágosítást.

A szénsavas mésztartalom mennyisége az amerikai alanyokra döntő befolyásu, megállapítása és a térképen való jelzése tehát okvetlenül szükséges.

Szükséges továbbá a szín kitüntetése is.

Tapasztalataim szerint a talajok összes színárnyalatai 5 alapszinre vezethetők vissza. Ezek a fekete, a vörös, a sárga, a fehér és a szürke. Jelentenek-e ezek a színek valamit?

Tudjuk, hogy a talaj sötétebb színei a humusz és vasvegyületekből származnak a legnagyobb mértékben.

A humusz mennyisége szerint a talajt barnára vagy feketére, a vas pedig sárgára vagy vörösre festi. Mindazon talajnemek, melyek feketék vagy vörösek — humuszban, illetőleg vasban kivétel nélkül gazdagok. A szürke szín szintén a vas némely vegyülete révén (valószínűleg a vasoxidul) áll elő. Fehér színét a talajnak pedig megadják mindazon ásványok, amelyek apró szemecskékben igen világos-sárga, világos-szürke színűek, esetleg fehérek vagy teljesen színtelenek. Ide tartoznak tehát az összes alkáli-, alumíniumszilikátok, a quarc és a mészkő. Világos árnyalatúvá, vagy épen fehér színűvé teszik még a talajt a kálium, a nátrium és a kalcium, magnesium különböző sói.

A világosabb színeket adó talajképző ásványok között legnagyobb szerepet játszik a quarc, a mészkő, esetleg calcit és a földpátok. A fehér, vagy világos színű talajokban tehát okvetlenül sok a quarc, a szénsavas mész, vagy alkáli szilikát és e mellett bizonyos, hogy nagyon kevés benne a humusz és alárendeltebb mennyiségű a vas. Ellenben a sötét színű talajokban a humusznak és a vasnak nagyobb mérvű, míg a mésznek (eredeti talajoknál) kisebb arányú jelenlétére lehet következtetnünk. Láthatjuk tehát, hogy a talaj színével némileg összefüggésben van (legalább a szőlészet szempontjából) a chemiai tartalom.

Vagyis, ha a térkép a felszínen fekete, vagy vörös talajféleséget jelez, akkor az mészdús nem igen lehet. Az egészen világos, vagy fehér színárnyalatoknál lehet legföljebb kételyünk, hogy az a talaj quarcdús, földpátdús, vagy igen meszes-e? Erről pedig a sósav reakció lépten-nyomon a legrövidebb úton felvilágosít bennünket. A felszín megjelölésénél is tehát épen úgy, mint a kőzetek bizonyos csoportjánál mindig oda kell tennünk: *hogy mészmentes vagy meszes*. A földpátok mennyiségi szerepléséről pedig hozzávetőlegesen

meggyőződhetünk akkor, ha az alapkőzetet a felszínnel összehasonlítjuk. Így pl. ha a felszint világossárga mészmentes, homokdús talajnak jeleztem, az alapkőzet pedig fehér, likacsos rhyolit; akkor tudom azt, hogy abban a világos színű talajban az uralkodó quartartartalom mellett a földpátok csoportja is szerepet játszik. Vagy ellenkezőleg, ha az előbbi felszín alatt lösz volna — mint alapkőzet megjelölve, akkor világos előttem az, hogy a felszín szénsavas mésztartalma kilugozódott, hogy az alsóbb rétegek meszesebbek és hogy az a talaj a növényi táplálkozás ősforrásaiban (káliumban, foszforban) gazdag nem lehet.

Ezen okoknál fogva tartottam szükségesnek azt, hogy a felszíni réteg színe megjelöltessék, illetőleg jogosnak találok azt, hogy ugyanazon közelnek két különböző színű talajfélesége, mint önálló faj elkülönüllessék.

A szőlőtelepítés mindkét főmódszerének szempontjából lényeges tulajdonsága a talajnak a lazaság, vagy a kötöttség, amely mint tudjuk legnagyobb mértékben a mechanikai összetételtől függ.

Tekintettel arra, hogy a talajnak mechanikai összetételéből folyó úgynevezett kötöttségét egyéb tényezők, nevezetesen kémiai anyagok nagy mértékben befolyásolják, véleményem az, hogy túlságos sok különbséget tenni a kötöttséget illetőleg zavaró és nem célirányos. Azt tapasztaltam, hogy ugyanazon talajt még ott künn a helyszínén is két egyén sokszor különböző kötöttségűnek ítéli meg. Ha most már a térkép használhatóságát tekintjük, vagyis, hogy a jelzések által ugyanazon talajtulajdonságok képzetét akarjuk az olvasóban felkelteni, akkor mint már fentebb jeleztem, csak a legdurvább különbségeket vehetjük tekintetbe. A szőlőtelepítés tekintetéből ez a durva megkülönböztetés is tökéletesen kielégítő. Nem állíthatjuk tehát föl a kötött és könnyű talajoknak számtalan osztályait, hanem a két szélsőség a nehéz agyag és a leglazább homok között az alaptípusokat vehetjük föl. Feltüntetem, helyesebben szétválasztom tehát térképemen a nehéz agyagot, a könnyű agyagot, a vályogot, a kötött homokot és a leglazább futóhomokot. Ezeket a talajféleségeket a laboratóriumban bármilyen kiszáradt állapotukban is a gyűjteményes sorozatban megkülönböztethetem, valamint megérzi a különbségeket a laikus is, azonban a részletekre kiterjedő elválasztásokat, ha egyszer elvesznek a gyűjtemény jegyzékei, hiven pótolni magam sem tudom.

A szőlőtelepítés szempontjából a kötöttség ismeretére is szükségem van. Az alaptípusok feltüntetésére pedig sem a természet-

beni felvételeknél, sem a térképi kijelölésnél nehézségre nem bukkanunk.

Ezért tartottam szükségesnek, hogy a kötöttség foka a talajoknál megjelöltessek, illetőleg, hogy az elválasztás ilyen alapon is megtörténjék

Összefoglalva az elmondottakat az ampelogeológiai térképezésnél az első elválasztás a különböző kőzeteken alapul. Minden egyes önálló típusu kőzet a térképen külön-külön szint kap. Valamennyi kőzetnek a felvett vidéken egy vagy több féle talaja lehet, 1. a mésztartalom, 2. a szín és 3. a mechanikai összetétel szerint. Minden egyes kőzet tehát annyiféle színű, vagy formájú sraffot kap, mint a hány féle önálló típusu talaja van. Lehetséges, hogy egyes kőzeteknél, mint pl. alkalmam volt látni az erdélyi gipsz és az ugynevezett sósagyag vidéken, hogy egy-egy kőzetnek igen sokféle talaja fejlődik ki, tekintve azonban az osztályozás egyszerűségét még mindég sokkal kevesebb színnel van dolgunk, mintha bármi más alapon osztályoznánk. Tekintve az ampelogeológiai felvételek különlegességét és azt, hogy az ilyen felvételek nemzetközi egyöntetűségét remélni nincs módunkban a területről készített térkép világosságának érdekében ott, ahol csak kevés számú kőzettípus található nem kell a felszint külön sraffirozással feltüntetnünk, hanem minden egyes kőzet minden egyes talajféleségének egyszerűen más-más szint adunk.

17. A szőlőtalajok physiologiai hatású mésztartalmának meghatározása.

Irta : Treitz P. Budapest.

Az alkalmazott agrogeológiának, az az a földtani és ásványtani alapon nyugvó talajismeretnek Magyarországon már gyakorlati értékű eredményei vannak.

Első sorban a magyarországi székes és sóstalajok eredetének kérdését oldottam meg és ezen nagyobbbrészt kopár területek termőképességének fokozására szolgáló eredményes módszert dolgoztam ki. Másodszorban, Szilágyi János. vincellériskolai igazgató nagy-érdemű mesterünk vezetése alatt, a meszes szőlőtalajok mésztartalmának vizsgálatával foglalkoztam. Kutatásaink sikerrel jártak, amennyiben a talaj mésztartalmából külön tudjuk választani a physiologiai hatású részt s ezt az összes mésztartalomtól elválasztva határozzuk meg. Ez utóbbi kérdést választottam előadásom tárgyául.

Mielőtt a meghatározás módszerét tárgyalnám, rövid történelmi visszapillantást kell, hogy vessek a mészmeghatározások módjaira általában és rá kell, hogy mutassak azon okokra, melyek a szőlőtalajokban lévő mésztartalmát tették szükségessé.

Mikor a francia szőlőtermelést a philoxera elpusztította, *olyan szőlőfajták* ültetése vált szükségessé, melyek ellentállnak a philoxera támadásának. A philoxerát amerikai tőkékkel hurcolták be. Őshazája Amerika, hol szintén a szőlőn él anélkül, hogy a tőkének számbavehető károkat okozna. E tapasztalati tényre alapították a kipusztult szőlőknek amerikai fajtákkal való felújítását. Mivel azonban az amerikai fajtán termett bor idegen ízű s emiatt használhatatlan volt, az amerikai direkttermőkkel való rekonstrukciót beszüntették s az amerikai szőlőfajtát már csak alanyul használták föl, amennyiben az európai vesszőt ráoltották.

Az első ízben importált vadszőlő erdőből származott. Az erdő földje mindig teljesen mésztelen; ennél fogva az erdei eredetű vadszőlő ehhez volt szokva, mésztelen talajban tenyészett tegjobban. A

francia szőlőtalajok nagyobbbrészt meszesek, az importált vadszőlő fajták a meszes talajban hamar chlorosisba estek és elpusztultak. Ez a szomorú tapasztalat arra indította a francia szakembereket, hogy új fajokat keressenek és pedig olyanokat, a melyek már vadon is meszes talajban éltek. Az újabbban és már előzőleg behozott fajokból azután hybrideket készítettek; ilyen módon egész sorozata keletkezett a különféle alanyoknak, melyek közül egy-egy különböző mennyiségű mésztartalmat volt képes eltvérni, anélkül, hogy elsárgult volna.

Minden egyes fajra vonatkozólag, mely részint természetes selectio, részint hibridatio révén származott, meghatározták kísérlet útján a legnagyobb mésztartalmat, melyet az illető fajta elpusztulás veszélye nélkül elbír. Az alanyfajtákat e kísérletek alapján mésztűrő képességük szerint sorrendbe állították. Így keletkezett az amerikai szőlőfajok mészsckálája.

Alighogy a nemesítéshez alanyul használt amerikai szőlőfajok elterjedtek, már is kitűnt, hogy az empirikus úton megszerkesztett mészsckála nagyon sok vidéken nem válik be, nem alkalmazható, mert egyes vidékeken az alanyfajták a mészsckálában kitüntetett számoktól egészen eltérő viselkedést tanúsítanak. Vagy jól diszlett sokkal nagyobb mésztartalom mellett, mint a minőt a skála megjelölt, vagy már kevesebb mész is elsárgította és előlte.

E nevezetes tünetny okát kikutatandó, tüzetes vizsgálat alá vették mindama szőlővidékek földjét, melyekben az amerikai fajtákon az eddigi tapasztalatoktól eltérő tényészetet láttak.

A talajfelvételek eredményei azt bizonyították, hogy a talaj mésztartalmának physiologiai hatása változik az anyakőzet minősége szerint. Kristályos mészkövek elmállása után alakult talajokban a mésznek soha sem volt olyan erős hatása, mint a márgás vagy földes mészkövek talajaiban.

Hogy ennek a tünetnynek a végére járjanak, sokat kísérleteztek és vizsgáloétkak. A talaj mésztartalmának tulajdonságait és minősééét tanulmányozandó több készüléket is szerkesztettek, ezek között a legfontosabb a Houdaille-féle kalciméter, mely a mész oldhatóságának a fokát és a savak ható erejének gyorsaságát, a „Vitesse d'attaque“-ot mutatja. E készülék alapelve a következő: hígított savak bizonyos meghatározott idő alatt különböző mennyiségű szénsavat fejlesztenek ki a talajból. A másodpercenként fejlődő szénsav egy iront emel fölfelé, mely egy forgóhenger falára ragasztott papírra a fejlődő szénsav gyorsaságát rajzolja fel automatikusan.

A gyorsaságot egy görbe jelzi. Mennél meredekebb a görbe, annál erősebb a „Vittese d'attaque“ és annál oldhatóbb a talaj mesze.

Ezek a vizsgáladások ugyan nagy értékűek és a talajban levő mész minéműsége iránt tájékoztattak, de annyiban még se volt határozott gyakorlati eredményük, hogy a szőlőfajok megválasztását az ilyen mészmeghatározások alapján lehetővé tegyék.

Magyarországon a kipusztult szőlőültetvények felújítását az állam minden lehető módon istápolta; Franciaországból hozatott alanyokat, azokat állami birtokokon tenyésztette, elszaporította, azután szétosztotta. A felújítással kapcsolatban a mészmeghatározásnak hazánkban is fontos szerep jutott.

Magyarország legtöbb szőlő vidékének olyan földje van, melyen a közönséges szőlőfajok jól diszlenek. Egyedül Pécsnek a határa olyan meszes, hogy abban az első ízben importált amerikai alanyfajták nem voltak sikerrel alkalmazhatók.

E vidék földjeinek anyakőzeteiben a mészkövek összes változatait megtaláljuk. Van itt: kristályos mészkő, dolomit különböző összetételekben, márga, korall-mész, mészhomokkő, meszeshomok és lösz. Mivel ezen a nagyon meszes talajon gyenge mészálló tulajdonsággal bíró amerikai alanyfajtákkal újították fel a szőlőket, az első ültetvény nagyrésze chlorosisha esett. E balsiker Pécs szőlőbirtokosait tanulmányútra készítette, többen mentek Franciaországba. A tanulmányútról igen sokféle alanyfajtát hoztak magukkal, részint mag, részint vessző alakjában, czekeket itthon tenyésztették s elszaporították. Pécs vidékén ilyen módon már az első időktől kezdve majdnem az összes szőlőfajok, melyek Franciaországban hibridisatio révén keletkeztek, feltalálhatók voltak; sőt az intelligens szőlőbirtokosok maguk is készítettek új hibrideket. 1898-ban, mikor ezen a vidéken a szőlőültetvények felújítása javában folyt, akkor került ide Szilágyi János, Pécs szab. kir. városi vincellér iskolájának élére mint igazgató. A rekonstrukció nagy munkájában ő rá hármlott a szakember vezető és irányító szerepe.

A felújításhoz a megfelelő szőlőfajok kiválasztása Franciaországban szerzett tapasztalatok alapján történt és Szilágyi igazgató a megfelelő alanyokat a Franciaországban meghatározott mészskála alapján választotta ki.

A franciaországi előírás alapján történt kiválasztás azonban sok esetben itt sem felelt meg a várakozásnak. Az új ültetés egy része, dacára a mérsékelt mésztartalomnak, pusztulásnak indult; másrészt igen sok telepítés tekintet nélkül arra, hogy nagyon

meszes talajba került, a magasabb mésztartalom dacára is tűrhetően prosperált.


Az amerikai alanyfajtáknak az új ültetvényekben mutatkozó rendkívüli, az iskola tanításával ellenkező vegetációjára Szilágyi igazgatót a talajok tüzetes vizsgálatára ösztönözte. A tapasztalt eredmények indító okainak kiderítésére görcső és iszapelemzés segélyével részletesebb talajvizsgálatba fogott. Az iszapolással nyert alkatrészeket mikroszkop alatt vizsgálta és ásványi összetételük szerint külön osztotta.

A mikroszkop alatt szétválasztott talajalkatrészek világosan megmagyarázták, hogy a meszes talaj a vele keveredett mésznek fajtája szerint miért van a növényekre különböző physiologiai hatással. Különösen fontos és érdekes eredményeket adott a mikroszkop alatt szétválogatott talajszemcskék elemzése.

Talajvizsgálatát oly módon foganatosította, hogy minden szemcsét, a mely nem mészből állott, mikroszkop alatt különválasztott és ebben a kiválasztás után visszamaradó finom talajban határozta meg a mésztartalmat. Az ilyen módon előkészített talajalkatrészek mésztartalma az össztalaj mésztartalmánál vagy kisebb vagy nagyobb volt, a szerint, amint a mész a homokban, porszemcsében vagy az agyagos részben volt a talajban.

Az ilyen módon előkészített talaj mésztartalma mind jobban megközelítette azt a fokot, amelyre az ültetvény vegetációja rámutatott, t. i. sokkal közelebb jutott a mésszkála azon fokához, amelyre az alanyfajta tenyésze utalt, mint a teljes talajban meghatározott mésztartalom.

Kiderült, hogy minden oly talajban, mely bár 50% meszet tartalmaz, melyben azonban a mész homok alakjában van, a kisebb ellentálló képességgel bíró szőlők is megélnek. Az elemzés azonban bebizonyította, hogy ezen esetekben az agyagos rész csak 10—15% meszet tartalmaz.

 Azon talajokban azonban, melyekben még az ellenállóbb alanyfajták is elsárgultak, dacára annak, hogy a teljes talajban csak 20—30% mésztartalom volt kimutatható, a különválasztott talajalkatrészek elemzése szerint a mész főzöme mindig az agyagos részhez volt kötve. Az agyagos rész mésztartalma 50—60% között ingadozott. A teljes talajban bentlévő kvarchomok lenyomta a talaj mésztartalmát.

E vizsgálatok eredményeinek helyességét ellenőrizendő a fent leírt módszer felhasználásával Szilágyi megvizsgálta a régebbi ültet-

vények talajait is s azt találta, hogy az elemzések eredménye mindenkor megegyezett a vegetatio állapotával. Az évek hosszú során át tartó megfigyelések, kísérletek és talajelemzések a következő eredményre vezettek:

A talajban lévő mésznek a physiologiai hatású része, az agyagos részben, az ugynevezett argillitekben van. A mésztartalomnak az a része, amely mészkristályok lörmeléke, szilánkjá, vagy a mészkőnek darabja s a homokszemcsék, vagy porszemcsék között foglal helyet, nem gyakorol semmiféle hatást az amerikai alanyfajtákra. A mész physiologiai hatását illetőleg, nem a teljes talajban levő mésznek a mennyisége, hanem az agyagos résznek a minősége irányadó.

Csak azután, midőn a pécsi borvidékre vonatkozólag ezen szabály helyessége számos analysis útján már beigazolódott, kerültem én azzal a megbízatással Pécsre, hogy az egész vidéken talajfelvételt s erről agrogeologiai térképet készítek. Szilágyi direktor megismertetett vizsgálataival és megmagyarázta a talaj mésztartalmának meghatározására vonatkozó egyszerű módszerét. Az ő mész-meghatározási módszere a következő volt:

Egy marék talajt egy porcellán csészébe tettünk, vízzel jól átgyúrtuk és azután egy magas edénybe mostuk s ezt színig töltve vízzel ülepedni hagytuk.

A vizet, mihelyt az üvegben a talajüledék fölött megtisztult, leöntöttük, hogy a visszamaradt rész hamarabb beszáradjon. A tisztulási folyamat alatt a talajszemcsék már nagyság szerint külön váltak. A legalsó rész durva homokból állt, erre a finom homok és a porszemcsék következtek, a fedő réteg pedig az agyagos részből alakult.

A beszáradás után csak a felsőrészt vetettük vizsgálat alá. A megszáradt üledék tetejéről egy derékszög alatt hajlított pléh szalaggal vettük le, illetőleg lekapartuk. Bár a módszer nagyon primitív volt, mégis szép eredményekhez juttatott.

Ezt a módszert mégsem tartottam megfelelőnek, mert figyelmen kívül hagyta a teljes talajban lévő mész mennyiségét és csupán az agyagos részben foglalt mészmennyiségét, azaz inkább csak a minőségét határozta meg: ilyen módon a többi talajalkatrész elhanyagolása mellett *csupán az agyagos rész minőségi összetételére* alapította a talajban lévő mész physiologiai hatását.

A talajismeretben eddig a talajalkatrészeknek a kvalitatív meghatározására nem nagy súlyt fektettek, az összes növényélettani

következtetéseket a talajalkatrészek mennyileges arányához kapcsolták.

Minthogy abban az időben ezeket az alapelveket én is megdönthetlenné hittem, nem tudtam elhinni, hogy egy gyakorlatban működő szakembernek, ki a talajismeretben nem is speciálista, — akkor a midőn egy ilyen fontos kérdésben talajelemzés értelmezésének eddigi alapelvei ellenkezőt állít, — igaza lehessen! Hiszen mindig azt hallottam és olvastam, hogy minden kérdés elbírálásánál a talajban levő anyagok mennyisége és a tápláló anyagnak a talaj tömegéhez viszonyított percentmennyisége döntő, az egyes alkatrészek minőleges szerkezete soha számításba se jött.

Hogy rövid legyek csak megemlítem, hogy egy egész esztendeig bajlódtam azzal, hogy a régi megszokott módszerrel valamelyes eredményre jussak. Iszapoltam a talajokat a Schöne-féle és Orth-féle iszapolóokban.

Minden egyes alkatrésznek a mésztartalmát meghatároztam és szemcse nagyságuk és hatóerejük aránya szerint vettem számításba. Azonban hiába, a legkomplikáltabb és legrészletesebb számadások eredménye sem volt kielégítő és csak ritkán vágott össze a gyakorlati tapasztalatokkal. Ezzel szemben a Szilágyi-féle módszerrel meghatározott mésztartalom minden egyes esetben megfelelt az ültetvények vegetációjának.

Ilyenformán nem maradt más hátra, minthogy csatlakozzam a Szilágyi felfogásához, hogy elfogadjam módszerét és annak eredményeit. Továbbá hogy a rákövetkező télen, mélyreható laboratoriumi vizsgálódások útján, iparkodjam a mésztartalom illetően való viselkedésének a magyarázatát megtalálni.

A következő évben 1902-ben a hozzám gyakorlatra beosztott Dicenty D. és Szóts A. urakkal szorgos kutatást végeztünk. Száz számra vizsgáltuk meg a régebbi ültetvényekből származó talajmintákat, meghatároztuk az agyagos résznek a mésztartalmát s az elemzési eredményeket összehasonlítottuk a különböző alanyfajok vegetációjával.

A vizsgálatok eredményei a Szilágyi J. úr által felállított szabályokat kivétel nélkül igazolták és bebizonyították, hogy a talaj mésztartalmának physiologiai hatású része az agyagos részben van, és hogy a mészhomok és mészpor a növényekre nincsenek hatással.

Ettől az időtől kezdve mai napig én, valamint Szóts Andor és Dicenti Dezső szőlőszeti felügyelők Magyarország legkülönbözőbb részein végeztünk talajfelvételeket és a mész physiologiai

hatására vonatkozó Szilágyi-féle szabályok igazolására mindenütt rá-találtunk.

A Szilágyi eredeti módszerét később a következő módon dolgoztam ki:

100—300 gramm talajt, (ha köves és homokos többet, ha agyagos kevesebbet) egy csészében vízzel átgyúrunk, innen egy üvegpohárba téve, vízzel fölhogítjuk. *Az pohárnak oly magasnak kell lennie, hogy benne a homokiüledék fölött még egy 10 cm-es vízoszlop állhasson.*

Mikor az üveg meg van töltve, a zavaros folyadékot 30 percig pihenni hagyjuk. Azután a folyadékot lehúzzuk egy üveg szívóval és a lehúzott zavaros vizet beszárítjuk. A bepárolt zavaros folyadék szilárd maradékában határozzuk meg a mész mennyiségét.

Az összmésztartalomnak a physiologiai hatású része, a 10 cm magas vízoszlopban 30 perc alatt le nem ülepedő lebegő iszapban van.

Ezek után még azokról a laboratoriumi munkálatokról óhajtok egy rövid beszámolót tartani, melyeket azon célból végeztem, hogy kikutassam a mész-homok és mész-pornak hatástalan voltát, az agyagos részben foglalt physiologiai hatású mésszel szemben.

Elsősorban a szénsavas méssznek azon formáit vizsgáltam meg, melyek a megszilárdulást kísérő különböző hatások révén alakulnak ki.

A szénsavas mész formái.

Az irodalomban számtalan munka van, mely a szénsavas mész kristály formáit tárgyalja. E munkák mind megegyeznek abban, hogy a mész a természetben csak kristályos alakban található. Az oldatokból 30° C-on alul a mész rhomboeder-é és 30° C-on felül arragonittá kristályosodik. Amorph alakú mésszről csak dr. Erdmann tesz említést, anorganikus chemiájában. Vater Heinrich több évi vizsgálódás után azt találta, hogy a rhomboeder formák mellett, még más kristályformák is alakulnak és pedig ugynevezett kristallitok. Ezek tányérformájú vagy rózsa-alakú képződmények, melyeknek egy-egy sötétebb középpontja van s e körül rózsaszirmhoz hasonló levelek ülnek. Az egyes szemek nagysága nagyon különböző: vannak oly nagyok, mint a rhomboederek és oly kicsinyek, hogy még mikroszkop alatt a legnagyobb nagyítással sem láthatók.

A talajban lévő szénsavas mész alakjának kikutatását célzó vizsgálataim arra az eredményre vezettek, hogy a talajban kétféle származású és viselkedésű szénsavas mész van.

1. Kristályoknak, kristályos mésszköveknek kisebb nagyobb tör-

meléke és a mészkövet alkotó kristályoknak szilánkjai. Ezek a talaj ősasványainak osztályába tartoznak.

2. Mésztartalmú kőzetek mállása alkalmával a mész feloldódik s ha a talaj kiszárad vagy csak felmelegszik akkor újra megszilárdul, miközben minden talajszemcsét vékony mészkéreggel von be. Ez a mész az új alakulásu ásványok csoportjába, az úgynevezett mállási termények közé tartozik.

A szénsavas mész első fajtája, a kőzetek physikai szétmállása révén jut a talajba; ennek a talajalkatrésznek a szemcsenagysága nagy ingadozásnak van alávetve. Az anyakőzet strukturájának finom, vagy durva szemcsés volta szerint, hol a talaj homokjával, hol meg porával vagy kőlisztjével keveredik. Tapasztalataim szerint a romboeder szemeknek minimuma $\frac{8}{1000}$ mm. Ez volt a legkisebb romboeder, a mit egy Pécs vidéki szőlő talajában találtam, nevezetesen a vékonyan rétegzett liasz márgának elmálásából alakult földben.

Ez a mészkristály a talaj agyagos részének kőliszt csoportjába tartozik.

A szénsavas mésznek második formája a talajban következő módon alakul: A talajalakulás folyamatában a legkisebb kristályszilánkok a talajnedvességben feloldódnak és bizonyos körülmények között az oldatból ismét kiválnak. A kiválásnak illetve a megszilárdulásnak indító okai a következők:

a) mikor a talajnedvesség a szénsavas mész oldhatósági fokán túl telítődik, vagy

b) ha a talajnedvességbe esetleg olyan sók kerülnek, melyek a szénsavas mész kiválását okozzák;

c) végre humuszsavas mész oxidációjából is szénsavas mész származik. Az organikus anyag oxidációjából mészhidrát és ebből — miután a talaj levegőjében mindig jelen lévő szénsavat lekötötte — szénsavas mész válik.

A szénsavas mész megszilárdulásának mind a három módja alkalmával nagyon különböző formák képződhetnek. Az így keletkezett mésznek az alakját, a kiválás folyamatának időtartama és a médiumnak, — amelyben a kiválás történik, — szénsavtartalma szabja meg.

Számos kísérletem alapján, melyet a kiváló mész formáinak kiderítése céljából végeztem, arról győződtem meg, hogy a szénsavas mész megszilárdulásának első alakja lágy állományu és hogy folyadékban lebegve gömb alakot ölt. E puha anyagból azoktól a föltéte-

lektől függően, melyek az oldat beszáradása közben hatnak rá, különböző alakú szilárd mészhalmazok. A lágy tömeg vagy rendkívül finom formátlan fehér porrá szilárdul meg, vagy kis rosetta alakú úgynevezett kristallitá válik át, végül apró romboéderek is alakulhatnak belőle. Ha a beszáradás gyorsan történik, akkor a mészhalmaz először megzavarodik, a zavarodás beszáradáskor formátlan porrá válik, melynek egyes egyedeit a mikroszkop alatt még a legnagyobb nagyítás alatt sem lehet megkülönböztetni. Nedves állapotban a parányi szemekből kisebb-nagyobb gömbök alakulnak, melyeken semmiféle kristályforma fel nem ismerhető.

Ha a beszáradás lassú és szén-sav is van jelen, akkor a tejszerű folyékony anyagban először korongocskák, rosetták és tányér-alakú testecskék alakulnak, melyeknek közepében egy sötétebb tömeg van és ekkörül a rózsaszínű szirmaihoz hasonló hajlott lemezek néznek.

Ha végül a megszilárdulásra elég hosszú idő jut, akkor a korongocskák mind feloldódnak és romboéderekké kristályosodnak át. A megszilárdulás első formája tehát a lágyállományú csepp, mely oly kicsi, hogy egyes individuumai a zavarodásban, mely a megszilárdulás első pillanatában jelentkezik, mikroszkop alatt sem láthatók. A végső forma a romboéder. A rosetták és kristallitok az átmeneti formák.

Minden mészkiválásnak végső formája a romboéder, ha az átkristályosodáshoz elég idő és szabad szén-sav áll rendelkezésre.

Ha a szén-savas mészhalmaz megszilárdulása egy olyan médiumban történik, mely a kristályosodást hátráltatja pld. egy olyan chlorkalciumoldatban, melyben szén-sav nincs, akkor a megszilárdulás első pillanatában alakult zavarodásból emulzió válhat, melyből a szén-savas mészhalmaz, kisebb-nagyobb puha és ruganyos golyók alakjában válik ki.

A kiválás fázisait a mikroszkop alatt nézve azt látjuk, hogy : először tejszerű folyadék képződik, melyben az egyes egyedek nem különböztethetők meg. Lassanként egyes nagyobb gömbök keletkeznek, melyek körül egy szabad, tiszta folyadékból álló udvar van. A mint nő az udvar közepén lévő egyed, azon mértékben nagyobbodik az udvar körülötte. A nagyobbodó test magához vonzza, felszívja a parányiakat.

Ily módon kisebb-nagyobb testű puha állományú gömbök alakulnak, melyek a folyadékban lebegnek. Ennek a fázisnak a mikroszkop alatti képe megtévesztően hasonlít vízzel összekevert olajemulziójához.

A szénsavas mésznek eme gömbjei teljesen puhák, laposra összenyomhatók, nyomás megszűntével ruganyos mivoltuk érvényesül s régi alakjukat visszanyerik. A golyóformákon *keresztelt nikolok* között fekete keresztet látni.

Ha az emulsió olyan médiumban szárad be, a mely nem tartalmaz szabad szénsavat, akkor csupa kristallit képződik, míg ha a beszáradás nagyon hirtelen történik, akkor egy olyan fehér kéreg támad az üveglapon, a melyen semmiféle kristályformát nem észlelhetünk. Viszont ha a médiumban csak nyoma is van a szabad szénsavnak, akkor előbb parányi kristallitok, korongocskák és rozetták képződnek; továbbá kis romboederek is.

De lassanként a kis romboederek körül fekvő parányi korongocskák feloldódnak és a romboederek azok rovására megnagyobbodnak. Végül valamennyi korongocska feloldódik és az összes szénsavas mésztartalom, romboéder formát ölt.

A szénsavas mésznek van a felsoroltakon kívül még egy formája; nevezetesen a finom vékony tűkből álló vattára, kristálytűk halmazára emlékeztető forma. Ez az alak azonban inkább klímához, mint talajhoz van kötve. A kontinentális klímazóna nedvesebb régióban a meszes kőzetek porladékából feloldott szénsavas mész a száraz időszak beálltával a humuszos szint alatti üregekben és repedésekben rendkívül vékony és hosszú tűk alakjában válik ki. A tűk halmazának gyapotra emlékeztető formája van.

Ugyancsak a kontinentális klímazóna aszályos vidékein ehhez hasonló, de sokkal apróbbak a kikristályosodó mész kristálytűi.

Egyes, a szélnek nagyon kitett hegylejtőkön, valamint a magyar síkföld legszárazabb helyein, találunk az altalajban rétegeket, a melyek mintha penész-gomba finomszálu myceliumával volnának behálózva. Ezekről a finom fonalakról a mikroszkop alatt kiderült, hogy szénsavas mésznek parányi kristálytűi, melyek egymás mellé sorakozva vékony fonalakat alkotnak. Minden egyes hajszálcsovecske ki van töltve sűrűn egymás mellett álló kristálytűkkel. Az eddig tárgyalt kristályalakok ennek az utóbbinak a kivételével mesterséges uton is előállíthatók.

Az a mész, a melynek szemcséin kristályformát nem látni, olyan módon készíthető, ha mésztejbe szénsavat vezetünk s telítés után az üledéket hamar megszűrjük és megszárítjuk.

A lágyállományú mészcseppeket következő módon készíthetjük: sokáig forralt desztillált vízben külön mészchloridot, külön szódat oldunk, azután a szódaoldatból a mészoldatba csak annyit

öntünk, hogy az oldatban még változatlan chlorcalcium maradjon, azután a két oldatot összekeverve és gyorsan még nedves állapotban hig chlorcalcium oldatban ágyazva tesszük mikroszkóp alá.

Az ilyen gömbös formák képződésének az a legfontosabb momentuma, hogy a médium, amelyben a kialakulás történik, semmi szabad szénsavat ne tartalmazzon, mert ha van szénsav abban a folyadékban, amelyben a mészgömbök usznak, akkor a szénsav segítségével a mészcseppek molekulái hamar feloldódnak s romboeder kristályltyá alakulva válnak ki újra. Ezek a mészkarbonát golyók szénsavmentes chlorcalcium oldatban hosszú ideig változatlanul maradnak.

Az oldatokból kiváló mész formáinak vizsgálata közben a talajra vonatkozólag a következő fontos megállapodásokra jutottam:

1. Mészkristályok csak a talaj hasadékaiban és üregeiben képződnek. Ezek csak kivételes esetek.

2. A mész, mely a talajnedvességből valamely alkáli só hatása révén lecsapódik, vagy a talajnedvesség beszáradása folytán megszilárdul, formátlan tömegben válik ki a talajszemcsék felületén és ezt kéreggel vonja be.

3. A talajszemcsék felületére rakódott mészkéreg időnként leválk róluk. A levált részecskék olyan aprók, hogy a legsűrűbb szűrővel sem foghatók fel, sem pedig nem üllepíthetők le centrifugálással.

A mésznek oldhatóságára az a körülmény van legnagyobb fontossággal, hogy a lerakódó mész a talajnak még a legfinomabb szemcséit is rendkívül finom kéreggel vonja be; ily módon a mész felülete óriási módon megnövekedik s ennek megfelelőleg oldhatósága is rendkívüli módon fokozódik.

A szénsavas mész oldhatósága szénsavtartalmu vízben.

Kísérleteim e második sorozatának az volt a célja, hogy a mész különböző alakjainak oldhatósága között tapasztalható differenciát megmagyarázza. Erre vonatkozó kísérleteim a következő eredménnyel jártak:

1. Az oldhatóság a szemcsenagyság csökkenésével, illetőleg a felszín növekedésével fokozódik.

2. Egyenlő nagyságu szemcsékből álló mészporból a víz, az újabb eredetű mészből, mely a mállási terményekben foglal helyet, tízszer annyit old fel ugyanolyan hosszú idő alatt, mint az ősi ásványok mészporából, aminőt például a márvány megzuzásával mesterséges

uton készíthetünk, vagy a minő a természetben a mészkő elporlásával alakul.

Ennek az előadásnak a keretében az oldhatóság kérdésével foglalkozó összes kísérleteimet nem tárgyalhatom, mert akkor az nagyon hosszúra nyulna. Meg kell elégednem azzal, hogy csak az alkalmazott módszereket és a kísérletekkel elért végeredményt tárgyaljam.

A kísérleteket következő módon végeztem: Természetes mészkövet, fehér márványt és mesterséges uton előállított mészcsepádékot porrá törtem. A port részint abszolút alkoholban iszapolva, részint szeleléssel, egyenlő nagyságú szemcsékből álló csoportokba különítettem el.

A kísérlethez használt porszemcse nagysága 0'01—0'005 mm között ingadozott. A szeleléssel való szétválasztás útján olyan csoportok váltak ki, melyek szemcséinek nagyságában a különbség csak kétszeres volt. Pld. 0'002 mm a minimum, 0'004 mm a maximum; vagy 0'001 mm és 0'0009 mm s i. t. Ilyen egyenletes szemcse nagyságot iszapolással nem tudtam elérni.

A különböző szemcsenagyságú por egy nagy edénybe került (5—10 gr = 1000 gr vízre), melyen 6—144 óra hosszáig szénsavat vezettem át.

Ez a módszer nem vezethetett jó eredményre, mivel a finom szemcsék az oldási folyamat alatt folytonos mozgásban voltak, míg a durvább szemcsék a fenéken maradtak. Ez volt az oka annak, hogy e kísérleti sorozatnál oly nagy különbséget észleltem az oldhatóságban, nevezetesen a finom szemcséjű mészporból 18 óra alatt 0'990 gr oldódott, a durva szemcséjűből ugyanily mennyiség csak 144 óra alatt oldódott ki.

Második kísérletsorozatomban egy körte alakú edényt használtam, mely alul csúcsban végződött. Ide nyúlt le a finom hegygyé kihúzott cső, amelyen keresztül szénsavat vezettem az edénybe. A víz fenekére érő vékony hegyen kiömlő szénsavbuborékok a vizen keresztül haladva, folyton mozgásba tartották a vizet s vele együtt a mészport. A szénsav beömlés úgy volt szabályozható, hogy 10—120 perc alatt ugyanazon mennyiségű szénsav huzódott a vizen keresztül.

Ez a kísérlet sorozat rendkívül érdekes eredményhez juttatott. A frissen leválasztott és szárított mészből 10 liter szénsav 20 perc alatt ugyanannyit oldott ki, mint a hasonló szemcsenagyságú zúzott márványból 120 perc alatt.

Ezek a kísérletek ugyancsak azt igazolják, hogy az újabb eredetű mészkő sokkal könnyebben oldható, mint az ősi mészkő, és hogy

a mállási terményben lévő újabb származású mészből sokkal kisebb mennyiség okozhat chlorozist, mint az ősi ásványok szilánkjaiiban foglalt porlási termény. Mindazonáltal ezek a kísérletek csak tájékozással szolgáltak a talajban előforduló mészfomák oldhatósági fokát illetőleg, de magára a talajban lefolyó oldódási folyamatra vonatkozólag már azért sem adhattak pontos felvilágosítást, miután nem voltam abban a helyzetben, hogy a talajban ható viszonyokat csak megközelítőleg is előidézhettem volna. Először is a mesterséges mészből valamint a természetes mészkőből nem tudtam olyan finom lisztet őrölni, mely a talajban lévő finomságot némileg megközelítette volna. Ilyen módon nem tudtam elérni azt, hogy a kísérlet alkalmával a szénsavasmész oldó hatását ugyanoly nagy felületen érvényesíthesse, mint aminő nagy felületen érvényesíti a finom szemcséjű talajban. Az a felület, a melyet ez a mész a talajnedvesség oldó hatásának nyújt, mely még a legfinomabb, tehát a 0.006 mm. átmérőjű talajrészecskéket is vékonyan bekérgezi, tömegéhez viszonyítva oly óriási nagy, hogy ezt mi laboratóriumunkban még megközelítőleg sem tudjuk utánozni. A laboratóriumban készített legparányibb mézszemcsék felülete csak ezred vagy tizezred része annak, amit a természet a talajban teremtett.

Másodszor a természetben az oldó folyadék sohasem tiszta szénsav tartalmú víz, hanem sóoldat, mely a szénsavon kívül még sok más sót és különféle anyagokat tartalmaz. Tudjuk továbbá, hogy az alkáliák sói a mész oldhatóságát megkönnyítik. Az oldhatóság ezen sók hatása folytán 1000 cm³ vízhez viszonyítva 5 gr-ig emelkedhetik, míg kísérleteim alkalmával sohasem tudtam ugyanannyi vízmennyiségben 1 gr-nál többet oldani. A természetben gyakoriak az olyan kemény kútvizek, melyek 1000 cm³-ként 3 g szénsavas meszet tartalmazznak.

A mész oldhatóságát a talajban többféle más mellékkörülmény is befolyásolja, melyeket eddig még nem sikerült kideríteni. Olyan folyamatok mennek itt végbe, melyek teljesen különböznek azoktól, melyeket az általános kémia tárgyal. Lehet, hogy a mész lágy formában marad a talajnedvességben és ebben az alakjában gyakorol physiologiai hatást a növényre. Ilyen alakban finom dispersiót alkotva oly finoman oszolhat el a talajvízben, hogy a gyökér membránján is könnyen keresztülhatolhat.

Továbbá a talajnedvességben levő kolloidvegyek révén olyan hatások érvényesülhetnek, melyek a mész kikristályosodását meggátolják s azt okozzák, hogy a szénsavas mész dispersióban marad az oldatban.

Ily módon nagyobb tömegű mész mozgó formában maradhat a talajnedvességben és mint ilyen dispersív physiologiai hatást gyakorolhat a növényekre. Mindezek azonban olyan kérdések, melyeknek a megoldását a kolloid-chémiától kell reménylenünk.

Egy harmadik és talán éppen olyan fontos körülmény, mint a mész különböző oldhatósága, az a fontos tény, hogy a talajban tiszta sók nem fordulnak elő. Az összes sók ugyanis, a melyek a talajnedvességből akár amorph alakban, akár kristály formában leválnak vagy megszilárdulnak, kettős, vagy hármas, vagy sokszorososan összetett vegyületek és sók. Ennek megfelelőleg minden víz-kivonatban, melyet a meszes talajok agyagos részéből szénsavas vízzel készítettem, kivétel nélkül sok vasoxidult is találtam. Ez a tapasztalat azt bizonyítja, hogy az a mész, mely az agyagos részben található, nem tiszta szénsavas mész, hanem mésznek és vasoxidulnak szén-savhoz kötött kettős sója, mint aminő a természetnek ankerit néven ismertetett ásványa.

A vasoxidul mennyisége igen különböző lehet, néha a mésznek majdnem harmadrésze. A szénsavas vasoxidulnak a növényekre kifejtett physiologiai hatásáról keveset tudunk. Azt hiszem azonban, hogy ennek a chlorozist okozó mészből sohasem hiányzó alkatrésznek, nagy szerepe van a növények elsárgulásában.

Reméljük, hogy a növényphysiologiai tanulmányok, ezt a fontos kérdést mihamarabb meg fogják oldani.

Bárha kísérleteimmel nem is sikerült az agyagos részben foglalt szénsavas mésznek a növényekre gyakorolt physiologiai hatását, a hatástalan mészpor és mészhomokkal szemben teljesen kiderítenem, mégis a Szilágyi-féle szabály helyességének igazolásához sok adatot szolgáltatottak.

Kísérleteim első sorban a kétféle mészfajta alakja és oldhatósága közt fennforgó különbséget mutatták ki és bebizonyították, hogy a Szilágyi-Treitz-féle elemzési eljárás, melyben az iszapolással nyert agyagos részben határozzuk meg a meszet, minden ősmészszemcsét, tehát a mész senleges részét, kizár a mész meghatározásból.

Kísérleteim eredményeit a következő pontokban foglalhatom össze:

1. Ha a szemcsék egyenlő nagyok, az ősmész szemcsék oldhatósága sokkal csekélyebb, mint az újabb időkben a talajnedvességből megszilárdult mészé.
2. Az ősmész szemcséi mindig oly nagyok, hogy egy 100 mm

magas vízoszlopban 30 percnyi üllepedési idő alatt mind a fenékre szállnak, tehát a Szilágyi-féle módszer szerinti elemzésben nem szerepelnek.

3. A talajban levő mésznek az a része, mely a mállási folyamat közben feloldódik és az oldatból újból kiválik, a talajszemcséket kéreggel vonja be. Még azok a parányi talajszemcsék, melyek a mikroszkop alatt sem láthatók s 0'0001 mm-nél sokkal kisebbek, még ezek is mészkéreggel vonódnak be. Ez a végtelen finom részekre osztódott mész, rendkívül nagy felületet nyújt a talajnedvesség oldó hatásának.

4. A talaj agyagos részében foglalt mész oly finom eloszlású, hogy szemcséi vízzel való zavarodásának szűrősekor a legfinomabb nyílású szűrőpapíron keresztül mennek, sőt még az agyag-szűrő pórusain is átfutnak.

5. A talaj agyagos részeiben a mész mellett mindig van vas-oxidul is.

Végül még a Magyarország szőlővidékein található különféle meszes talajokat kell felsorolnom.

Megjegyzendő, hogy azokban a zónákban, ahol jó bor terem, nincsen talaj, melyhez hulló por ne keveredne nagyobb mennyiségben. A legjobb szőlővidékek, a száraz zónákba esnek, amelyekben tekintet nélkül arra, hogy az anyakőzet tartalmaz-e szénsavas meszet vagy nem, a mállási rétegben mindenütt felhalmozódik a mész.

Ezekben a zónákban a mész, mely az anyakőzetben akár mint mészföldpát, akár pedig mint calcit foglaltatott, az ásvány el-mállása után bentmarad a málló rétegben s az altalajban mindent bekérgez és minden nyílást és repedést kitölt.

Az arid zónák aszályos nyaru vidékein a bazalt, a bazaltufa a trachyt, az andesit, a gránit, a diorit mind nagyon meszes talajt adnak. Például a tokaji hegyvidéken, a trachyt mállási rétegeiben találhatunk ilyen meszes foltokat, az aradi szőlőkegyekben, grániton és dioriton, a Balaton vidékén bazalt talajban. Ez a mészfajta rendkívül finom szemcséjű és könnyen oldható.

A mészkőzetek mállási talajai két csoportba oszthatók, nevezetesen: mésztelen és meszes talajok csoportjába.

A hegység és a dombvidék vegetációjára a szőlők ültetése előtt legnagyobb részt erdő volt. Azonban az erdőtalajból minden mész kilugozódik. Ennélfogva mindazon vidékeknek földje, amelyeknek a kőzetét az ősi bolygatatlan mállási réteg takarja, mésztelen, Ez a talaj a terra-rossának egy alfaja és Magyarországon nyírok a neve. A nyírok alakulása száraz régiókban uralkodó klíma-

tikai tényezőkhöz van kötve, ennél fogva e tájakon minden kőzet, úgy a meszesek, mint a silikátok, nyirokkal vannak fődve.

Ez a vasas agyagos talaj az első csoportnak mállási rétege. A második csoportba azok a talajok tartoznak, melyeknek őseredeti mállási rétegét a csapadékvizek lemosták úgy, hogy a forгатás alkalmával a kevésbé elporlott anyakőzet kerül a felszínre.

Az ezen csoportba tartozó talajokban, nagyobb részt sok a mésztartalom, a mész fajtája az anyakőzet összetételétől függ. A kristályos mészkövek elmállásából származó agyagos rész csak kevés meszet tartalmaz, (10—20%) míg ezzel szemben a homok és por, majdnem kizárólag mészzemcsékből áll (50—80%). Az agyagos rész mésztartalma sok mészkőliszt hozzákeveredésével fokozódik, ilyen esetben egész 40%-ra emelkedhetik. A föld mésztartalma, hozzá véve az agyagos és homokos keveréket, nagyobb lesz és 40%-ig is emelkedhetik.

18. Az ásványos talajok alkotórészei; az agyagos talajok elemzése, osztályozása és főtulajdonságai.

Irta: **Atterberg A.** Kalmar. (Svédország).

(Egy ábrával.)

Abból a körülményből, hogy a talajismereti tudomány kiváló művelői által eszközölt számos talajvizsgálat dacára, a talajok osztályozása még nincs egységesen kidolgozva, azt kell következtetünk, hogy egy nemzetközi talajosztályozásra használható, általánosan elfogadott alap még hiányzik. Minthogy továbbá a talaj némely fontos alkatrészének természete és tulajdonságai még csak igen fogyatékosan vannak megvizsgálva, beláttam, hogy ezen a téren a kutatásnak még nagy, műveletlen mezeje nyílik, melyen gazdag aratás várható. Ezért tehát elhatároztam, hogy e mező megművelésében erőmhez képest közreműködöm. Eddigi vizsgálataim főeredményeit íme összeállítom.

A homoktalajok alkotórészei.

Az ásványi talajokat homok-, vályog- és agyagtalajokra szokták főlosztani. Ezekhez még egy pár, a fenti osztályozásba nem egészen illő talajfaj járul, p. o. a lösztalajok, a laterittalajok.

Először is a homoktalajokkal foglalkoztam és alkotórészeiket vizsgáltam meg. Vizsgálataim eredményeit a svéd királyi földművelési akadémia folyóiratában (Kungl. Svenska Landtbruksakademiens Tidskrift 1903) és a kísérleti állomások közleményeiben ismerttettem.

A homoktalajok főalkatrészei különböző nagyságu homokszemcsék. Nagyság szerint való különválasztásukra szolgálnak az iszapolási eljárások, vagyis a talaj mechanikai elemzése. De ezeknek az elemzéseknek eredményeit nagyon sokféleképen szokták feltüntetni. Ez az első pont, melynél az összeegyeztetés kívánatos. Azt hiszem, hogy a megegyezés itt csak úgy lehetséges, ha a különböző durvaságu homokok tulajdonságai között éles határokat fedezhetünk fel. Mihelyt ezeket a határokat megállapítottuk, magától következik, hogy ama tulajdonságokban lehetjük a homokok osztályozásának főalapját.

oly nagyok, hogy az összes határszámokat a 0,3, 0,03 és 0,003 számokká szándékozom átváltoztatni. Eddigi vizsgálataimnál azonban az elsőben megállapított határszámokat tartottam be.

Az agyagnemű talajok alkotó részei.

Agyagnemű talajok elnevezése alatt összefoglalom itt az agyag- és a vályogtalajokat.

A vályogtalajok főalkatrészei természetesen a finom homok és a durva agyag. Ezekhez járulnak a durva homok, a dara, a kavics és még az agyagos részek.

De melyek az agyagtalajok alkatrészei?

A régebb talajkémikusok és mineralógusok szerint az agyag-alajok főalkatrészenek tekintendő az „agyagállomány” vagyis a kaolin. Így p. o. S e n f t (Die Tonsubstanzen 1879) szerint az agyag első sorban „agyagállományból” áll, mihez vasoxidhidrát, kvarcpor, továbbá szénsavas mész, dolomit, kovasavas magnézia, gipsz, korhadott és-elszenesedett szerves anyagok és végre durvább részek is járulnak. S a c c h z e 1888-ban, a mezőgazdasági kémia tankönyvében, agyagnak nevezi „a kaolinban gazdag agyagkőzeteket, melyek csekély mennyiségű tisztátlanságuk mellett a kaolin főtulajdonságait még változatlanul megtartották. A tisztátlanságok pedig főleg ép vagy félig mállott szilikátok, kvarc és csekély mennyiségű karbonátok”.

Hasonló nézetek az agyagok összetételéről az irodalomban mindenütt találhatók. Egyesek azonban mint fontos alkatrészeket még a víztartalmu kettős szilikátokat, az agyagzeolitokat is ideszámítják. Ezek a zeolitok lennének okai az agyag nagy abszorpció-képességének.

De már korán merültek fel kételyek aziránt, hogy a kaolin csakugyan azonos-e az agyagállománnyal. P. o. W a h n s c h a f f e, a tudományos talajelemzésről 1887-ben kiadott munkájában ezeket mondja: „A legtöbb talajfajtában az agyag nem az a tiszta anyag, mely a F o r c h h a m m e r-féle agyagformulának felel meg, hanem inkább csak gyűjtőfogalma a többé-kevésbé mállásnak indult és a már tökéletesen elmállott szilikátoknak”.

Hasonló nézeteket vall még sok más szerző is. Végre Rösler kinyilatkoztatja (N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1902. Beilageband), hogy a legtöbb, közönséges mállás által keletkezett agyag valószínűleg semmi kaolint nem tartalmaz és hogy ezeket meg kell különböztetni a kaolintartalmu tűzálló agyagoktól.

Mit kell tehát valóban az agyag főanyagának tekinteni? Hogy

erre a kérdésre felelhessek, először is a meleg tájékok laterittalajainak összetételéről kell egyetmást elmondanom.

Sacchze már 1888-ban mezőgazdasági kémiai tankönyvében (247.—249. l.) közölt elemzéseket az argentiniai és paraguayi vörös földekről (laterit). Ezek az elemzések azt bizonyítják, hogy ama talajok 32—45 százalék kaolint tartalmaznak. Bauer (N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1898 és 1907), Schlösing fíls és Van Bemmelen azután kimutatták, hogy számos lateritnek főalkatrésze a timföldhidrát (hydrargillit). Warth H. és Warth F. J. (Geol. Magaz. 1908) a kétféle lateritnek számos példányát elemezték. Magam pedig három Rio de Janeiro vidékéről való laterit elemzéséből azt az eredményt nyertem, hogy a kaolinos lateritek kovasavban gazdag kőzetekből erednek, a timföldhidrátosok ellenben a kevesebb kovasavat tartalmazó kőzetfajtákból.

Ezenkívül azokban a lateritekben, melyeket én elemeztem, meglehetősen sok (egész 19 százalék) sósavban oldható kaolinitet, azaz nakritot találtam. A legtöbb lateritben azonfelül vasoxidhidrát, mint főalkatrész és rendszeren még titansavas ásványok is fordulnak elő.

Eszerint a laterittalajok főalkatrészei kaolin, nakrit és vasokker.

A mérsékelt földöv melegebb tájékainak talajaiban Hilgard szerint szintén még sok timföldhidrát (egész 33%-ig) van (Hilgard-Soils, 109. l.), de ennek a zónának talajaiban, különösen a vörös, vasokkeres földekben sok kaolinit is lehet.

A mérsékelt földöv hidegebb részének talajaiban szintén a kaolint tekintették állandó alkatrésznek, általános nézet lévén, hogy az agyagnak az a része, mely sósavval való megelőző kezelés után kénsavban oldódik, nem más mint kaolin. Itt azonban úgylátszik, hogy a következtetés téves. Fesca ugyanis (Journ. f. Landwirthsch. 1879. Suppl. 24—22.) az ilyen kénsavkivonatban sok alkálit és magneziát találván, kijelentette, hogy itt sok csillám oldódott fel. Schmidt (Jahresber. d. Agr. Ch. 1885) és Van Bemmelen (Versuchsstationen 1890. 37. és 229. old.) szintén sok monoxidot találtak a kénsavkivonatokban. Én magam egy agyag legfinomabb részeinek elemzésében monoxidokat bőséges mennyiségben találtam. Ennélfogva azt hiszem, hogy a hidegebb mérsékelt zóna talajaiban eddig kaolinnak tartott rész inkább nagyon finom csillámpornak veendő. Hiszen a kálicsillám nagyon nehezen málló ásvány és így északi Európában a gránit elmállásából keletkezett agyagok szükségképpen sok kálicsillámport tartalmaznak.

Tehát nem lehet kétség az iránt, hogy az északeurópai agyagoknak egyik főalkatrésze igen finomra feloszlott csillám. A kaolin ellenben ezekben az északi agyagokban csak igen ritkán játszik jelentékeny szerepet. A melegebb vidékek agyagjaiban ellenben sok kaolint kereshetünk.

Ezután fölmerül a kérdés: mit tudunk jelenleg az agyagzeolitokról, melyeknek jelenlétét az agyagtalajokban eddig feltételezték?

Az utóbbi időkben a mezőgazdasági vegyészek nem igen beszélnek már talajzeolitokról, inkább a talaj kolloidális anyagát említik.

Schlösing volt az első, aki kimondta, hogy ilyen anyagok a talajokban fontos alkatrész gyanánt szerepelnek (Ann. de Chim. et Phys. 1874. és Études sur la terre, Boussingault munkájában: Chimie Agricole). Schlösing azt találta, hogy a leiszapolt agyag, egészen úgy, mint a kolloidok különböző anyagok hozzákeverése által pelyhessé válik (megalszik) és ennek folytán kimondta, hogy az igazi agyagállomány kolloidális természetű. Ehhez a nézethez csatlakoztak Van Bemmelen és Hilgard is.

De hát mi a kolloid? Zsigmondy szerint (1905) a kolloid a testeknek oly finom részecskéiből áll, melyek vízben fölkavarva, a mikroszkópban sem különböztethetők meg. E részecskék nagysága nem mulja felül a 0.002—0.003 millimétert (0.2—0.3 μ).

Van Bemmelen szerint koagulált, kocsonyaszerű kolloidok minden talajban vannak és épen olyan tulajdonságaik, aminőknek régebben a hipotetikus talajzeolitokat tartották.

Kétségtől a talajnak minden alkotó része előfordulhat kolloidális eloszlásban és az ilyen végtelen finom eloszlási állapotban az anyagok sokkal hatásosabbak, mint amikor durvább részekben tömörülnek. A mostani felfogás szerint tehát nem szükséges a talajban zeolitokat feltételezni, hogy az abszorpció jelenségeit megmagyarázhassuk.

Talajelemzési módszerem.

Egyelőre a talajelemzésnek oly módszerét dolgoztam ki, mely a durva és a finom agyag meghatározását lehetővé teszi.

A kavicsnak és a durva homoknak különválasztását rendszeren szitákkal eszközölöm, de az igen lassan működő kerek-lyukas sziták helyett drótszitákat használok.

A finom homok, durva- és finom agyag elválasztásához iszapoltót, még pedig ülepedéssel dolgozó iszapoló készüléket használók, mert a vízárral dolgozók nem képesek a finom agyagot a durvától különválasztani.

A talajok durva- és finom agyagos részecskéi rendszeren humusz- és ásványi anyagokba vannak beburkolva. Hogy tehát tiszta anyagot kaphassunk, ama burkokat előbb fel kell bontanunk, mi a rendszeren ajánlott rázás vagy vízben való főzés által el nem érhető. Szükségesnek találtam tehát, a szemekre tapadó burkokat forró sósavval és gyenge nátronluggal (50° -nál) való kezelés mellett felbontani. Ezáltal az elemzésben mint külön alkatrészt a „sósavban oldható anyagokat” kapom. Valószínű, hogy ez utóbbinak legnagyobb része a kolloidális finomagyag finomságának felel meg.

A sósavban oldható anyagok mennyiségét úgy határozom meg, hogy a sósavoldatnak és a nátronlугosoldatnak egyenlő mennyiségét összekevervén, a keveréket felforralom és ammonnal lecsapom. A csapadékban van azután a feloldott kavasavnak, timföldnek és vasoxidnak összes mennyisége és azonfelül a monoxidoknak bizonyos része és ez azután helyes mértéke a sósavban oldható anyagoknak.

Az utóbbiak eltávolítása után a talajpróbát rendszeresen vízben iszapolom. 10 cm magas vízoszlopban a durva agyagnak 8 órai idő kell, hogy teljesen leülepedjék. Ha azután ezt az üledéket újra és ismételten tiszta vízben felkavarjuk és mindannyiszor 8 óra után leszivornyázzuk róla a zavaros vizet, akkor az utóbbiban végre az összes finom agyagot kiválasztottuk.

Hasonló módon különítjük el a durva agyagot a finom homoktól, de ennél a műveletnél az ülepedés ideje csak 7 perc 30 m-perc.

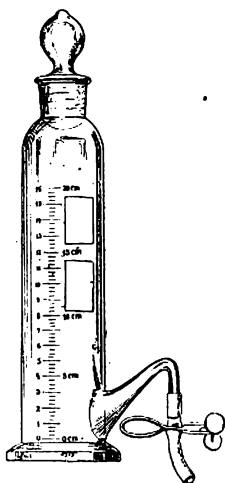
A leszivornyázott vízben lebegő finom agyagot úgy nyerhetjük, hogy sósavat hozzáöntve az agyagot koaguláltatjuk. A durva agyag és a finom homok már magától is könnyebben leülepedvén, platina- vagy nikkel-csészékbe gyűjthető és szárítható.

Elemzési eljárásom eszerint a talajnak következő alkotórészeit adja: kavics, dara, durva homok, finom homok, durva agyag, finom agyag és sósavban oldható agyag. Ezenkívül meghatározom a humusztartalmat és a karbonátok mennyiségét. Bizonyos esetekben meghatározom a chlórnátrium-, gipsz- és vaskéreg-tartalmat is.

Nem volna épen lehetetlen rendszeres iszapolás útján a talaj kolloidális anyagait is kiválasztani. Egyes esetekben ezt meg is kíséreltem. Az u. n. „kolloidális agyag”, amint azt a Schlösing-

féle elemzési módszer szerint meghatározzák, az én finomagyagommal azonos.

Nagyon karbonátos talajokra az én módszerem nem alkalmazható jól; minthogy ezeknél a talajpróbának sósavval való kezelése ki van zárva, náluk le kell tehát mondani a durva agyagnak a finomtól való elválasztásáról.



1. ábra.

Elemzéseimhez a mellékelt 1. ábrán feltüntetett iszapoló készüléket használom (kapható Gerhardt C.-nél Bonnban). Egy elemzéshez szükséges talajanyag körülbelül 20 grammot nyom. Minthogy a durva és finomagyag különválasztásánál igen alkalmatlan a nyolcóránként való beavatkozás, készülékemre olyan fokozatot alkalmaztam, mely megmutatja, milyen magasra kell a vizet tölteni, ha nem minden nyolcadik órában, hanem vagy rövidebb, vagy hosszabb időközben akarjuk a zavaros vizet leszivornyázni. E célra szolgál a centiméteres beosztás és az írófeljegyzésekre való fénytelen két lap.

Az agyagnemű talajok osztályozása.

Módszerem szerint az agyag és vályogtalajoknak egész sorát elemeztem. Az elemzésekből nyert számok alapján, továbbá a szárazagyag keménységének alább leírandó egyszerű meghatározása szerint az elemzett talajokat a következő hat csoportba sorozhatjuk:

	kavics	durva homok	finom homok	durva agyag	finomagyag és sósavban oldható agyag	humusz	Ca CO ₃
Tizenegy „nagyon kö-töltt” agyag tartalmaz { max. min.	1 0	7 0	19 2	28 2	89 51	11 0	3 0
Hét „középkötöttségű agyag” tartalmaz { max. min.	2 0	13 0	33 21	26 18	49 33	5 0	2 0
Hét „vályogos agyag” tartalmaz { max. min.	13 0	26 4	48 32	30 9	33 12	8 0	9 0
Négy „lösszemű agyag” tartalmaz { max. min.	0 0	4 0	41 3	59 46	44 9	2 0	0 0
Öt „finomhomokos vályog” tartalmaz { max. min.	3 0	9 4	60 51	26 10	26 9	2 0	0 0
Három „durvahomokos vályog” tartalmaz { max. min.	17 0	27 16	58 35	13 6	11 9	7 4	0 0

Az agyagtalajok ilyen beosztása szerint az „igen kötött agyagot” a finomagyag sósavban oldható agyagtartalom magas száma jellemzi.

A „közepes kötöttségű agyagban” ez a rész is közepes.

A „vályogos agyag” kevés finomagyagot, sósavban oldható agyagot tartalmaz és emellett benne a finomhomok és durvahomok mennyisége közepes.

A „lösszemű vályog” igen sok durvaagyagot, a „finomhomokos vályog” igen sok finomhomokot és a „durvahomokos vályog” nagy mennyiségű durvahomokot tartalmaz.

Az 5 első csoportba tartozó talajok mind plasztikusak. Az utolsó csoport talajai nem ilyenek és ezért átmenetet képeznek a homoktalajfajtákhoz ; de szárítva ezek a földek is kissé összeállnak.

A fenti elemzéseknél még a 0·2, 0·02 és 0·002 határszámokat használtam a finomhomok és durvaagyag különválasztásánál. Ha a 0·3, 0·03 és 0·003 számokat használnók, az elemzési adatok kissé megváltoznának.

Az agyagnemű talajok plasztikussága és kötöttsége.

Az agyagnemű talajok osztályozásánál nem lehet figyelmen kívül hagynunk azoknak legnevezetesebb tulajdonságait: a plasztikusságot és a kötöttséget.

Az agyag plasztikusságának nevezzük rendesen azt a tulajdonságát, hogy kellő víztartalom mellett formába jól gyúrható és kiszáritva a kapott alakot megtartja. Az agyagföldnek kötöttsége alatt pedig részeinek többé-kevésbé erős összefüggését (cohaerentia) értjük, melyhez képest a földművelő szerszámokkal könnyebben vagy nehezebben művelhető meg.

Ez a két fogalom: plasztikusság és kötöttség nem egyszerű fogalmak. A fenti értelmezés szerint a plasztikusság az agyagnak úgy nedves, mint száraz állapotban mutatkozó tulajdonságára vonatkozik. A kötöttség pedig, Novacki szerint (Praktische Bodenkunde 1892. 70 l.) egyrészt a száraz agyagföld keménységében, másrészt a nedves földnek tapadásában nyilvánul. Minthogy az agyagnak e két tulajdonsága felette fontos, kell, hogy ezt a két fogalmat most élesebben körvonalozzuk.

Ha az agyagot sok vízzel keverjük össze, a víz mennyiségéhez képest többé-kevésbé hig pépet kapunk. Ha ezt a pépet most

fokozatosan megszártjuk, vagy ha még több agyagport keverünk hozzá, a pép mind sűrűbbé válik, majd tapadó lesz és végre látszólag elveszti folyékonyágát; de ha az anyagot tartalmazó edényt erősen meglökjük, folyékonyága még mindig feltűnik. Amint a folyékonyág végleg megszűnik, az agyag többé nem tapad az ujjakhoz. Ekkor ugyanis szívós téstává lett, melyet ujjainkkal könnyen gyúrhatunk és hosszú fonalszerű alakban pödörhetünk ki. Ez tehát az agyagnak plasztikus állapota.

Továbbsszártásnál eljutunk ahhoz a határhoz, amelyen túl az agyag többé nem gyúrható már, mert az újjak között darabokra törik. Ilyenkor az agyag ugyan már nem plasztikus, de még mindig nedves és laza gumóvá nyomható össze. Ez azután az a fok, melyen az agyagföldet legjobban művelhetjük meg: ez az állapot az, mikor a föld morzsás lesz. Ha még inkább kiszárad, az agyag mind keményebb és nehezebben megmunkálhatóvá válik. Ekkor már szilárd állapotban van.

Eszerint az agyagtalajoknak négy állapotát különböztethetjük meg: első a híg állapot, második a plasztikus, harmadik a morzsás és negyedik végre a szilárd állapot. Külön „kötött” állapot nincsen.

Ez a négy állapot a víztartalom mennyiségétől függ; de különböző agyagfajtáknál a hasonló állapotot előidéző vízmennyiségek is különbözők. Egy nagyon nehéz agyag híg lehet, ha víztartalma, 100 rész száraz agyagra számítva, 150—70 rész víz között ingadozik. Egy könnyű agyag híg lehet már 50—30 rész vízzel. Plasztikus lehet egy igen nehéz agyag, ha 70—48 rész vizet tartalmaz. A vályog már 25—18 rész vízzel is lehet plasztikus. Mindezek a számok 100 rész száraz talajanyagra vonatkoznak.

A morzsás állapot határai általában szűkebbre vannak szabva. Nehéz agyagnál a felső határ lehet 27, az alsó 23 rész víz. Vályogos határok 19 és 12 rész víz között mozoghatnak.

Nehéz a híg állapot víztartalmának határait élesen megállapítani, ellenben könnyű ez a plasztikus állapotra nézve. A morzsás állapotnak alsó határát meghatározni szintén kissé nehéz. Eszerint a plasztikusság határai legalkalmasabbak arra, hogy az agyag viselkedését a vízben számszerűen kifejezzük.

Továbbá gyakorlati szempontból fontos a híg állapot alsó határát ismerni. Ez a határ a vályogtalajoknál nem ritkán alacsonyabb, mint plasztikusságának felső határa, sőt megesik, hogy az alsó plasztikussági határig sülyed. Az ilyen talajok azután nem igazán

plasztikusak. Ebbe az osztályba tartoznak hidegebb vidékeken az u. n. híg vályogok és agyagok.

Melyek már most azok az anyagok, melyek az agyagtalajokat plasttikussá teszik?

Hogy erre a kérdésre feleletet kapjak, vettem egy nehéz agyagot, sósavval és nátronlúggal kezeltem, belőle iszapolás útján durva agyagot és finom agyagot tisztán választottam ki és végre még a finom agyagot tovább iszapolva két részre osztottam egy durvábbra — mikroagyag — és egy finomabbra — ultraagyag — mely utóbbi főleg kollodiális finomságú részecskékből áll. Megvizsgálván e három osztálynak plasttikusságát azt találtam, hogy a durva agyag, valamint a mikroagyag nem is voltak plasttikusak, ellenben az ultraagyag az volt.

Ezután hasonló módon kezeltem egy kaolint. Ennél azonban mind a durva agyagot, mind a mikro- és az ultraagyagot plasttikusnak találtam.

De hát minő alaki különbséget találhattam az iszapolt agyag és kaolin között? A kaolin iszapolt része természetesen ennek az ásványnak leveles-pikkelyes alakjait mutatta, míg az agyagból nyert durva agyag és mikroagyag alakra nézve homokhoz hasonlított. Ellenben az agyagból nyert ultraagyagban nagyobb mennyiségű csillámpikkelyekre számíthatunk.

Feltéve tehát, hogy a szemcsék pikkelyszerű alakja okozza a kaolin plasttikusságát, úgy az igen finom eloszlású csillámnak is kell evvel a tulajdonsággal bírnia. Ezt megvizsgálandó, úgy káli-csillámot mint magnézia-csillámot (mindegyikből 1 kilót) a legfinomabb porrá őröltem és mindkettőből iszapolás útján durva- és finomagyagot állítottam elő. Mind a két osztály képlékenynek bizonyult, de főleg a finomagyag. Eszerint nem lehet kétség, hogy a finom részecskék pikkely alakja adja meg a plasttikusságot.

Hátra van még megvizsgálni azt, valjon más anyag mint a kaolin és a csillám képes-e plasttikusságot előidézni?

Mindazokat az agyagokat, melyeket meglemezttem, plasttikuságuk határára nézve is megvizsgáltam. Azt találtam, hogy igen nehéz agyagoknál a plasttikusság felső határa 30 és 40 között ingadozott; a közepes agyagoknál 53 és 34, a vályogos agyagoknál 46 és 26, a vályogoknál 34 és 23 között. Ezeknek a talajoknak „vízfogó képessége“ tehát nagyon különböző volt.

Ha a plasttikusság igen fontos tulajdonsága az agyagtalajoknak, másrészt a száradásnál bekövetkező megkeményedés is

jellemzi azokat. Nem sikerült még nekem az agyag keménységének meghatározására szolgáló jó eljárást találni. Egyelőre azonban egy minőségi próbát eszeltem ki, mely elég jó szolgálatot tett, mert sok esetben annak segítségével, elemzés nélkül is, könnyen megállapíthatam azt, hogy a fenti hat osztály melyikébe sorolandó egy bizonyos agyag. Ez az eljárás pedig a következő :

Az agyagból lemezeket gyúrok, melyeket jól megszáritok. Ezeket azután ujjammal többször erősen megdörzsölöm. Ha ilyenkor sok liszt válik le, melyet az ujjak igen puhának éreznek, akkor a talaj olyan löszszerű vályog, mely sok durva agyagot tartalmaz. De ha a liszt nem puha, hanem érdes tapintatu, akkor a talaj finom homokban gazdag agyag. Ha pedig a lisztet homokosnak érezzük, akkor a talaj durva homokos vályog.

Ha az agyagkorongon a dörzsölő ujj alatt csak lassan válik le a sok liszt, vagy ha az egyáltalán csak kevés vagy épen semmi lisztet nem ad, olyankor egy üvegpálca legömbölyített hegyével kell a korongon egypár barázdát vésnünk. Nehéz agyagon a barázdák rendszeren keskenyek, közepes agyagnál már szélesebbek és vályogos agyagnál mindig mélyebbek. A barázda a nehezebb agyagfajtákon többnyire fényes, a vályogos agyagokon földes.

Ha a barázda vonása nem ad lisztet és a pálcika visszatolásánál sem keletkezik semmi vagy csak igen kevés liszt, akkor az agyag a „nagyon nehezek“ osztályába tartozik. Ha az első barázda már egy kevés lisztet, a visszatolás pedig már jó sokat ad, akkor az agyag „közepes“. Sok liszt a barázda húzásánál és még több a visszatolásnál „vályogos agyagra“ vall.

Ennek az egyszerű vizsgálati módszernek jó hasznát vettem, midőn az agyagtalajokat a fenti, különben az elemzésekre alapított osztályokba soroztam.

A plasztikusság határait, annak fokát (a melyről most nem volt szó) és a szilárdság fokát szükséges ismerni, mikor egy agyagot helyesen meg akarunk ítélni. Ha a plasztikusság határa magas, a talaj vízfogó képessége nagy, a talaj hideg. A plasztikusság fokától és a szilárdságtól függ az agyagos talajok megmunkálásának nehézsége. De mindakettő a víztartalom szerint erősen változik és mindakettőnek meghatározásához hiányoznak még a biztos eljárások.

19. A chemiai talajjelemezések egységes módja.¹⁾

Irta : Hilgard E. W. Berkeley (California).

(Eredetiben angol nyelven.)

Elismert dolog, hogy a talajkivonatok, melyekben a növények táplálkozására szolgáló anyagok feloldatnak, nagyon különböző összetételűek, világos továbbá az is, hogy bennük a növénytáplálék meghatározása igen nagy fontosságú. A kérdés voltaképpen csak az, minő oldószert vagy szereket használjunk az elemzendő talajkivonathoz.

Kingnek, valamint egynehány francia talajvegyésznek kísérletei arra mutatnak, hogy lehetséges volna e célra a talajtápanyagot tiszta vízzel kivonni. De amíg ez irányban további kísérletek és útmutatások nem állanak rendelkezésünkre, valószínű, hogy addig a különféle minőségű és erejű savakkal való kivonás lesz az a módszer, melyre a jelen összejövételen a főfigyelem irányulhat.

Véleményem szerint ebben a kérdésben a nézetek és eljárások sokfélesége onnan ered, hogy két egészen különböző feladatot összetévesztettek, vagy legalább is egy és ugyanazon elemzési eljárással törekedtek megoldani. Az egyik feladat a talaj jelenlegi termőképességének, az u. n. „Düngerzustand“-nak kimutatása. A másik, mely nézetem szerint a fontosabbik, a talaj állandó értékének, vagyis folytonos termőképességének megállapítása. Mert hiszen az utóbbi kérdés, a földnek természetes gazdagsága vagy szegénysége az, ami a föld értékét megszabja. A szegény föld, mely folytonosan drága műtrágyázását követel a birtokos terhére és csak ilyen bőséges trágyázás által tartható ideiglenesen jól termő állapotban, az ilyen földet rendszerint nem tekintik kívánatos tőkebefektetésnek.

A jelenlegi, de csak ideiglenes termékenység meghatározására rendszeren gyenge savakat használnak p. o. Dyer szerint 10%-os

¹⁾ A szerzőtől nemrég (1906.) jelent meg egy mű : Soils, their formation, composition ect., mely az előadásban megpendített kérdéseket részletesen tárgyalja. A megjegyzések ennek a munkának lapszámaira vonatkoznak.

citromsavoldatot és az eredmény rendesen jól vág össze a tapasztalattal, feltéve, hogy figyelembe részesült a mész- és magnéziumkarbonátok mennyisége, mely, ha tetemes, a kísérletezőt tévútra vezetheti oldószerének erejére nézve. Ha erre a körülményre nem figyelünk, a Dyer-féle módszer hasznavehetősége nagyon alább száll.

Az amerikai kísérleti állomások részben az egytized normális salétromsavat fogadták el e célra, de az én nézetem szerint ennek az eljárásnak hasznossága nincsen annyira bebizonyítva, hogy a Dyer eredeti módszerének elébe teendő volna.

Mindenestre nyilvánvaló, hogy hiába iparkodunk laboratóriumainkban azt a hatást, melyet a növények gyökérszállai gyakorolnak sikeresen utánózni. Nemcsak azért, mert nem terjeszthetjük ki a kivonást egy egész tenyészeti évszakra, hanem főleg azért, mert míg kémszerünk hatása a talaj összes alkatrészeire kiterjed, addig a növény, amint jól tudjuk, ezeknek csak kis részét érheti el. Ebben a tekintetben, valamint a gyökerek hatásának erejében tudvalevőleg a növények között is nagy a különbség. Ennélfogva végre is szükségessé válik a „készenlévő növénytáplálék” Dyer-féle meghatározását minden egyes veteménynél vagy veteménycsoportnál nyert tényleges tapasztalattal összekapcsolni, mielőtt a föld azonnali termékenységére érdemleges következtetést vonhatnánk. Ez a módszer kétségtelenül becses utmutatást adhat a gyakorlatnak, különösen a műtrágyázásra nézve. Csakhogy a nagyon vasas talajokban ez a módszer a foszforsavat illetőleg épen nem ad megbízható eredményt.¹⁾

Ha tehát a Dyer-fele módszerrel és méginkább az egytized normális salétromsavval nyert eredmények szorgos magyarázatra és gyakorlati ellenőrzésre szorulnak, a kérdés most az, nem kaphatunk-e valami más uton-módon, gyökeresebb eljárás által oly adatokat, melyek a kellő értelmezés és gyakorlati bebizonyítás mellett szántóföldeink mezőgazdasági értékét hivebben tüntetik fel.

Igen széleskörű tapasztalat, nagyon különböző éghajlatokban, nagyon sokféle geológiai tényezők folytán származott talajok körül arra a meggyőződésre vitt, hogyha a talajt erős savakkal (első sorban sósavval) kezeljük, *ameddig csak oldó hatás mutatkozik*, az ilyen oldat elemzésének eredményei még legjobban egyeznek meg a talaj *állandó* értékéről szerzett tapasztalattal és mezőgazdasági értékének becslésére a legjobb alapot adják, feltéve természetesen,

¹⁾ Hilgard, Soils, 356. és 357. l.

hogy a fizikai viszonyok, a megművelhetőség, a víz és levegő iránt való viselkedés, a termő talajréteg mélysége is kellőleg figyelembe vétetnek. Mert hiszen mindenki tudja, hogy a legjobb kémiai összetétel és a tápláló anyagok legbőségesebb készlete hiábavalók, ha a fizikai tényezők kedvezőtlenek, nehezebb lévén, sőt gyakran a költségek megengedhető határán túlszállva a hibás fizikai tulajdonságok megjavítása.

Hogy a sav hatását a végső határig vigyük, ez azért ajánlatos, mivel nyilván lehetetlen, — amint a tapasztalat bizonyítja — bármilyen más mesterségesen előírt vagy tetszőleges határ fölött világszerte megegyezni. A természetes határ pedig úgy értelmezhető, hogy ez az a pont, melyen túl több növénytáplálék már nem oldódik, hanem már csak a közömbös alumíniumszilikát, vagyis az agyag bontatik meg.

Mihelyt ezt a természetes határt elvben elfogadjuk, már csak az a kérdés marad, milyen savat és ezt milyen hígításban használjuk?

Alig lesz szükséges a sósav használata mellett szóló előnyöket hosszasan részletezni. Hatása energikus és ezért a leggyorsabb; nem alkot oldhatatlan vegyületet a talajnak egyik alkotórészeivel sem; végre nem változtatja meg természetes állapotukat sem oxidáció, sem redukció. Ezenfelül könnyen állítható elő állandó erővel, vagy töményítéssel közönséges laboratóriumi kezelés által; egyszerűen a nyers sósav lepárolása által 1:115 fajsúlyú savat kapunk, mely ennél fogva gyakorlati szempontból a legajánlatosabb töménységi fok.

Ezenkívül Longhridge vizsgálatai, melyeket kérésre 1871—2-ben végzett, kimutatták, hogy az ilyen tömötségi sósav erősebb oldó-hatású a talajokra, mint akár az 1:100, akár az 1:160¹⁾ fajsúlylyal bíró.

Eszerint az 1:115 fajsúlyú sósav legalkalmasabb talajkivonatok készítésére. Csak azt kell még megállapítani, mennyi időt kell a hatásnak engedni, és hidegen vagy melegen alkalmazzuk-e a savat?

Mint hogy a hő tudvalevőleg az oldást nagyon megkönnyíti, Longhridge meleg kivonást választott, még pedig a laboratóriumok rendes viszonyainak megfelelő módon, azaz nappal a forróvíz hőmérsékletét (vízfürdőt), éjjel pedig az ebben megmaradó meleget. Ilyen eljárás mellett azt találta, hogy a növénytápláló alkotórészek feloldása

¹⁾ Hilgard : Soils 341. 1.

a negyedik és ötödik nap között megszűnt. Eszerint tehát *öt napi kivonás 1·115 fajsúlyu sósavval, vízfürdőn*, a rendes laboratóriumi viszonyok között, szükséges ahhoz, hogy a kívánt természetes határt elérhessük. A kezelésnek tíz napra való kiterjesztése nem fokozta a növény táplálékmennyiségét, hanem csak több alumíniumot és kovasavat, azaz agyagot oldott fel, ami pedig az elérendő célra nézve már nem fontos.

A talaj, mely ezekre a vizsgálatokra szolgált, nagyon elterjedt faj volt, típusa a Mississippi medencéjében a jégkorszak után lerakódott anyagnak. Ennélfogva a nyert eredmény voltaképpen csak ennek a nagy területnek talajaira alkalmazható. Mindenesetre kíváncsinos, hogy másfelől is megerősítést nyerjen.

Nagyon sajnálatosnak tekintem azt, hogy, dacára a fenti bizonyításnak, mely egy a személyes véleményektől független természetes határ elérhetőségét mutatta ki, az amerikai mezőgazdasági vegyészek társulata mégis Kedzie tanár javaslatát fogadta el és a tíz órai kivonás mellett határozott, ami Longhridge eredményei szerint a kálinak teljes feloldására elégtelen. Ennek következménye az, hogy, habár a többi fontos anyag majdnem ugyanabban a mértékben oldódik, mint az ötnapi főzés alatt, a káli meghatározása nem lehet oly megbízható, hogy a talaj kálium tartalmának elegendőségéről meglevő adatok mellett használhatóvá váljék. A határt, melyen túl a kálitrágya már nem gyarapítja az évi termést, én magam már 1860-ban 0·45%-ra állapítottam meg, 0·25% lévén az alsó vagyis az elégtelenség határa. Libscher göttingeni tanár 1895-ben (valószínűleg az én közlésemet nem ismerve) a felső határt éppen ugyanazon számmal fejezte ki, alapul véve hét évi termelési kísérletét és erős sósavval alaposan készült talajkivonatok elemzéseit.¹⁾ Ezeket a határszámokat lényegileg elfogadta Märker is és felvette abba a táblázatos kimutatásába²⁾, melyben a hallei kísérleti állomáson végzett elemzések eredményeit összállította; ott pedig a talajkivonatokat szintén erős sósavval több napi kezeléssel készítik.

Ellenben, ha a francia vegyészek elemzéseit vizsgáljuk, azt találjuk, hogy ők már 0·20% kálit mint magas, 0·10%-ot pedig mint elégséges tartalmat említene. Ők t. i. a foszforsavat és a meszet *hideg* salétromsavval, de a kálit 5 órán át forró savval oldják ki. Hasonló módon Wohltmann, a samoai és kameruni talajok

¹⁾ U. o. 354. l.

²⁾ U. o. 369. l.

clemzésénél, az anyagot erős (1:150 fajsúlyu) sósavval 48 óráig *hidegen* kezeli, de a kálira nézve ugyanazt a savat forró állapotban egy órán át használja. Más helyen is azzal a gyakorlattal találkozunk, hogy a káli meghatározása erősebb eljárást kíván, mint a mész és foszforsav kivonása. De ha ez így van, miért ne használjuk ugyanazt az erős kilúgzást valamennyi alkatrész számára.

Hiú remény az, hogy az ilyen önkényes alapon valami nemzetközi megegyezés épülhessen fel; még ha igaz is, hogy a foszfor-savat és a mészkarbonátot rendesen a gyengébb kezeléssel szokás kivonni. Hiszen a mészre vonatkozólag bizonyos, hogy ezt a bázist, a mennyiben a zeolitszerű szilikátokban foglaltatik, melyek minden talajban az ásványi növénytáplálékra nézve oly fontosak, a hideg salétromsavval való kezelés csak kis mértékben juttatja az oldatba. És ép oly bizonyos, hogy ezeket a zeolitokat a talaj szénsava és humuszszavai folyton megtámadják és felbontják, még akkor is, ha maguk a gyökerek nem választanának ki szerves savakat, mely utóbbi állítást magam nem tekinthetem bebizonyítottnak. Ebben a kérdésben a kritikai próba oly kísérlet volna, hogy a különböző, most divatos módszerekkel kivont talajok kilúgzott részében növényeket termelnénk. Ilyen kísérletezést már régóta kívántam megkezdeni, de mindeddig hiányzott hozzá az idő és alkalom.

A gyengébb kivonásoknak egyik szembetűnő hiányossága az, hogy nem képesek a száraz és a nedves vidékek talajainak összetételében határozottan nyilvánuló különbséget kellőleg kimutatni, ahogy én azt elemzési módszeremmel már megtettem.¹⁾

Ez a különbség első sorban abban a magas kálitartalomban nyilvánul, mely a száraz éghajlatú talajokban átlag háromszorosa a nedves vidékek talajaiban találnak; másodsor az előbbieknél nagy mésztartalmában, mely átlag tizenkétszer, sőt tizennégyszer akkora mint a nedves vidékeken és szintugy a magneziatartalomban. Ezek a különbségek természetesen a gyér esőzésre és ennek folytán a kellő kilúgzás hiányára vezetendők vissza. Hozzájuk nem csak a gyakorlatban de az elméletben is a legnagyobb érdeklődés fűződik; de a Kedzie-féle módszer szerint eszközölt kivonásnál, melyet sajnos az amerikai állomások követnek, azok a különbségek nagyon elmosódnak.

Még egy vonás van, amit a gyengébb kivonás nem képes kidomborítani: a zeolitos vagy víztartalmu szilikátok összes meny-

¹⁾ „Soils“ 375. 1.

nyisége, melyet a kivonás után megmaradt kovasav, forró szénsavas nátronban feloldva, kitüntet. Ez a meghatározás sok tekintetben olyan tanulságos és olyan könnyen végezhető, hogy elhanyagolása alig bocsátható meg; minthogy az *eredeti talajásványok mállási fokának* feltüntetése sok esetben világosságot vet az elemzés értelmére, mely nélkül az sötét maradna. De nyilvánvaló, hogy ez a meghatározás hasznavehetetlen, ha eltérő és gyenge kivonási eljárást követünk.

Van még egy kérdés, melyet ezen a gyűlekezeten véglegesen tisztázni kellene, t. i. ki kellene mondani, hogy a talajok humusz és nitrogén tartalmának elégetéssel való meghatározása teljesen értéktelen eljárás, mert eredményébe beszámítódik minden nem humifikált szerves anyag is, u. m. szalma, lomb, fadarabok stb., melyek ugyancsak nem szolgálnak közvetlenül a terménynek és a jövőben való értékük is nagyon kérdéses.¹⁾ Mert az ilyen szerves maradványok humuszszá válhatnak, évek vagy csak évtizedek múltán a szerint, milyenek az évszaki, a klímatis és a művelési viszonyok. Bizonyára csak a kész humusz az, melynek meghatározása az elemzésben kívánatos, erre a célra pedig Grandeau ismeretes módszere a legjobb.

Grandeau előírását megtoldottam azzal, hogy a nitrogént is meghatároztam az elpárolgás humuszmaradékában, miután azt magnesiumoxiddal felfőztem, hogy az ammoniát elűzzem, mely a híg savval kilúgzott talaj humuszsavaihoz volt kötve. Ez a meghatározás meglepő eredményekhez vezet, ami a humuszanyag nitrogén tartalmát a száraz meg a nedves vidékek talajaiban illeti. Az utóbbiakban a nitrogén átlag kevesebb öt százaléknál, míg a száraz klímabeli talajokban tíztől fel egész husz százalékig megy. Kísérleteimből kitűnt, hogy az erős növénytermelés ezt a nagy nitrogén százalékot gyorsan lepassztja és hogy körülbelül három százalékon alul a nitrifikáció elégtelen a nem pillangós növények igényeinek kielégítésére. Ezáltal módunk van a valószínű nitrogén hiányt (Stickstoffhunger) úgy a szűz talajokban, mint a művelés alatt levőkben²⁾ meghatározni. De lehet, hogy ez a tényező a vidék száraz vagy nedves éghajlata szerint változó.

Egyenes úton is igyekeztem meghatározni azt, hogy a nem humifikált szerves anyagok mennyire képesek nitrifikáció által a növények

¹⁾ „Soils“ 357—364.

²⁾ U. o. 358. l.

táplálkozását előmozdítani. Olyan talajból, melyben a nitrifikáció igen élénk volt, egy próbát Grandeau módszere szerint megszabadítottam összes humuszától, azután pedig visszapótoltam a mész és magnezia-karbonatokat finom csapadék alakjában, melyet jól belekevertem és végre az eredeti talajon átment zavaros vízzel újra inficiáltam a próbát. Az így kezelt humusztalan próba mellé azután az eredeti talajnak egy próbáját, melyből a nitrátokat teljesen kimostam volt, egy meleg edényben helyeztem el és mind a kettőt nedvesen tartottam. A csak vízzel kilúgzott talajmintában a nitrifikáció csakhamar megindult, ellenben a humuszától megfosztott földben négy hónapon keresztül annak nyoma sem mutatkozott. Ekkor a salétromsavnak nyoma kezdett megjelenni, de igen lassan szaporodott, úgy, hogy a mikor a kísérletet két év leteltével lezárтам, a nitráttartalom még mindig igen csekély volt, azaz 14-szer kisebb, mint a vízzel kimosott talajban, ahol 0.06%-ot ért el. Tehát a nem humuszosodott törmelékeknek 24 hónap kellett ahhoz, hogy 0,004% nitrátot teremjen, még a legkedvezőbb viszonyok között is. Minthogy pedig a Kjeldal módszerét szélkében alkalmazzák, a talált nitrogénnek jóformán fele a nem humuszosodott szerves anyagokból származik, világos hogy az ilyen meghatározás csak tévedésbe ejthet és össze sem hasonlítható a Grandeau módszerének eredményeivel. Kétségkívül az utóbbit kell általánosan elfogadni.

A jelen közlemény határai nem engedik, hogy ama módszer szerint végzett talajjellemzések értelmezését részletesen tárgyaljam.¹⁾ Az így nyert eredményeket értelmezni, nem hogy nehezebb volna, de könnyebb, mint más módszerekénél, feltéve hogy az azonkívül szükséges adatok megvannak. Az utóbbiak közé tartozik nevezetesen a talaj fizikai szövete, mélysége, a nedvességhez való viselkedése, vad növényzete és megművelhetősége. Mert ha ezek a viszonyok nem kedvezők, a legjobb kémiai összetétel sem teheti értékké a talajt.

A vegyi elemzés értelmezését leginkább befolyásoló fizikai tényezők között talán a legfontosabb az agyagtartalom. Nagyon agyagos talajban a gyökerek és gyökérszőrök a talajrészecskéknek csak korlátolt mennyiségét érhetik el és ezenkívül a tapasztalat mutatja, hogy ilyen talajoknak sokkal nagyobb mésztartalom kell,

¹⁾ A részleteket a szerző „Soils” című munkájának 18. és 19. fejezetében találja meg az olvasó.

Ezért tehát különböző durvaságu homokok rendszeres iszapolása által oly vizsgálati anyagot készítettem, mely a következő átmérővel bíró homokszemcsékből állott:

Homokszemcsék átmérője 5—2—1 mm.

” ” 1—0·5—0·2—0·1 mm.

” ” 0·1—0·05—0·02—0·01 mm.

” ” 0·01—0·005—0·002—0·001 mm.

Mind a tizenkét fokozat homokját savakkal és alkáliakkal kezelttem, miáltal minden agyagrésztől mentesítettem.

Azután közelebbről tanulmányoztam ezen homokfajok tulajdonságait és ezáltal a következő fontos minőségi határokat fedeztem fel.

Az első határ, melyet kerestem, a vizet átbocsátó és a vizet rekesztő homok közti határ volt. Gazdasági tekintetben ennek a határnak ismerete bizonyára igen érdekes.

Ez a határ azonban nem éles. Minthogy 0·5—0·2 mm átmérőjű szemcsékből álló homok a talaj felszínén csak 30 mm vizet tarthat vissza, ellenben a 0·2—0·1 mm-es homok a kappiláritás határán felül még 110 mm vizet is befogad; továbbá mivel a 0·3—0·1 mm-es homok száraz sovány talajt alkot, melyen csak erica és erdei fenyő terem: az áteresztő és vízrekesztő homokok közötti határt kezdetben 0·2 mm-nél állapítottam meg. A 0·2 mm-nél finomabb homokot *finom homoknak* (*Me*) nevezem.

A homokfajták tulajdonságai közti második határ körülbelül a 0·02 mm szemcseátmérőre esik. Amely homokszemek 0·02 mm-nél finomabbak, sós vízben sokkal gyorsabban ülepednek, mint tiszta vízben. A gyűökök szárai nagyon is vastagok (0·01 mm), hogy 0·02 mm-es homokszemcsék közé hatolhassanak. Oly homokszemek, melyek átmérője 0·02 mm-nél kisebb, már nem is a homok, hanem a liszt látszatát keltik. Ezért tehát itt van a határ a makroszkópos és a mikroszkópos homokok között. Minthogy pedig az utóbbiak viselkedése sóoldatokban az agyagéra emlékeztet, a 0·02 mm-en aluli homokot *durva agyagnak* neveztem el.

A harmadik határ, melyet a homok finomsági fokozatai között vonhatunk, körülbelül a 0·002 mm. Ennél finomabb homokszemcsék tiszta vízben felkavarva a *Brown*-féle rezgő „molekuláris mozgást” mutatják, melynek okát a fizikusok még nem derítették ki. Azonfelül a víz kapilláris mozgása ilyen finomságu homokban igen lassu, legfőlebb 55 mm 24 óránként. Ennyire finom homok tehát tulajdonságaira nézve nagyon közel áll az agyaghoz, amiért is „*finom agyag*” névvel jelölöm.

Miután a vizet áteresztő és a rekesztő homok között a határt 0·2 mm-nél találtam, a durva agyag felső határát 0·02-re, a finom agyagét pedig 0·002 mm-re megállapítottam, következetesen a homok és dara között a határt 2 mm-re, a dara és a kavics között pedig 20 mm-re kell tennem.

A fenti határszámok célszerű megváltoztatása.

Amint már említettem, a fentebbiekben megállapított határok a természetben rendesen nem igen élesek és több okunk van, hogy a 0·2, 0·02 és 0·002 mm számok helyett a 0·3, 0·03 és 0·003 számokat tegyük határszámokká.

Igaz ugyan, hogy az erős molekuláris mozgás határa a 0·002 mm, de ezen mozgás valóságos határa mégis inkább 0·003 mm és ez a természetben elég élesen vonható meg.

Az a határ, melyen túl a gyökérszálak nem hatolhatnak a homokszemek közé, a fűfélére nézve a 0·02 mm. De a pillangós növényekre nézve, melyeknek gyökérszáalai durvábbak, a határ helyesebben 0·03-ra tehető. A sós oldatoknak finom homokszemekre való hatása már a 0·02 mm-es határnál kissé főlebb mutatkozik. Közélebről vizsgálván meg a határt, mely a szemcsésnek látszó homokot a lisztszerű homoktól elválasztja, azt találtam, hogy csak 0·04 mm átmérővel bíró szemeknél voltam: képes a szemcsék bal szegélyét a jobbtól megkülönböztetni. Csak a 0·03 mm-nél durvább szemcsék látszanak igazán homokszemeknek.

A vizet felfogó és áteresztő homokok között vont határnak megváltoztatására nincsen ugyan különös okom; de ez a határ, amint már mondtam, a természetben nem igen éles és így a szükség szerint kissé eltolható.

A határoknak ilyenén megmásítása a következő okoknál fogva igen kívánatos.

Mikor az iszapolási eljárásnál a finom agyagot a durvától különválasztjuk, minden iszapolás között a készüléket nyolc órán át csendesen állni kell hagynunk. Így tehát, a többszörös hosszú félbeszakítások az iszapoló elemzést igen hosszúra nyújtják. Ellenben, ha a finom és durva agyag közti határt 0·002-ről 0·003 mm-re tesszük át, a pihenő idő 8 óráról 4-re rövidülhet.

Ha ennek megfelelően a 0·02 mm-es határt 0·03 mm-re tesszük át, akkor a durva agyag különválasztása a finom homoktól 7 perc 30 másodpercnyi pihenéstől 3'45"-re rövidíthető meg. Ezek az előnyök

hogy a meszes földek jó tulajdonságaiban részesüljenek, mint a homokos vagy vályogos talajoknak. Homokos talajban azt találtam, hogy csekély 0.10% mész elegendő arra, hogy a mészkedvelő növényzetnek túlsúlyt biztosítson, míg agyagtalajon ehhez hatszor, hétszer annyi mész szükséges. Minthogy pedig a mésztartalom felette fontos arra, hogy a többi növény táplálék a termés rendelkezésére jusson, annak mennyisége első sorban veendő tekintetbe, mikor a talajelemzés értelmezéséhez fogunk.

Erre nézve számos példát idézhetnék szűz talajokon szerzett tapasztalataimból, de ezenkívül a kérdést kísérlet után is megvizsgáltam, amennyiben megtisztított kvarchomokot különböző arányban kevertem egyrészt igen agyagos földbe, másrészt homokos vályogtalajba, melyek mindketten nagyon termékeny talajok voltak és sok növény táplálékot tartalmaztak. Mind a két kísérleti sorozatot Wagner-féle edényekben végeztem s arra az eredményre jutottam, hogy az eredeti talajtömegnek *négyszer* annyi homokkal való összekeverése a termést tényleg fokozta, mivel a gyökerek kifejlődését elősegítette.¹⁾

Minthogy ezekben a kísérletekben a növény táplálék percent-számát egy negyedre apasztottam, mielőtt a termés gyengülése észrevehető lett, nyilvánvaló, hogy csupán a tápláló anyagoknak százalékszámából még nem lehet a talaj állandó termékenységére helyesen következtetni. Ezeknek az anyagoknak *viszonylagos mennyisége* hasonlóképpen figyelmet érdemel, köztük pedig leginkább a mész viszonya a kálihoz. A fosforsav viszonya bizonyos mértékig ugyanezt a szabályt követi, dacára annak, hogy, amint ifj. Schlösing kimutatta, meszes vízben oldhatósága csökken.

Azt találtam, hogy ha homokos vályogban az én módszerem szerint kimutatott méshnek százaléka lényegesen nagyobb, mint a kálié, akkor sokkal kevesebb káli is elégségésnek tekinthető, mint amikor a mésztartalom csekélyebb ennél.

A meszes talajoknak olyatén értelmezése, hogy „savakkal pezsgő talajok“ végtelen tévedést és félreértést idézett elő bizonyos florákat illetőleg, melyeket új földeken találtak. A „meszes talaj“ igazi jellemzése ez legyen: olyan talaj, melyen mészkedvelő flóra terem, ez pedig a fenti szabályt követi. Ahhoz, hogy egy talaj savval pezsejen, kell hogy körülbelül 5 százalék meszet tartalmazzon, ilyet pedig a mészköves vidékeken kívül ritkán találni. Tényleg

¹⁾ Soils 347. 1.

azonban még olyan talajok is, melyek p. o. bazaltból keletkeztek, habár ritkán pezsegnek, de mindig mészkedvelő flórájuk az anyakőzet mész szilikátjai révén a meszes talajok jó tulajdonságait mutatják. Ebben az értelemben a száraz éghajlatok talajai majdnem mindig meszesek és ez a körülmény, valamint magas kálitartalmuk és tartós termékenységük oka annak az előszeretetnek, melylyel a régi civilizált népek éppen ezeket a vidékeket keresték fel tartózkodási helyül.

20. Románia talajzónái.

(Egy talajtérképpel és klimatológiai vázlattal.)

Írta : **Manteanu-Murgoci G.** Bucuresti.

A nagy euráziai síkságok északkeleti részének, Szibíria és Mandsuria talajait Glinka tanár úr az imént nagy szakértelemmel és tudományos alapossggal írta le előttünk. Ezzel az előadással szoros kapcsolatban áll az, amit most ama síkföld délnyugati részének talajzónáiról, tehát az oroszországi steppével határos, egyfelől a Kárpátoktól másfelől a Dunától körülzárt területről elmondani készülök.

Geofizikai szempontból Rómániában öt orografiai egység különböztethető meg, t. i. (l. a térképet).

1. *A magas Kárpátok* területe, melyet régibb geológiai formációk, fel a neogen harmadkorig, alkotnak. Ez a terület a Kárpátok ívalakú hegyláncának élén futó országos határtól lefelé kb. 700 m tengerfeletti magasságig terjed. Oltenia nyugoti részében van még a Mehedinți fensík, mely geológiai szerkezete szerint a hegyvidékhez tartozik.

2. *A kárpátalji dombos vidék Oltenia, Muntenia és Moldova* országrészekben, mely vidék stratigrafiai és tektonikai tekintetben a magas hegységhez szorosan csatlakozván harmadkori (neogén) és negyedkori üledékekből épült fel. Ez a régió 200 m magasságig, sőt mélyebbre is alácsúsz.

Ebben a régióban helyenként, így nevezetesen Oltenia belsejében, kiválik egy mély völgyektől áthasított fensík, melynek völgylejtőin a pliocén rétegeket majdnem vízszintes fekvésben találjuk. A hegylánc mentén a neogen üledékek redői között széles behorpadások keletkeztek, melyek utólag nagy folyóvölgyekké alakultak: ezek az úgynevezett kárpátalji mélyedmények most nagy rétségekkel, széles szántóföldterületekkel és jellemző terrasszokkal borítottak. Ilyen mélyedményeket találunk Baja de Aramától Horezuig, továbbá Campulung, Vrancea, Trotus és Nemptisoru helyiségeknél.

Olteniában némely helyen a dombvidék között is vannak behorpadások. (Ta'rguuiu, Govora stb.) E mélyebb helyeken fensíkokat is találunk; továbbá terrasszokat negyedkori homok- és kavicsstakarókkal.

3. *A moldovai fensík*, melyet Dk-felé gyengénlejtő miocén (szarmata) rétegek alkotnak. A belé vágott számos völgy lejtőjét nagyrészt lösz borítja. A déli részben, hol a fensík fokozatosan alföldre megy át, pliocén és negyedkori üledékek uralkodnak, ezeken pedig a lösz vastag, összefüggő takarója fekszik. A fensík hátán gyakran találunk hatalmas negyedkori (és valószínűleg még idősebb) homok- és kavicslerakódásokat.

Északon a fensík szintén egy hullámos alföldre megy át, melyet részben lösz borít. A fensík legmagasabb kiemelkedése eszerint Moldavia közepe táján van.

4. *A romániai síkság* mély fekvésű alföld, mely az ország déli részében keletről nyugatra terjed. Olténiában a síkság szélessége csekély, de Munteniában növekszik és déli Moldáviában a Bugeachoz és Déloroszország pontusi síkságához csatlakozik. Az egész területen csak negyedkori üledékek, főleg futóhomok és lösz uralkodnak.

5. *A Dobrogea* (Dobruca) igen érdekes terület a Duna kanyarodása és a Fekete tenger között. Északi fele egy pénéplaine maradéka, melyen harmadkorlotti rétegek találhatók; déli része pedig a bolgár kréta-szarmatkoru fensík folytatásába esik. Majdnem mindenütt vastag lösztakaró fedi az alapkőzeteket, melyek így csak a hegyvonulatok élén vagy meredek lejtőin bukkanak elő főleg az északnak néző oldalakon.

A román hegyvidék folyóvizei sziklás szűk völgyekben folynak, melyek alján szikladarabok és görgetegek vannak elszórva; mindezek a folyómedrek igen régiek. Csak Mekedinti fensíkján vannak lakásra alkalmas völgyfenekek és megművelésre való hegyhátak.

Ellenben a dombosvidéken a völgyek szélesek, lejtőik lankásak és földművelésre alkalmasak, habár az anyakőzet majd mindenütt előbukkan. A völgyek feneké széles, de törmelékkal és kavicsal van teleszórva.

A síkföldön a völgyek nagyon szélesek, de e folyóvizek fiatalabb medrekben folynak. Terraszaik kicsinyek, esésük csekély. A dombvidék közelében a völgyek talpát kavics és görgeteg borítja, az alsó folyás tájékán azonban a lerakódás homokból és homokos agyagból áll.

A Duna völgye nagyon széles, minthogy a Duna, úgy mint az északi félgömb valamennyi folyója medrét jobbfelé tolja (a Baer-törvény értelmében). Ezt az eltolódást még előmozdítják északfelől beszakadó mellékvizek és az északi levegőáramlatok.

A Duna völgyének, valamint különben valamennyi nagyobb folyóviznek Romániában, a dombvidéken és még az alföld magasabb részében is három világosan felismerhető terrasza van, melyek közül legalább is a két alsó a negyedkorból származik. Mindezek a terraszok, valamint a nagyobb törmellékkúpok is, tele vannak falvakkal, sűrű népességgel és rajtuk belterjes földmívelést űznek. Ellenben a síkföldön és a dombvidéken a mezőgazdaság inkább külterjes.

A Duna egész völgye csaknem általánosan csak a negyedkori lerakódásokban van kivájva; itt-ott azonban, különösen a jobbparton a mélyebb alapkőzet is fel van tárva.

Az éghajlatot tekintve ez a vidék az u. n. dunai klímához tartozik (de Martonne¹⁾), mely némely tekintetben a mediterrán, más tekintetben az ukrai klímához hasonlít. Ismertető jelei a következők: Csapadékának átlaga, a hegyi vidéket kivéve, csekély, kb. 600 mm. A lecsapódásnak egyik maximuma június havára esik, kettő pedig augusztus—szeptember meg január—február hónapokra. Tele hosszú és némelykor hideg, hó gyakran esik. Tavasza rövid, változatos és néha hideg. Nyara igen meleg, nyárutója száraz. Ősze rendszeren szép, de megesik, hogy a hűvös idő korán áll be.

A mellékelt klimatológiai térképről leolvashatjuk, hogy a keleti területeken (Dobrogea, keleti Muntenia és kel. Moldavia) az eső mennyisége igen csekély (500 mm-en alul). Ezeken a vidékeken az évi hőmennyiség délről északfelé csökken, az eső nyáron gyakori, az ősztől száraz; mindennekben tehát a klíma alig különbözik az Ukrajna klímájától.

Olteniában ellenben a lecsapódások nemcsak tetemesebbek, hanem szabályosabbak is mint keleten, az évi hőmérséklet itt elég magas; a legtöbb esőzés tavaszkor van. Így hát a klíma közelebb áll a Földközitenger környékének klímájához.

Hogy a fentieket világosan kimutassam, a következő táblázatot közlöm, mely Románia mind az öt területének hőmérsékleti és csapadékviszonyait feltünteti.

¹⁾ E. de Martonne: Traité de géographie physique. 1909. Paris.

Területek		Oláhországi síkság	Oláhországi dombvidék	Dobrogea fensíkja	Moldávia fensíkja	Hegy- vidék Szinaia
Csapadék mm	január	34	52	35	27	40
	február	28	44	28	23	36
	március	38	54	38	37	41
	április	49	72	37	47	70
	május	55	96	47	60	81
	juniús	92	121	80	80	169
	julius	56	71	70	65	101
	auguszt.	35	46	29	44	67
	szept.	35	55	34	33	63
	október	45	70	53	38	56
	novemb.	40	64	51	36	49
	decemb.	43	65	35	29	52
Évi összeg		550	700	510	520	805
Hőmérséklet C°	Tavas	10.4	9.4	10.1	8.4	5.5
	Nyár	21.6	20.0	21.5	19.5	14.9
	Ősz	11.2	10.4	12.4	9.3	6.7
	Tél	-0.9	-0.4	1.1	-2.0	-3.4
	Évi átlag	10.6	10.6	11.0	9.8	5.9

Az egyes területek sajátos viszonyai a térképen kifejeződnek. Feltűnő különösen egyrészt Közép-Muntenia területének csapadék-bősége, másrészt Moldavia északkeleti részének szárazsága.

Növényzet. Romániában két növényzettípus érintkezik egymással : a déloroszországi mezőség steppeflórája a kárpáti hegyvidék növényzetével, ami ezt a vidéket biológiai szempontból nagyon érdekessé teszi. Moldova keleti része és nevezetesen a Dobrogea és a kelet-romániai síkság úgy tekinthetők, mint a déloroszországi steppe délkeleti folytatása, ahol tavasszal gazdag fűnövényzet, nyáron meg aszály uralkodik. Ez a típus különben az egész euráziai földségen végig húzódik délnyugatról északkelet felé.

Romániában csak a heglánc magaslatain (1000 m tengerfeletti magasságtól föl az alpesi régióig) állnak fenyveserdők ; a hegység szegélyén, a völgyekben, a fensíkokon és még az alföldnek bizonyos, hajdan steppe által elfoglalt részein lombos erdők vannak.

A lomberdők kétfélék :

1. Főleg bükk- és nyírfából álló erdők. Ilyenek a hűvösebb és nedvesebb völgyekben találhatók. Nagy elterjedése van ennek

az erdőtípusnak Moldvában, melynek majdnem egész területét borítja.

2. Főleg tölgyekből álló erdők. Ezeket a kárpátalji mélyedésekben a mezőségig találjuk lehúzóva, kimutathatjuk továbbá azt is, hogy a utóbbiba újabb korszakban nyomultak előre. Az erdő folytatása a Dunán is átlép és a bolgárországi fensíkon, Rasciuc és a déli Dobrogea között terül el. Dobrogeában úgy az északi, mint a déli erdőségekben csak elszigetelt bükkösöket találunk.

Ott ahol az erdő mezőséggel érintkezik, a mezőségi talajon felismerjük a két növényzetalak egymással való küzdelmének jelenségeit, amelyeket Tanfiliev és más geobotanikusok is leírtak.

A talajok osztályozása. A talajfajok elnevezésében és osztályozásában, valamint a helyszínen való tanulmányozások módjában az orosz pedológusokat követve, elfogadtam azon előírásokat és természetes osztályrendszert, melyet Dokucsaeve és Szipirceve¹⁾ állapítottak meg, az imént pedig Glinka tanár úr,²⁾ az ő új felfogása szerint, mesteri módon velünk megismertett. Románia talajaira ugyanazokat a neveket alkalmazom, melyekkel Glinka úr Szipiria talajait jelölte és hogy mi ketten ezekkel a nevekkal, mint p. o. tsernoszjom, gesztenyeszínű talaj, podzol stb., szorosan egyazon talajfajokat jelezzük, arról bárki meggyőződhetik, ha az euráziai síkföld délnyugati sarkából származó gyűjteményem talajmintáit Glinka úr gyűjteményeivel összehasonlítja, mely utóbbi ama síkság északkeleti sarkából, tehát az enyémtől 10000 kilométer távolságból származik.

E téren kezdő tanulmányaim és első talajtérképem (a Baragané) csakis az orosz irodalmi adatokra támaszkodtak és ezek alapján készült. Mikor azután Oroszországban utaztam, örömmel vettem észre, hogy a romániai talajfajok az oroszországiakkal megegyeznek és hogy a Baragan talajzónái délkeleti Oroszország talajzónáinak egyenes folytatásai. A romániai talajok mellékelt térképének kidolgozásánál már gazdag, összehasonlításra szolgáló mintagyűjtemény állott rendelkezésemre, amely még nagyobb segítségemre volt mint az irodalom.

Románia talajzónái. Romániában a következő talajfajokat találjuk zónális kifejlődésben :

¹⁾ Szipirceve N.: *Étude des sols de la Russie*. Congrès intern. geol. 1897. St. Petersburg.

²⁾ Glinka K. D.: *Talajismeret* (orosznyelven) 1909. Novaja Alexandria. A föld vázlatos talajtérképe. *Annuaire geol. et min. de la Russie* 1908.

Területek		Oláhországi síkság	Oláhországi dombvidék	Dobrogea fensíkja	Moldávia fensíkja	Hegy- vidék Szinaia
Csapadék mm	január	34	52	35	27	40
	február	28	44	28	23	36
	március	38	54	38	37	41
	április	49	72	37	47	70
	május	55	96	47	60	81
	juniús	92	121	80	80	169
	julius	56	71	70	65	101
	auguszt.	35	46	29	44	67
	szept.	35	55	34	33	63
	október	45	70	53	38	56
	novemb.	40	64	51	36	49
	decemb.	43	65	35	29	52
Évi összeg		550	700	510	520	805
Hőmérséklet C°	Tavas	10.4	9.4	10.1	8.4	5.5
	Nyár	21.6	20.0	21.6	19.6	14.9
	Ősz	11.2	10.4	12.4	9.3	6.7
	Tél	-0.9	-0.4	1.1	-2.0	-3.4
	Évi átlag	10.6	10.6	11.0	9.8	5.9

Az egyes területek sajátos viszonyai a térképen kifejeződnek. Feltűnő különösen egyrészt Közép-Muntenia területének csapadék-bősége, másrészt Moldavia északkeleti részének szárazsága.

Növényzet. Romániában két növényzettípus érintkezik egymással : a déloroszországi mezőség steppeflórája a kárpáti hegyvidék növényzetével, ami ezt a vidéket biológiai szempontból nagyon érdekessé teszi. Moldova keleti része és nevezetesen a Dobrogea és a kelet-romániai síkság úgy tekinthetők, mint a déloroszországi steppe délkeleti folytatása, ahol tavasszal gazdag fűnövényzet, nyáron meg aszály uralkodik. Ez a típus különben az egész euráziai földségen végig húzódik délnyugatról északkelet felé.

Romániában csak a heglánc magaslatain (1000 m tengerfeletti magasságtól föl az alpesi régióig) állnak fenyveserdők ; a hegység szegélyén, a völgyekben, a fensíkokon és még az alföldnek bizonyos, hajdan steppe által elfoglalt részein lombos erdők vannak.

A lomberdők kétfélék :

1. Főleg bükk- és nyírfából álló erdők. Ilyenek a hűvösebb és nedvesebb völgyekben találhatók. Nagy elterjedése van ennek

az erdőtípusnak Moldvában, melynek majdnem egész területét borítja.

2. Főleg tölgyekből álló erdők. Ezeket a kárpátalji mélyedésekben a mezőségig találjuk lehúzóva, kimutathatjuk továbbá azt is, hogy a utóbbiba újabb korszakban nyomultak előre. Az erdő folytatása a Dunán is átlép és a bolgárországi fensíkon, Rasciuc és a déli Dobrogea között terül el. Dobrogeában úgy az északi, mint a déli erdőségekben csak elszigetelt bükkösöket találunk.

Ott ahol az erdő mezőséggel érintkezik, a mezőségi talajon felismerjük a két növényzetalak egymással való küzdelmének jelenségeit, amelyeket Tanfiliev és más geobotanikusok is leírtak.

A talajok osztályozása. A talajfajok elnevezésében és osztályozásában, valamint a helyszínen való tanulmányozások módjában az orosz pedológusokat követve, elfogadtam azon előírásokat és természetes osztályrendszert, melyet Dokucsaeve és Szipirceve¹⁾ állapítottak meg, az imént pedig Glinka tanár úr,²⁾ az ő új felfogása szerint, mesteri módon velünk megismertett. Románia talajaira ugyanazokat a neveket alkalmazom, melyekkel Glinka úr Szipiria talajait jelölte és hogy mi ketten ezekkel a nevekkal, mint p. o. tsernoszjom, gesztenyeszínű talaj, podzol stb., szorosán egyazon talajfajokat jelezzük, arról bárki meggyőződhetik, ha az euráziai síkföld délnyugati sarkából származó gyűjteményem talajmintáit Glinka úr gyűjteményeivel összehasonlítja, mely utóbbi ama síkság északkeleti sarkából, tehát az enyémtől 10000 kilométer távolságból származik.

E téren kezdő tanulmányaim és első talajtérképem (a Baragané) csakis az orosz irodalmi adatokra támaszkodtak és ezek alapján készült. Mikor azután Oroszországban utaztam, örömmel vettem észre, hogy a romániai talajfajok az oroszországiakkal megegyeznek és hogy a Baragan talajzónái délkeleti Oroszország talajzónáinak egyenes folytatásai. A romániai talajok mellékelt térképének kidolgozásánál már gazdag, összehasonlításra szolgáló mintagyűjtemény állott rendelkezésemre, amely még nagyobb segítségemre volt mint az irodalom.

Románia talajzónái. Romániában a következő talajfajokat találjuk zónális kifejlődésben :

¹⁾ Szipirceve N.: *Étude des sols de la Russie*. Congrès intern. geol. 1897. St. Petersburg.

²⁾ Glinka K. D.: *Talajismeret* (orosznyelven) 1909. Novaja Alexandria. A föld vázlatos talajtérképe. *Annuaire geol. et min. de la Russie* 1908.

a száraz mezőség és a félsivatag talajait (világos-barna és gesztenyeszínű talajokat);

a mezőségi talajokat, a tsernoszjom különféle fajait;

az erdőtalajokat (barna erdőtalaj, szürke erdőtalaj, podzol vagy fakóhomok, Bleichsand);

tőzeget stb.

Már pusztán ebből a felsorolásból is látható, hogy Románia területén, a Duna meg a hegylánc között, csak 150 km szélességben midazokat a talajfajtákat megtaláljuk, melyek Oroszországban a Kaukázus és a Fehér-tenger között előfordulnak. E tekintetben tehát Romániában a viszonyok oly kedvezők, hogy itt egy napi kocsikázás alatt az orosz talajzónának egész sorával ismerkedhetünk meg, amihez pedig Oroszországban több nap és a gyorsvonat használása szükséges. Azt gondolom továbbá, hogy a talajképző folyamatokat illetően a talajzónák tanulmányozása Romániában érdekesebb és tanulságosabb, mint sok más országban. Meteorológiai és geológiai intézeteink megfigyeléseinek és dolgozatainak ma már számos adatot köszönünk. Románia klimatografiai viszonyait és geológiai szerkezetét is ismerjük már annyira, hogy a különböző éghajlati tényezőknek, az anyakőzetnek és a növényzetnek a talajképződésre és átalakulására gyakorolt hatását nyomozhatjuk. Mert nemcsak én, hanem mindazok, kik a természetes talajosztályozást (melynek alapvonásait Glink a tanár úr az imént előadta) keresik, azt vesszük alapul, hogy a talajképződés (a kőzetmállás és a szerves anyagok bomlása) legfontosabb tényezője általában a klíma, azaz első sorban a nedvesség felvétel.

Itt azonban szeretném még Glinka urnak következő mondását idézni: „A talaj megnedvesítése a földkéreg egyik vagy másik részében nem csupán az atmosférai csapadékmennyiségtől, hanem egyszersmind a hőmérséklettől, a levegő nedvességétől, az anyakőzet természetétől és a növényzettől függ.” (i. h.)

Hogy ezeket az eszméket rendszeresen adjam elő, talajképző tényezőnek első sorban a *klímát*, azután az *anyakőzetet* és végre a *növényzetet* (beleértve a mikroorganizmusokat) fogom kijelölni, amihez még az *időt*, mint további tényezőt akarnám csatolni. A romániai talajzónák következő leírásában meg fogom kísérteni, mindezen tényezők jelentőségét a talajképződés folyamatában kimutatni.

1. A legdélibb talajzóna a *félsivatagi talajok első zónája* vagyis a száraz mezőség (bialaszjom = világos-barna talaj), mely Oroszországban, különösen az Azovi és a Kaspi-tavak között nagyon szé-

les; Romániában ellenben igen keskenyen húzódik a mezőség déli részében, a Duna mentén déli Dobrogea mélyebb fekvésű részébe (Karasu-vidék). Ennek a világos-szürke, humuszban szegény, de oldható sókban gazdag talajnak keletkezése nem abból magyarázható, hogy a Duna mentén a csapadék csekélyebb volna, mint a síkságon, hanem abból, hogy a szél folyton új ásványi anyagokat visz belé a Duna alluviumából.

Ez a talaj ujkori löszön, futóhomok közelében és a legifjabb terraszokon található. Ezenkívül ennek a vidéknek hőmérséklete Romániában a legnagyobb, évi átlagban 10.5°C ; továbbá a talaj homokossága még előmozdítja a szerves anyagok gyorsabb elkorhadását és elégesét.

2. A *félsivatag második zónája* az u. n. gesztenyeszínű talajok zónája. Romániában ezek a talajok nagyon elvannak terjedve. Ez a zóna foglalja el a Baragan legnagyobb részét és nyugat felé a Duna mentén Burnason át Olteniáig folytatódik. A gesztenyeszínű talajt megtaláljuk a tsernoszjom és erdőtalaj zónájában is, de csak a fiatalabb terraszokon és az ó-alluviumon, néha azonban még az ujkori alluviumon is. Ez a talajfaj a román steppén löszön és lösznemű homokon, a síkságban a Duna mellékfolyóinak elődűnén, 500 mm-es csapadékkal áztatott vidékeken, 10.5°C foku évi hőmérséklet mellett képződött. Dobrogeában és Olteniában a klimatikus viszonyok az utolsó (történelmi) időben oly kedvezők voltak a növényzetre nézve, hogy az erdő, mely a romániai mezőségbe már a negyedkor vége felé előrenyomult, most még a félsivatagi talajok zónájába is behatolt. Így tehát Dobrogea déli részében erdőt találunk a gesztenyeszínű talajon és bozótot még a világosszürke talajok zónájában is. A steppét jellemző dombocskák és a hires Tropaeum Trajani Adamklissinél jelenleg erdővel vannak körülvéve. A dombocskák (tamuli) és a római sáncok, melyek mind a két zónában feltalálhatók, igen nevezetes jelenségeket mutatnak t. i.: a gesztenyeszínű talajok zónájában talajuk szintén ilyen, ellenben a bielaszjom zónájában még most is az anyakőzet jellemét tüntetik fel. Mindez arra vall, hogy ebben a régióban a klimatikus viszonyok a talajképződésre nézve sokkal jelentékenyebbek, mint az idő tényezője.

Az igazi orosz *tsernoszjom* csak az észak-moldovai mezőség némely helyén, Dél-Moldova corurlui járásában és mint keskeny zóna Focsani és Ploesti között a dombvidék szélén található. A romániai mezőség legáltalánosabb talaja a csokoládészínű tsernoszjom, mely keleti Munténia és déli Olténia egész síkvidékét borítja; Moldovában

a mezőség északi részében — ; végül mint keskeny vonulat a Prút és Barladu folyók mentén található fel. Dobrogeában csak északon és délnyugaton vannak egyes kis foltok, melyeken ez a talajfaj felismerhető.

A tsernoszjom Románia déli részében csakis löszön és ó-alluviumon képződött, Moldovában és a dombos vidéken ellenben egyéb köze-
teken is kifejlődött. A síkságban rendszeren olyan vidékeken található, melyek tengerfeletti magassága 50—200 m, évi csapadéka 500—600 mm és átlagos évi hőmérséklete 6—10° C. De Moldova északi részében e talajfaj magasabb dombokon is előfordul, ahol azonban az évi csapadék 500 mm és az évi hőmérséklet csak 8—9° C. Ahol az altalaj homokos, ott a tsernoszjom több csapadékot kíván.

A növényzet meg az idő, mint másodrendű tényezők, ebben a zónában sokkal világosabban tüntetik fel hatásukat. A régi mesterseges dombok és sáncok talaja olyan, hogy a steppe talajához sokkal inkább hasonlít; az újabb sáncok és dombok csak gesztenyeszínű talajjal bírnak. Az utóbbi fajt mindig megtaláljuk a fiatalabb terraszonokon, még ott is, hol a síkságot tsernoszjom fedi. A másodrendű tényezők befolyása különösen világos a Bucurestitől délnyugatra és északkeletre elterülő száraz területeken és Olteniában, hol a hajdani mezőség jelei (jellemző mélyedmények, steppe-állatok túrásai stb.) még ma is felismerhetők. A legifjabb korszakban az erdő a dombvidékről és a folyópartokról messze kiterjeszkedett a síkságra. Az erdei növényzet hatása alatt a tsernoszjom itt, mint mindenütt, elvesztette jellemző tulajdonságait és belőle degradált tsernoszjom vagy éppen barna erdei talaj lett.

A síkság mélyebb részeiben és a mezőség völgyeinek némely részében, ott ahol azok a talajvíz szintájáig vagy még azon alul is bevágódtak, alkali talajok (szikések), sós talajok és néha sóstavak keletkeztek. Az eurásiai mezőség sóstavai kisebb-nagyobb mélyed-
ményeket foglalnak el, melyekben a talajvizek összegyűlnek és elpárolgásuk által sótartalmuk mindjobban növekszik. Ezen mélyed-
mények közül egyesek a síkságban régi völgyek vagy dűnék közötti teknőeknek felelnek meg, melyeket lösz vagy homok feltöltött; mások folyam- és tenger-limánok, melyeknek képződése szoros összefüggésben áll a tenger színének ingadozásaival. A tavak, a szikes és sós földek sótartalma a talajból és a síkság altalajából származik. Ebben a zónában a sós talajok valamennyi fájának képviselői elszórva találhatók: oszlopos, réteges-oszlopos, bleichsandnemű, szerkezetlen sóstalajok stb.

A tsernoszjom zónája Oláhországban keskenyedik és Olteniá-

ban egészen eltűnik. Helyette az *erdei talajok zónája* terjed ki. A barnaföld Romániának legelterjedtebb talajfaja.¹⁾

A *barnaföld* (Braunerde), a melyet *Ramann* tanár úr²⁾ az imént leírt, szerintem is barna vagy vörhenyes erdőtalaj, mely az orosz podzoltól, valamint a német bleichsandtól különbözik. Midőn a román talajok osztályozásához és térképem szerkesztéséhez fogtam, megkísértem *Ramann* tanár talajosztályozását az oroszszal összehasonlítani és a kettőt összeegyeztetni, e közben világossá vált előttem, hogy *Ramann* barnaföldjének Oroszországban nincsen típusos képviselője. Némely helyen, ahol a barnaföld valószínűleg előfordul (Nyugat-Oroszországban) degradált tsernoszjomnak irták le. Moldovában is van barnaföld, de csak igen keskeny vonulatban, mely azonban dél felé kiszélesedik és Bucuresti környékén, valamint Olténiában uralkodóvá válik s csak helyenként van podzoltól megszakítva (l. a térképet).

A barnaföldet itt mindenütt ősi tölgyerdők, néhány más fa fajjal vegyest jellemzik, holott a podzolon Moldovában bükkösök, Olténiában és Oláhországban pedig vegyes bükk- és csererdő foglalnak helyet.

Ez a barna vagy vörhenyes talaj 3—4% humuszt tartalmaz, szerkezete szögletes szemcsés, az oldható sók, sőt még a karbonátok is belőle 1 m mélységig ki vannak mosva. Szögletes szerkezete (mely azonban nem u. n. diószzerű) az altalajban világosabban feltűnik és itt a színe is élénkebb vörös a vasoxid parányi konkréciói és hártái következtében. Szénsavas mésznek konkréciói (lössz babák) körülbelül 2 méternyi mélységben, az anyakőzet közelében gyakoriak és néha igen nagyok.

A barnaföld löszön képződik, ahol vékony rétegű és egészen jellemző módon mutatkozik, továbbá homokon, agyagon, vékony rétegű márgán, ó-alluviumon és végre terraszokon és fiatalabb alluviumon. Kissé vörösebb színezettel található ez a talaj eruptív kőzeteken, mész- és dolmitkőzeteken, kristályos palákon stb. Az anyakőzetbe való átmenetét egy keményebb mész- és vas-kiválásokkal teli réteg jelzi, ahol pedig az altalaj lösz vagy márga, ezekben szürke és barna ereket és kiválásokat találunk.

A barnaföld kifejlődése Romániában e vidék mediterrán klímá-

¹⁾ Az agrogeologiai értekezet első szakülésén 1909. ápril 14-én, *Ramann* tanár kezdeményezésére igen érdekes vitatkozás keletkezett a barnaföld fogalma körül. Minthogy a jegyzőkönyv akkori fejtegetéseimet csak igen megrövidítve adja, (24. 25. oldalon) legyen szabad azokat itt egész terjedelmükbe közölni.

²⁾ *Ramann*: *Bodenkunde*, 405. l.

A román talajok részben fiatalok, részben régiek: fiatalok a löszön levők, melyek képződése mint a negyedkori eolikus folyamatnak utójátéka tekinthető; régiek pedig a harmadkori és ó-negyedkori üledékeken hosszú időszakokban keletkezett erdei talajok.

A fiatalabb talajok a klíma változása folytán, a másodrendű talajképző tényezők (növényzet, anyakőzet, idő stb.) hatása alatt fokozatosan elváltoznak és a régiekhez mindinkább hasonlókká válnak.

A tsernoszjom átmeneti állapot, a podzol pedig a talajelváltozás végső stádiuma.

Észrevételek

az agrogeologiai értekezleten megtartott tanácskozások alkalmából.*)

Irta : **Bencze G.** Selmechánya.

Meggyőződésem az, hogy a nemzetek legfontosabb gazdasági ténykedései azok, melyek úgy az egyesek, mint a társadalom vagyosodását, jólétét leginkább emelni és fentartani képesek, amelyek tehát a föld termőképességének fokozására irányulnak. A természetben minden energia egy másik energiát köt le; és ha ezt hasznunkra akarjuk fordítani, azt csak költséges berendezések árán érhetjük el. Egyedül a nap világossága és hőenergiája az, mely ingyen áll rendelkezésünkre. (Boltzmann).

Mezőink, erdőségeink terményeiben nyerjük e hatalmas energiát; mezőink, erdőségeink terményeinek felhasználása, értékesítése által tartjuk fenn magunkat, növeljük vagyunkat, fedezzük egyáltalán szükségleteinket. Tehát ama törekvés, hogy ez minél tökélebben sikerüljön: nemcsak érthető és szükséges, hanem arra észszerűen törekednünk is kell.

Ezen állapot létrejöttére nem elégséges egyedül a birtok területe, bár ez a leghatalmasabb faktor, hanem a birtokot alkalmassá is kell tenni arra, hogy, amit várunk: az be is következék. Bizonyos cselekedeteket, műveleteket kell végrehajtanunk, bizonyos nem csekély mértékű ismereteket kell gyűjtenünk, hogy célunkat elérhessük.

Ezen cselekedetek színtere a birtokot alkotó termőhelyek összessége, vonatkozzék ez egy buzaszálra, vagy a buzaszálak sokaságára (buzaföld); vonatkozzék egy tölgyre, vagy pedig a tölgyek sokaságára (tölgyerdő).

Ezek szerint a termőhelyek fontos és lényeges szerepet játszanak a föld termőképességének létrehozásában, annak fokozásában és fentartásában.

Hogy ezeket a tudvalevő dolgokat felemlítettem: tettem azért, mert az előttünk fekvő feladatok megoldására nézve a termőhely

*) Az I-ső nemzetközi agrogeologiai értekezletre beküldött közlemény.

fogalmát oly természetes alapnak tekintem, melyen azután a kérdések tanulmányozása és megoldása igen meg van könnyítve.

A termőhely fogalma nemcsak a működés szinterét jelöli ki, hanem az eszközöket, módokat és célokat is meghatározza.

A termőhely a földkéreg felső részének és a légkörnek ama része, melyben a növény helyet foglal és tenyészik stb.

A termőhely földkéregbeli része, mely fizikai és kémiai crők hatása folytán növényttartóvá, táplálóvá alakul s melynek fizikai és kémiai mibenléte, alkotása a növényre nézve elsőrendű tényező: az, amit talajnak nevezünk. A termőhely ezen részének fizikai és kémiai átváltozásában és átalakításában az ember is tevékeny részt vehet, szóval: hatalmában áll e tényezőket változtatni.

A termőhely légi része — bár ennek fizikai, kémiai állapota és állapotváltozásai a legnagyobb befolyást gyakorolják a növényre — már nem áll hatalmunkban, evvel nem rendelkezhetünk tetszésünk szerint. Egyes kivételes esetektől, mint erdősítés, öntözés, elárasztás stb., eltekintve, csak arra vagyunk kénytelenek szorítkozni, hogy a légkör állapotát, állapotváltozásait megfigyeljük és mint cselekedeteinkre nézve elhatározó *klímai elemeket* nyilvántartsuk.

Bizonyos, hogy úgy a talajok keletkezésénél, mint a klíma változásában geológiai tényezők is közreműködnek. Ámde e rendszerint lassu folyamattal bíró változások — eltekintve áradásoktól, a futóhomok által való elborítástól (Dünék) — tehát a víz és szél nagyobb mértékű denudáló, kiegyenlítő hatásától — mezőinken (1—2 év), vagy erdőségeinkben (80—120 év) a tenyészidő lefolyása alatt, összehasonlítva a talajműveléssel járó felületi alakítással általában és rendszeren csekélynek mondhatók.

A termőhely fizikai és kémiai alkotása, állapota az, mely a növénytermelést legfőképpen szabályozza, létrehozza; a talaj és légkör állapotának kedvező, vagy kedvezőtlen volta azok a tényezők, melyek mellett a növénytermelés nagyobb vagy kisebb eredménnyel lehetségessé válik. Az, hogy a termőhely talaj része kréta, vagy mediterrán kora-e: nem lendít sokat a termőhely jóságának létrehozásában, mert az a kréta, vagy mediterrán korú quarc, vagy mészhomok, ha azonos összetételű és szerkezetű, szóval azonos tulajdonságai vannak: a termőhely szempontjából is azonosoknak kell lenniök.

Ebből röviden igen fontos következtetés vonható le, t. i. hogy az *agrogeológiai* elnevezés nem fedi azt a célt, melyet elérni óhajtok. Nem fedi pedig főleg azért, mert én itt nem geológiai alapokat keresek a növénytermelésre, hanem fizikaiakat és kémiaiakat,

eltekiníve a fiziologiaiaktól, *melyek egyedül szabályozzák a növénytermelést; lévén a növénytermelés ama tényező, mely az egész kérdésen dominál.*

Ha azonban e véleményem helyesnek találtatnék: óhajtanám hogy az *agroeológiát* az *agronomia* szóval cserélnők fel, mint oly névvel, mely az agroeológiát, a pedológiát, agrofizikát és agrochémiát magában foglalja. Oly szó volna ez, mely a termőhelyek összeségéről, mező- és erdőről szóló ismereteinket és cselekedeteinket egyesíti.

E szükségesség az alább röviden felhozott okból még inkább kiviláglik és egyuttal programmot is ad.

A termőhely jellemezve van fizikai és kémiai tulajdonságai által. E tulajdonságok együttes hatása adva van, természetes az embertől nem függő és attól függő tényezők által. Ezeknek részletes tanulmányozása, felvétele és nyilvántartása igen szükségesnek mutatkozik.

a) Természetes tényezők:

1. *Földrajzi fekvés*: itt különösen a szélesség (ritkán a hosszúság) jön tekintetbe, de csak akkor, ha nagy távolságokban fekvő birtoktestek hasonlíttatnak össze.

2. *Tengerszint feletti magasság*: ennek változása már igen érezhető nagy befolyást gyakorol a termőhelyi állapotváltozásokra, miután minden 100 méternyi magassági különbségnek, mintegy 0·5° különbség felel meg (a csapadék eloszlására is fontos tényező.)

3. *Expositio, vagy a világtájak felé való kitétség*. (A felmelegedés és lehülés, a párolgás nagysága, a növények fény iránti viselkedése, árnytüroőképesége; a növények ily irányu természetes elhelyezkedése, stb.)

4. *Hajlásszög*: ez döntő befolyású arra, hogy valamely birtoktest — egyéb tényezők egyenlősége mellett — mezőgazdaságilag (szántóföld, rét, kert vagy szőlő), avagy erdőgazdaságilag kezeltessek-e s utóbbi esetben feltétlen alkalmas erdőtalaj-e?

5. *A csapadék*: oly tényező, mely felett beszélni is felesleges, annyira fontos pl. ennek bősége, vagy elégtelensége.

6. *A talajmélvség*: ez első tekintetre nem látszik oly fontosnak, de ha meggondoljuk, hogy ettől a mérettől függ leginkább a növénygyökérzet elhelyezkedése és ha azt tekintjük, hogy a mélységgel együtt a táplálékok tárháza is arányos szokott lenni, akkor: a talajmélvség (különösen erdei talajoknál és ott, ahol sekély talajokkal rendelkezünk) igen lényeges tényezővé válik.

fogalmát oly természetes alapnak tekintem, melyen azután a kérdések tanulmányozása és megoldása igen meg van könnyítve.

A termőhely fogalma nemcsak a működés szinterét jelöli ki, hanem az eszközöket, módokat és célokat is meghatározza.

A termőhely a földkéreg felső részének és a légkörnek ama része, melyben a növény helyet foglal és tenyészik stb.

A termőhely földkéregbeli része, mely fizikai és kémiai crők hatása folytán növényttartóvá, táplálóvá alakul s melynek fizikai és kémiai mibenléte, alkotása a növényre nézve elsőrendű tényező: az, amit talajnak nevezünk. A termőhely ezen részének fizikai és kémiai átváltozásában és átalakításában az ember is tevékeny részt vehet, szóval: hatalmában áll e tényezőket változtatni.

A termőhely légi része — bár ennek fizikai, kémiai állapota és állapotváltozásai a legnagyobb befolyást gyakorolják a növényre — már nem áll hatalmunkban, evvel nem rendelkezhetünk tetszésünk szerint. Egyes kivételes esetektől, mint erdősítés, öntözés, elárasztás stb., eltekintve, csak arra vagyunk kénytelenek szorítkozni, hogy a légkör állapotát, állapotváltozásait megfigyeljük és mint cselekedeteinkre nézve elhatározó *klímai elemeket* nyilvántartsuk.

Bizonyos, hogy úgy a talajok keletkezésénél, mint a klíma változásában geológiai tényezők is közreműködnek. Ámde e rendszerint lassu folyamattal bíró változások — eltekintve áradásoktól, a futóhomok által való elborítástól (Dünék) — tehát a víz és szél nagyobb mértékű denudáló, kiegyenlítő hatásától — mezőinken (1—2 év), vagy erdőségeinkben (80—120 év) a tenyészidő lefolyása alatt, összehasonlítva a talajműveléssel járó felületi alakítással általában és rendesen csekélynek mondhatók.

A termőhely fizikai és kémiai alkotása, állapota az, mely a növénytermelést legfőképen szabályozza, létrehozza; a talaj és légkör állapotának kedvező, vagy kedvezőtlen volta azok a tényezők, melyek mellett a növénytermelés nagyobb vagy kisebb eredménnyel lehetségessé válik. Az, hogy a termőhely talaj része kréta, vagy mediterrán kora-e: nem lendít sokat a termőhely jóságának létrehozásában, mert az a kréta, vagy mediterrán korú quarc, vagy mészhomok, ha azonos összetételű és szerkezetű, szóval azonos tulajdonságai vannak: a termőhely szempontjából is azonosoknak kell lenniök.

Ebből röviden igen fontos következtetés vonható le, t. i. hogy az *agrogeológiai* elnevezés nem fedi azt a célt, melyet elérni óhajtok. Nem fedi pedig főleg azért, mert én itt nem geológiai alapokat keresek a növénytermelésre, hanem fizikaiakat és kémiaiakat,

eltekiníve a fiziologiaiaktól, *melyek egyedül szabályozzák a növénytermelést; lévén a növénytermelés ama tényező, mely az egész kérdésen dominál.*

Ha azonban e véleményem helyesnek taláztatnék: óhajtánám hogy az *agroeológiát* az *agronomia* szóval cserélnök fel, mint oly névvel, mely az agroeológiát, a pedológiát, agrofizikát és agrochémiát magában foglalja. Oly szó volna ez, mely a termőhelyek összeségéről, mező- és erdőről szóló ismereteinket és cselekedeteinket egyesíti.

E szükségesség az alább röviden felhozott okból még inkább kiviláglik és egyuttal programmot is ad.

A termőhely jellemezve van fizikai és kémiai tulajdonságai által. E tulajdonságok együttes hatása adva van, természetes az embertől nem függő és attól függő tényezők által. Ezeknek részletes tanulmányozása, felvétele és nyilvántartása igen szükségesnek mutatkozik.

a) Természetes tényezők:

1. *Földrajzi fekvés*: itt különösen a szélesség (ritkán a hosszúság) jön tekintetbe, de csak akkor, ha nagy távolságokban fekvő birtoktestek hasonlíttatnak össze.

2. *Tengerszint feletti magasság*: ennek változása már igen érezhető nagy befolyást gyakorol a termőhelyi állapotváltozásokra, miután minden 100 méternyi magassági különbségnek, mintegy 0·5° különbség felel meg (a csapadék eloszlására is fontos tényező.)

3. *Expositio, vagy a világtájak felé való kitétség*. (A felmelegedés és lehülés, a párolgás nagysága, a növények fény iránti viselkedése, árnytüroőképesége; a növények ily irányu természetes elhelyezkedése, stb.)

4. *Hajlásszög*: ez döntő befolyású arra, hogy valamely birtoktest — egyéb tényezők egyenlősége mellett — mezőgazdaságilag (szántóföld, rét, kert vagy szőlő), avagy erdőgazdaságilag kezeltessek-e s utóbbi esetben feltétlen alkalmas erdőtalaj-e?

5. *A csapadék*: oly tényező, mely felett beszélni is felesleges, annyira fontos pl. ennek bősége, vagy elégtelensége.

6. *A talajmélység*: ez első tekintetre nem látszik oly fontosnak, de ha meggondoljuk, hogy ettől a mérettől függ leginkább a növénygyökérzet elhelyezkedése és ha azt tekintjük, hogy a mélységgel együtt a táplálékok tárháza is arányos szokott lenni, akkor: a talajmélység (különösen erdei talajoknál és ott, ahol sekély talajokkal rendelkezünk) igen lényeges tényezővé válik.

b) Az ember működésköre kiterjed:

1. az előbbi 5-ik pontra, ha öntözünk, öntözőcsatornákat rendezünk be, avagy: pl. lápokot csapolunk le; — továbbá kiterjed a 6-ik pontra is, midőn, mi mélyebb szántás, rigólozás által stb. növeljük a talajmélységet;

2. a *megművelésre*, illetőleg *megmunkálásra*, ennek nemére, fokára, stb. Vonatkozik legkülönösebben a talajok fizikai tulajdonságainak, pl.: a talaj és hő, a talaj és nedvesség, a talaj és levegő egymásra való hatása stb. megváltoztatására;

3. a *növények által elhasznált ásványi sóknak* mesterséges és természetes trágyaszerek által való pótlására, mert a talaj kémiai alkotását változtatjuk meg ezen műveletek által.

Ezekben az előre bocsátott pontokban *nagy általánosságban* rámutattam ama teendőkre, melyeknek elérésére törekedünk kell.

Igen lényeges és ma is még nyílt kérdés továbbá:

1. a talajnemek és azok osztályozása továbbá
2. ezen osztályozás gyakorlati keresztülvitele.

Az 1. alatt mondottakra megjegyezni kívánom, hogy számolva a meglevő gyakorlattal, lehetőleg őrizkednünk kell a talajnemek számának a szükségesen felüli nagy számban való megállapításától, mert ha igen sok talajnemet fogunk megkülönböztetni, akkor ebből sem az elmélet, sem pedig a gyakorlat embere nem sok, vagy egyáltalán semmi hasznót sem fog huzni, mert a túlzásba menő részletezés az áttekintést nagyba akadályozza.

Minél kevesebb jelleget (typust) kell megállapítani és ahhoz aztán szigoruan alkalmazkodni.

Nézetem szerint a *Thaer* által legelsőbben ajánlott osztályozás az, mely az igényeket teljesen kielégíti; t. i. a talajokat főképen a mechanikai keverék ‰ számai szerint kell megkülönböztetni és osztályozni.

A mechanikai keverék ‰ számai tekintetében lehetnek nézeteltérések. Én itt, anélkül, hogy e ‰ számokat adni akarnám, óhajtom, hogy a következő 7 jellegzetes talajnemet különböztessük meg:

- I. kötörmelék, kavicstalaj (görgeteg),
- II. homoktalaj,
- III. vályogtalaj,
- IV. agyagtalaj,
- V. márgatalaj,
- VI. mésztalaj,
- VII. televény, vagy humusztalaj.

Továbbá igen kíváncsi vagyok, hogy e talajnemek elé, a kémiai analysis alapján a következő — a gazdára nézve irányításul szolgáló — jelzések alkalmaztassanak :

1. nitrogénben szegény — nitrogénben gazdag,
2. káliban „ — káliban „
3. mészből „ — mészből „
4. foszforban „ — foszforban „
5. (ha szükséges) szikes.

Ez az osztályozás és jelzés igen nagy szolgálatot tenne az ország mezőgazdasági kulturájának.

Továbbá a 2. pontra: *az osztályozás laboratóriumi keresztül-vilelre* nézve, mert ez másképpen nem lehetséges, a talajok iszapolását szükségesnek tartom. E nélkül a talajok mechanikai keverékeinek % számait nem vagyunk képesek megállapítani. De itt is az fontos és irányadó, hogy a meghatározások eredményei összehasonlíthatók legyenek, szigorúan a megfelelő iszapoló készülék és eszközök irandók elő; továbbá a vizsgálati módszer is adva legyen.

Szükségesnek vélem, hogy a jövőben készíthető agronomai térképeken az isotherma és isohiéta vonalak is — a bővebb tájékozódás szempontjából — felrajzoltassanak, illetőleg kitüntetendő lenne, hogy az illető vidék átlagos és szélső hőmérsékleti adatai, melyek és hogy a terület melyik isohiéta-vonal által van határolva.

A kémiai analysisre nézve, mely téren szintén nagyon eltérők a vélemények, nézetemnek röviden abban adok kifejezést, hogy a talajokból 1—2 klgr-ot kell hígított szén-savas vízzel extrahálni és az így nyert vízkivonatot azután a rendes módon analysálni.

Minthogy az intézet igen nagy horderejű célokat van hivatva szolgálni és ezeket csak úgy érheti el, ha a gazdaközön-séggel minél könnyebben érintkezhetik: kíváncsi vagyok tartanám a központi intézetben kívül 2—3 (pl. Kassán, Kolozsvárt) alárendelt viszonyban álló fizikai-kémiai laboratóriumot kellő szakerővel, eszközökkel és anyagokkal létesíteni, illetőleg berendezni, hogy az esetleg felszaporodó és hosszú ideig tartó fáradságos talajanalysesek gyorsan keresztül vezethetők lennének. A gyors és jól keresztülviitt munkától függ a megfelelő siker.

Szükségesnek tartanám még, hogy az intézet nemcsak a központi meteorológiai intézettel jöjjön szoros viszonyba, hanem gazdasági intézetekkel, kísérleti állomásokkal, az erdészeti főiskolával és az erdészeti kísérleti állomásokkal is, különösen a növénykísérleti ügyek miatt, valamint, hogy időnként (pl. évenként) maguk s gazdák

is tarthatnának összejövetelük alkalmával rövid, ismertető előadásokat, melyeknek nagy hasznát mindenki könnyen beláthatja.

Végül — és ezt hangsúlyozni akarom — nem óhajtom, hogy hazánk kiváló magas színvonalon álló intézete, a m. kir. Földtani Intézet, melyet igen jeles szakemberek teremtettek meg és tudományos alapokon kitűnően vezetnek, s mely intézet már igen nagy érdemeket szerzett a magyar geológiai kutatás terén, szakítson, vagy eltérjen kitűzött munkakörétől, egy szóval sem. De a fejlődés haladást jelentvén, ha ily irányban csak egy lépést is tesz, amint tett és tenni fog előre, a legfontosabb közgazdasági tudományok egyikeként az agrofizikának és chémiának kiváló szolgálatokat fog tenni.

Az első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet határozatai.

Wahnschaffe F. javaslata :

„Az első nemzetközi agrogeológiai konferencia felkéri Lóczy Lajost, hogy az egyes államok illetékes ministereihez, kiknek a geológiai, agronomiai térképfelvételek hatáskörébe tartoznak, — a következő sorokat intézze :

Van szerencsém Nagyméltóságodnak a m. kir. Földtani Intézet meghívására f. év április havában egybegyűlt első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet tárgyalásainak beszámolóját megküldeni.

Tekintettel arra, hogy ezen tárgyalások célja a geológiai-agronomiai térképezési módszerek nemzetközi egységesítése, továbbá a talajok szabadban és laboratóriumokban való megvizsgálása volt, aminek révén az értekezéslet a gyakorlati mezőgazdaság érdekeit lényegesen előmozdította ; kérjük Nagyméltóságodat, támogassa az értekezésletet törekvéseiben azáltal, hogy képviselőt küld ki a jövő évben (1910) Stockholmban tartandó nemzetközi geológiai kongresszussal kapcsolatosan tervezett második nemzetközi agrogeológiai értekezésletre.

Ezek a konferenciák a jövőben a szükséglet szerint minden 4—5-ik évben üléseznének. Az első konferencia bizottságot választott s kéri Excellenciádat, kegyeskedjék a kiküldendőik megválasztásánál a mellékelt névsort tekintetbe venni“.

A konferencia ezt az javaslatot határozatként elfogadja.

Treitz P. felolvassa a nemzetközi agrogeológiai bizottság munkatervét :

„A nemzetközi konferencia szükségesnek találja, hogy egy időhöz nem kötött kiadványsorozatban összefoglaltassanak mindazon dolgozatok, melyek általános talajismereti érdekekkel bírnak. Ezen kiválogatott, már megírt s a jövőben kiadandó munkák, mint „Az agrogeológiai bizottság memoire“-jai volnának kiadandók. Fontos talajismereti munkák gyűjteményének kiadása a tudományra általában a mező- és az erdőgazdaság, továbbá a szőlőművelésre különösen

jából magyarázható. A hőmérséklet évi átlaga itt 9—10° C, de a tél aránylag hideg. A csapadék átlag 650 mm egy évben (csős évszak júniusban, száraz időszakok februárban és szeptemberben). Nyugati Romániában a növényzet is már a mediterrán klímához való közeledésre utal (szabadon termő fügefák stb.).

A *barnaföld* eszerint az erdőtalajok sorában közvetítő kapcsolás a bükköt, nyírt és fenyőt termő északi *podzol* (bleichsand) és az örökzöld lombfákat hordó mediterrán „*terra rossa*” között.

A *vörösföld* (terra rossa) csak nyugati Olténiában, Gozjiu mészkőhegyei és Mehedinti fensíkja szomszédságában ismeretes. Itt-ott az alföldön, de még inkább a dombvidéken is találunk vöröses talajokat. Ezek oly erdőtalajhoz hasonlóak, melynek humuszrétege mély felszántás vagy természetes lemosás által elpusztult, úgy hogy az alsó (B) réteg előtűnt. Nagyon ritkán találjuk nyugati Olténiában és Munténiában a vörösföldnek egy nemét. Ez vörhenyes, podzol-féle erdei talaj, mely verrucanón vagy természetesen égetett márgán (lignit-telepek mellett) fordul elő: ebben az esetben a talaj vörös színezete az anyakőzetből származik.

A barna erdőtalaj elterjedésével kapcsolatban felmerül a kérdés: hogyan van az, hogy Bucuresti táján oly messze délre képződött ez a talaj? A síkság domborzata és anyakőzete ugyanaz, mint az északi vidéken. A meteorológiai térképen azonban észre vesszük, hogy a két vidék éghajlati viszonyai között némi különbség van: a csapadék mennyisége nagyobb, a hőmérséklet pedig alacsonyabb itt, mint a két szomszédos mezőségen, a Bărăganon és Burnason. Azt kellene hinnünk, hogy ez a különbsége a klímátikus viszonyoknak éppen az erdő hatásának tulajdonítandó. Itt azonban egy másik érdekes kérdésre bukkanunk: van-e az erdőnek hatása a klímára vagy nincs? Itt ugyan nincsen helye e kérdés tárgyalásának, de azért legyen szabad ezzel az alkalommal az én nézetemet röviden felemlíteni.

Munténiában az esőt hozó légáramlatok délkeletről jönnek, a Fekete és az Egei tengerekről Bulgária keleti részén és a Dobrogeán át a Kárpátok-felé vonulva. Ezzel az iránynyal szemben, valószínűleg éppen ennek következtében, az oláhországi síkságon a nagyobb folyóknak egész sora folyik és e folyóvölgyekben a hegység hideg levegője a dombvidékre és végre a síkságra jut. A folyók medrei igen szélesek, feneküket kavics és homok borítja. Mármint az erdőség kezdetben ezekbe a völgyekbe húzódott le, majd a folyómedreket követve végre a síkságon is elterjedt. Ez a kiterjedés okvetlenül rögtön a lösz lerakódása után, vagy már azalatt bekövet-

kezett, mert az Ilov és Teleorman járások talaja valóságos erdei talaj, nem pedig degradált tsernoszjom. Az erdő befolyása egyrészt a klímatis viszonyokban, másrészt a talajra való hatásban nyilvánul, melynek tsernoszjomát a maga módja szerint elváltoztatja. Minthogy pedig az utolsó időszakban a klíma nem akadályozta az erdő kiterjedését, ennek előrehaladása igen tetemes volt. Dobrogea déli részében és Bulgária keleti felében a magasabb fekvésű helyeken az erdő újabb korban, azaz a római uralom ideje óta, egész a gesztenyeszínű talajra nyomult előre.

A *podzol* (fakóhomok, Bleichsand) Romániában inkább ki van fejlődve, mintsem az ország geográfiai fekvése szerint várható volna. Moldava középső és nyugati részének, Oláhországnak és Olteniának dombos vidékeit, valamint a kárpátalji mélyedményeket is ez a talajfaj borítja. A sík vidéken kisebb-nagyobb szigeteket alkot az erdő-ségekben. Dobrogeában csak egy ilyen szigetet ismerünk.

A *podzol* hidegebb és erdősebb vidékeken keletkezett, hol a csapadék évente 800 mm magasságot ér el, az évi hőmérséklet átlagosa pedig 9°C alatt áll. Az alföldön löszön képződik oly lefolyás nélküli mélyedvényekben, melyek tavaszkor víz alatt állnak. Anyakőzete különben a magasabb terraszokon rendszeren homok, kavics és görgeteg. A dombvidéken végül, hol a legkülönbözőbb geológiai képződmények bukkannak elő, a talaj minősége is helyről-helyre változik s itt szabálytalan össze-visszaságban találunk váztalajt (Schkelettboden), barna erdei talajt, *podzolt* és *rendzinát*.

Az erdei talajok zónájában, ott ahol agyagos anyakőzeten nedvesebb helyek vannak, egy fekete talajfajt találunk, melynek román neve „*lăcoviște* (réti v. láp-talaj).“ Ez a talaj száraz állapotban sötétszürke, kissé kékesbe hajló nedvesen pedig fekete, szerkezete szemcsés, fényes elválasztó lapokkal, melyek grafitra emlékeztetnek. Az altalajban (B szintben), de részben már az A szintben is, különböző nagyságú babérc található benne. Bizonyos tekintetben ez a talajfaj a sóstalajokhoz, más tekintetben megint a *podzol*nemű talajokhoz tartozik. A *lăcoviște* ó-alluviumon képződik a dombvidéken oly helyeken is, hol a víz megreked és a talajvíz a felszínre jut.

Az 1800 m-nél magasabb szintjában, a magashegység hajdan eljegesedett völgyeiben jellemző kifejlődésű magaslápok turfaképződményei vannak. Állapok Romániában ritkák, vannak azonban egyesek a Duna völgyében és deltájában.

Románia talajzónáinak e rövid vázlatából általános tételek tűnnek ki, melyeket a következőkben foglalhatunk össze:

is tarthatnának összejövetelük alkalmával rövid, ismertető előadásokat, melyeknek nagy hasznát mindenki könnyen beláthatja.

Végül — és ezt hangsúlyozni akarom — nem óhajtom, hogy hazánk kiváló magas színvonalon álló intézete, a m. kir. Földtani Intézet, melyet igen jeles szakemberek teremtettek meg és tudományos alapokon kitűnően vezetnek, s mely intézet már igen nagy érdemeket szerzett a magyar geológiai kutatás terén, szakítson, vagy eltérjen kitűzött munkakörétől, egy szóval sem. De a fejlődés haladást jelentvén, ha ily irányban csak egy lépést is tesz, amint tett és tenni fog előre, a legfontosabb közgazdasági tudományok egyikeként az agrofizikának és chémiának kiváló szolgálatokat fog tenni.

Az első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet határozatai.

Wahnschaffe F. javaslata :

„Az első nemzetközi agrogeológiai konferencia felkéri Lóczy Lajost, hogy az egyes államok illetékes ministereihez, kiknek a geológiai, agronomiai térképfelvételek hatáskörébe tartoznak, — a következő sorokat intézze :

Van szerencsém Nagyméltóságodnak a m. kir. Földtani Intézet meghívására f. év április havában egybegyűlt első nemzetközi agrogeológiai értekezéslet tárgyalásainak beszámolóját megküldeni.

Tekintettel arra, hogy ezen tárgyalások célja a geológiai-agronomiai térképezési módszerek nemzetközi egységesítése, továbbá a talajok szabadban és laboratóriumokban való megvizsgálása volt, aminek révén az értekezéslet a gyakorlati mezőgazdaság érdekeit lényegesen előmozdította ; kérjük Nagyméltóságodat, támogassa az értekezésletet törekvéseiben azáltal, hogy képviselőt küld ki a jövő évben (1910) Stockholmban tartandó nemzetközi geológiai kongresszussal kapcsolatosan tervezett második nemzetközi agrogeológiai értekezésletre.

Ezek a konferenciák a jövőben a szükséglet szerint minden 4—5-ik évben üléseznének. Az első konferencia bizottságot választott s kéri Excellenciádat, kegyeskedjék a kiküldendőik megválasztásánál a mellékelt névsort tekintetbe venni“.

A konferencia ezt az javaslatot határozatként elfogadja.

Treitz P. felolvassa a nemzetközi agrogeológiai bizottság munkatervét :

„A nemzetközi konferencia szükségesnek találja, hogy egy időhöz nem kötött kiadványsorozatban összefoglaltassanak mindazon dolgozatok, melyek általános talajismereti érdekekkel bírnak. Ezen kiválogatott, már megírt s a jövőben kiadandó munkák, mint „Az agrogeológiai bizottság memoire“-jai volnának kiadandók. Fontos talajismereti munkák gyűjteményének kiadása a tudományra általában a mező- és az erdőgazdaság, továbbá a szőlőművelésre különösen

nagy fontosságú és gyakorlati értékű. A nagy gyakorlati jelentőségre való tekintettel reméljük, hogy egy állam sem fog elzárkózni ezen közlemények kiadási költségeihez való hozzájárulástól, hol a mező- és erdőgazdaság fontossággal bír. Ha minden állam egyelőre 600 koronával járul hozzá, akkor ez 18 államot számítva 10,800 koronát tesz ki, miáltal a közlemények megjelenése az első évben biztosítva van.

Ez idő szerint sok közlemény jelenik meg oly nyelveken, melyek kevéssé hozzáférhetők (orosz, svéd, norvég, román stb.). Mindezeket kívánatos lenne lefordítani s három nyelven: németül, angolul, franciául kiadni. A 10,800 koronából fizetendők a fordítások, a tiszteletdíjak, a nyomtatványok stb.

A memoire-k kiadásának vezetésére egy titkár választandó, aki szakember ugyan, de nem állami tisztviselő, ki egész idejét lelkescdésből az ügynek szentelheti s amellet angolul, németül és franciául tud. Erre Inkey Béla urat ajánlhatjuk.

Az indítványt az értekezlet magáéva teszi. Inkey Béla a titkárságot elfogadja.

Andrimont R. javaslata a következő: Ki kell kutatni, miképering a víz kapilláris, felületi és gőzállapotban a különböző talajtypusokban (alsó- és felsőtalaj). E kérdést különösen azon szempontból kell tárgyalni, miképen szerepel a víz, mint az oldott szilárd és a gázállapotú növényi tápanyagok hordozója. Ebből a célból megfigyeléseket kell végezni a csapadéknak az ismét elpárolgó, elfolyó, illetve beszivárgó víz mennyiségéhez való viszony kiderítésére.

Azon tényezők, melyek ezen viszonyt befolyásolják és különösen tárgyalandók, a következők:

a) A felső- és az alsótalaj fizikai és ásványtani tulajdonságai (a talajalkatrészek térfogata és alakja).

b) A felső- és az alsótalajban preexistáló vízmennyiségek viszonya.

c) A légkörnek és a felső- és az alsótalaj pórusaiban levő levegőnek hygrometrikus viszonya.

d) A légkörnek, a felső- és az alsótalajnak hőmérséklete.

e) Uralkodó szelek.

f) A talaj lejtésszöge.

g) A növényzet.

Megállapítandó volna a felületileg és a kapillárisan elfolyó vízmennyiség törvényszerűsége; nevezetesen a víznek különböző kerin-gési sebessége kapilláris, felületi és gáz állapotban a fenti (a—g) tényezőkkel kapcsolatban.

Ilyen megfigyeléseket kellene eszközölni, hogy meghatároz-
hassuk :

1. Miként és mily viszonyban van a víz a felső- és az alsótalajban ;
miként és mily viszonyban kerül vissza a víz a légkörbe (I. u. n.
kicsérélődési periódus).

2. Mily gyorsasággal jut el a víz az alsótalaj teljes abszorbtíója
után az első szabad vízfelülethez (II. u. n. átszívárgási periódus),

3. Miként kering a víz a vizet tartalmazó szintben (III. u. n.
kapilláris keringési periódus).

4. Mily körülmények között járul hozzá egy szabad szintnek
a vize a növény tápláláshoz (ekkor a három periódust már nem lehet
egymástól elválasztani).

A víz keringésének vizsgálatából levezetendő, hogy miképen
és az alsó- és felsőtalajnak melyik régióiban történnek oldások és
újbbi lecsapódások.

Az értekezlet A d r i m o n t javaslatát elfogadja.

I n k e y B é l a a következő javaslatot terjeszti elő : „A Buda-
pesten ülésező első nemzetközi agrogeológiai értekezlet kívánatos-
nak tartja, hogy az agrogeológiai térképezés első sorban átné-
zetes módon történjék a meglevő geológiai térképek alapján és kis
léptékben (kb. 1:200,000) adassék ki. Az ezen vizsgálatok alapján
többé-kevésbé egyneműen megalkotottnak fölsimert területeken alkal-
mas birtok-komplexumok keresendők ki, melyek jellegzetes talaj-
kifejlődéssel bírnak. Ezek behatóan nagy léptékben térképezendők.
E részletfelvételek a talajvizsgálatoknál szereplő összes tudomány-
ágakat egyesítenék abból a célból, hogy a talajvizsgálatok eredményei
tudományosan vezetett termelési kísérletekkel ellenőrizve és megerő-
sítve az illető egynemű terület gazdáinak hasznára váljanak. A
minimális követelmények, melyeket a talajtérképezésre vonatkozólag
a lehető leghamarább teljesíteni kell ezek :

1. a talajtypusok átnézeti térképének mielőbbi felvétele, még
pedig a talaj zonális elterjedésének tekintetbe vételével ;

2. a jellegzetes talajfajok monografikus kidolgozása a tudomány
összes segédeszközeinek felhasználásával.“

Az értekezlet az indítványt ezen formájában határozattá emeli.

Gyászjelentés.

Őszinte sajnálatunkra végül még egy szomorú feladat hárult reánk. Legbuzgóbb munkatársaink soraiból időközben kettőt kiragadt a halál, róluk kell e helyen megemlékeznünk.

† Cornu Félix

bölcsészettudór, a leobeni bányászati főiskola adjunktusa és magántanára f. évi szeptember hó 23-án súlyos idegbajának áldozatul esett.

Fia volt dr. Cornu Gyula egyetemi tanárnak. Született Prágában, 1882. december hó 26-án. A gymnasiumot Prágában és Leitmeritzben végezte s 1902-ben a wieni egyetemre iratkozott be, ahol az ásványtant, a geológiát s a szervesen vegytant tanulmányozta. E szaktárgyakból fényes sikerrel levizsgázván 1906-ban megszerezte a bölcsészettudori oklevelet s 1907-ben a leobeni főiskola ásványtani és vegytani tanszékénél tanársegédi állást nyert.

Különböző folyóiratokban, különösen a Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide-ben közzétett nagyszámú tudományos munkáit e helyen egyenkint fel nem sorolhatjuk. Elég, ha rámutatunk az agrogeológiai értekezlet alkalmával szerzett nagyjelentőségű érdemeire. Különleges vizsgálódásai körében, a kolloidkémia terén elért eredményei a kőzetek mállására és a talajképződésre alkalmazva új és tágas perspektívát nyitottak meg a talajismereti tudomány előtt.

Reméljük, hogy azt a fáklyát, melyet ebben az eddigelé sötét térben ő lobogtatott, más kezek ragadják meg és viszik majd előre, e fáklya azonban mindenkor annak a fiatal tudósnek a nevére fogja vetni fényét, aki azt az út kezdetén először gyújtotta meg.

† Güll Vilmos.

1876—1909.

Az I-ső nemzetközi agrogeológiai konferencia munkálatai éppen befejezésükhöz közeledtek, mikor buzgó és fáradhatlan jegyzőjének — **Güll Vilmos** m. kir. I-ső osztályú geologusnak — kezéből a halál kiragadta a tollat. Egy fiatal élet hirtelen kilobbanása mély

szomorúsággal tölt el mindenkit, fájdalommal az elhunyt barátait, kartársait.

Szorgalmas, buzgó és fáradságot nem ismerő harcosát vesztette benne a talajismereti tudomány, olyan férfiút, ki önbírálattal, öntudatosan, képességeinek tiszta felismerésében — távol minden nagyzástól — higgadtan és józanul működött. Saját erejét tárgyilagosan megtudta ítélni s szerényen minden önhittség nélkül is hozzá járult ereje szerint, a hazai geológiai tudományosság színvonalának emeléséhez. Nem kíváncsozott előre a nagyok, legnagyobbak közé soha; az úttörők, útjelzők sorában sem, hanem a másod-, harmad-sorba vagy még hátrábbra sorozta önmagát, de abban a sorban derekasan megállta helyét.

Gyermekekeit szülőhelyén Pozsonyban töltötte itt végezvén el középiskoláit. Korán elvesztvén szülőit, az önfentartás nehéz gondjai már itt veszik kezdetüket, hogy később budapesti pályáján tovább folytatódjanak. A nehéz életküzdelem már korán férfissá edzi a gyermeklelket s a kinek a játékból annyi kevés jutott már kora ifjúságától, a munkában találta fentartóját, örömét, szórakozását.

Elvégezvén a budapesti egyetem bölcsészeti karán tanulmányait, mint próbaéves tanár a budapesti V. ker. főreáliskolában működött, honnan 1900. október havában a m. kir. Földtani Intézet-hez neveztetett ki geologussá. Munkássága az agrogeologia körébe tartozik. Ily irányú vizsgálatai főleg a Duna—Tisza közére szorítkoznak, továbbá az Ecsedi lápra Szatmár megyében. Munkái 1902-től kezdve a m. kir. Földtani Intézet „Évi Jelentéseiben és Évkönyveiben“ jelentek meg. Buzgó szerkesztője volt a m. kir. Földtani Intézet német nyelven megjelent kiadványainak hosszú éveken át és tevékeny másodtitkára a Magyarhoni Földtani Társulatnak.

Mindezen megbízásaiban betöltötte helyét még pedig szorgalmasan, lelkesen, okosan. Szorgalmával határtalan szerénység és mindenkivel szemben való előzékenység párosult. Emléke élni fog közöttünk.

FÜGGELÉK.

A m. kir. Földtani Intézet kiadványai.

Megszerezhetők KILIÁN FRIGYES utóda, egyetemi könyvtárosnál, Budapest, IV. Váci-utca 32.

A m. kir. Földtani Intézet évkönyve.

I. kötet. 1. HANTKEN M. Az esztergomi barnaszéntterület földtani viszonya, 1 földt. térk. 1 tábl. átmetszet. 4 könyom. táblával (2 kor.). — 2. KOCH A. A szent-endre-visegrági hegys. földt. leírása (64 fill.). — 3. Dr. HOFMANN K. A buda-kövácsii hegys. földt. viszonyai, 1 tábl. átmetsz. (54 fill.). — 4. HERBICH F. Északkeleti Erdély földt. visz., 1 földt. térk. (46 fill.) (Elfogyott.) — 5. Dr. PÁVAY E. Kolozsvár körny. földt. visz., 7 tábl. (1 kor. 54 fill.) . . . 5.18 K

II. kötet. 1. HEER O. Az Erdélyben fekvő zsil-völgyi barnaszénvirányról, 7. tábl. (60 fill.). — BÖCKH J. A Bakony déli részének földtani viszonyai I. rész, 5 tábl. (1 kor. 34 fill.). — 3. HANTKEN M. A budai márga (14 fill.). (Elfogyott.) 4. Dr. HOFMANN K. Adalék a buda-kövácsii hegység másodkori és régibb harmadkori képződések puhány-faunájának ismeretéhez, 6 tábl. (60 fill.) 2.68 K

III. kötet. 1. BÖCKH J. A Bakony déli részének földt. visz. II. rész, 7 tábl. (1 kor. 22 fill.). — 2. PÁVAY E. A budai márga-áttag tuskőncei, 6 tábl. (1 kor. 64 fill.). 3. Dr. HOFMANN K. A déli Bakony bazaltkőzetei, 4 tábl. (4 kor.). — 4. HANTKEN M. Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismeretéhez, 4 tábl. (48 fill.) . . . 7.34 K

IV. kötet. 1. HANTKEN M. A Clavulina-Szabói rét. faun. I. Foraminiférák, 16 tábl. (1 kor. 74 fill.). — 2. BÖCKH J. Brachydiastematherium transilvanicum Bckh. et Maty. egy új Pachydermanem Erdély eocénretegeiből, 2 tábl. (40 fill.). — 3. ROTH S. A fazekasboda-morágyi hegyl. erupt. kőz. (20 fill.). — 4. BÖCKH J. Pécs városa körny. földt. és vízi visz., 1 tábl. (1 kor. 20. fill.) . . . 3.54 K

V. *kötet*. 1. HEER O. Pécs vidékén előforduló permi növényekről, 4 tábl. (80 fill.). — 2. HERBICH F. A Székelyföld föld- és őslénytani leírása, 33 tábl. (10 kor.) 10.80 K

VI. *kötet*. 1. BÖCKH J. Megjegyz. az „Új adatok a déli Bakony föld- és őslényt. ismeret.” c. munkához (20 fill.). — 2. Dr. STAUB M. Baranyam. mediter. növények, 4 tábl. (68 fill.). 3. HANTKEN M. Az 1880. évi zágrábi földrengés, 8 tábl. (2 kor.). — 4. Dr. POSEWITZ T. Borneo szig. vonatk. földt. ismereteink, 1 tábl. (64 fill.). — 5. HALAVÁTS Gy. Őslényt. adat. Délmagyarorsz. neugénkorú üledékei faunájának ismeret. I. A langenfeldi pontusi korú fauna, 2 tábl. (50 fill.). — 6. Dr. POSEWITZ T. Az arany előford. Borneo szig. (30 fill.). — 7. Dr. SZTERÉNYI H. Az Ó-Sopot és Dolyna-Lubkova (Krassó-Szörénym.) között lévő ter. erupt. köz., 2 tábl. (1 kor.) — 8. Dr. STAUB M. Harmadkori növények Felek vidékéről, 1 tábl. (52 fill.). — 9. Dr. PRIMICS Gy. A fogarasi havasok és a szomszéd romániai hegys. geolog. viszonyai, 2 tábl. (64 fill.). — 10. Dr. POSEWITZ T. Földt. Közl. Borneo sziget. I. A szén előford. Borneo szigetén. II. Földt. jegyz. Közép-Borneóról (50 fill.) 6.98 K

VII. *kötet*. 1. Dr. FELIX J. Magyarorsz. faopáljai palaeophyt. tekintetben, 4 tábl. (1 kor.). — 2. Dr. KOCH A. Erdély ó-terciér echinidjei, 4 tábl. (1 kor. 80 fill.). — 3. GROLLER M. A pelagosa szigetcsoporthoz topogr. és földt. leírása 3 tábl. (70 fill.) — 4. Dr. POSEWITZ T. Az indiai Óceán cinnszigetei: I. Bangka geológiája. Függelékül: A borneói gyémántelőfordulás, 2 tábl. (1 kor.). — 5. GESELL S. A soóvári kőszelvényterület földt. visz. tekintettel az elöntött kőszelvény újabb való megnyitására, 4 tábl. (1 kor. 40 fill.). — 6. Dr. STAUB M. A Zsilvölgy aquitánkorú flórája, 27 tábl. (4 kor. 30 fill.) 10.20 K

VIII. *kötet*. 1. Dr. HERBICH F. Paelont. tanulm. az erdélyi érc-hegys. mészkőszirtjeiről, 21 táblával, (3 kor. 20 fill.). — 2. Dr. POSEWITZ T. Az indiai Óceán cinnszigetei: II. A cinnelőfordulás és a cinnbányászat. Bangka szigetén, 1 táblával (80 fill.) — 3. POČTA F. Néhány Spongia a Pécsi vagy Mecsekhegység dogger rétegeiből, 2 táblával (50 fill.). — 4. HALAVÁTS Gy. Őslénytani adatok Délmagyarország neogénkorú üledékei faunájának ismeretéhez. II. közlemény, 2 táblával (50 fill.). — 5. Dr. FELIX J. Magyarország foszszilfái, 2 tábl. (50 fill.). — 6. HALAVÁTS Gy. A szentesi artézi kút, 4 táblával (80 fill.). — 7. KIŠPATIĆ M. A Fruska-Gora (Szerémség) szerpentinjei és szerpentin-féle kőzetekről (24 fill.). — 8. HALAVÁTS

Gy. A hódmezővásárhelyi két artézi kút, 2 tábl. (60 fill. — 9. Dr. JANKÓ J. A Nilus deltája, 5 tábl. (2 kor.) 9.14 K

IX. kötet. 1. MARTINY J. A szentháromság-aknai mélyművelés Vihnyén. — BOTÁR Gy. Az ó-antaltárnai Ede-reményvágat geológiai szerkezete. — PELACHY F. Nándor koronaherceg-tárna geológiai szelvényéhez (50 fill.). — 2. LÖRENTHEY I. A nagymányoki (Tolnam.) pontusi emelet és faunája, 1 táblával (40 fill.). — 3. MICINSKI K. Egynehány Radácsony, Eperjes mellett gyűjtött fosszil növénymaradvány, 3 táblával (60 fill.). — 4. STAUB M. A radácsi növényekről (30 fill.). — 5. HALAVÁTS Gy. A szegedi két artézi kút, 2 tábl. (60 fill.). — 6. WEISS T. Az erdélyrészi bányászat rövid ismertetése (80 fill.). — 7. SCHAFARZIK F. A Cserhát piroxén andezitjei, 3 tábl. (2 kor. 80 fill.) 6.— K

X. kötet. 1. PRIMICS Gy. Az erdélyi részek tőzegtelepei (40 fill.). — 2. HALAVÁTS Gy. Őslénytani adatok Délmagyarország neogénkorú üledékei faunájának ismeretéhez III. közl., 1 táblával (50 fill.). — 5. INKEY BÉLA. Pusztá-Szent-Lőrinc (Pestm.) vidékének talajtérképezése, 1 térképpel (1 kor.). — 4. LÖRENTHEY I. A szegzárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájok, 3 táblával (1 kor. 40 fill.). — 5. FUCHS T. Harmadkori kőületek Krapina és Radoboj környékének széntartalmu miocénképződményeiből és az „aquitántai emelet” geológiai helyzetéről (40 fill.). — 6. KOCII A. Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei, I. Paleogén-csoport. 4 táblával (3 kor.) 6.70 K

XI. kötet. 1. BÖCKH J. Adatok az Iza völgye felső szakasza geológiai viszonyainak ismeretéhez, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmú lerakódásokra, 1 táblával (1 kor.). — 2. INKEY B. A debreceni m. kir. gazdasági tanintézet földje, 1 táblával (50 fill.). — 3. HALAVÁTS Gy. Az Alföld Duna-Tisza közötti részének földtani viszonyai, 4 táblával (1 kor. 60 fill.). — 4. GESELL S. A körmöci bányavidék földtani viszonyai bányageológiai szempontból, 2 tábl. (1. kor. 80 fill.). — 5. T. ROTH L. Magyar földolajtartalmu lerakódások leírása: 1. Zsibó környéke Szilágymegyében, 2 táblával (1 kor.). — 6. Dr. POSEWITZ T. A kőrösmezei petroleumterület, 1 táblával (60 fill.). — 7. TREITZ P. Magyar-Óvár környékének talajtérképe, 3 táblával (1 kor. 60 fill.). — 8. INKEY B. Mezőhegyes és vidéke agronomgeológiai szempontból, 1 táblával (1 kor.) . . . 9.10 K

XII. kötet. 1. BÖCKH J. A háromszékmegyei Sósmező és környékének geológiai viszonyai, különös tekintettel az ottani petroleumtartalmu lerakódásokra, 1 táblával (2 kor. 2. 20 fill.). — 2. HORUSITZKY H.

Muzsla és Béla község határainak agronom-geológiai viszonyai, 2 tábl. (1 kor. 40 fill.). — 3. ADDA K. Zemplén vármegye É-i részének földtani és petroleumelőfordulási viszonyai, 1 táblával (1 kor.). — 4. GESELL S. Az ungvölgyi Luh vidékén előforduló petroleum geológiai viszonyai, 1 tábl. (50 fill.) — 5. HORUSITZKY H. Budapest székesfőváros III. kerületének (Ó-Buda) agronom-geológiai viszonyai, 1 táblával (90 fill.) 6.— K

XIII. kötet. 1. BÖCKH H. Nagy-Maros körny. földt. visz., 9 táblával (2 kor. 20 fill.). — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus és Ursus Böckhi a barót-köpeczi lignitből, Háromszékm., 3 táblával. — 3. BÖCKH H. Orca Semsey, új orca-faj a salgótarjani alsó-miocén rétegekből (1 táblával) (1 kor. 20 fill.). — 4. HORUSITZKY H. Komárom város környékének hidrográfiai és agrogeológiai viszonyai (30 fill.). — 5. ADDA K. Petroleum-kutatások érdekében Zemplén és Sáros vármegyékben megtett földtani felvételekről, 1 táblával (80 fill.). — 6. HORUSITZKY H. A bábolnai állami ménesbirtok agrogeológiai viszonyai, 4 táblával (1 kor. 60 fill.). — 7. Dr. PÁLFI M. Alvinc környékének felső-krétakorú rétegei, 9 táblával (2 kor. 40 fill.) 8.50 K

XIV. kötet. 1. GORJANOVIC-KRAMBERGER K. Palaeo-Ichthyologiai ladalékok, 4 táblával (1 kor.). — 2. Dr. PAPP K.: Heterodelphis eiodontus, n. f. Sopron vármegye miocénrétegeiből, 2 táblával (1 kor.). — 3. Dr. BÖCKH H.: A gömörmezei Vashegy és a Hradek környékének geológiai viszonyai, 8 táblával (4 kor.). — 4. Ifj. báró NOPCSA F.: Gyulafehérvár, Déva, Ruszka-bánya és a romániai határ közé eső vidék geológiája, 1 táblával (4 kor.). — 5. GÜLL V., LIFFA A. és TIMKÓ I. Az Ecsedi láp agrogeológiai viszonyai, 3 táblával (2 kor.) 12.— K

XV. kötet. 1. PRINZ Gy. Az ÉK-i Bakony idősb. jurakorú rétegeinek faunája, 38 táblával (8 kor.). — 2. ROZLOZSNIK P.: A Nagybihar metamorph és paleozoos kőzetei (1 kor.). — 3. STAFF J.: Adatok a Gerecse-hegység stratigraphiai és tektonikai viszonyaihoz, 1 táblával (2 kor.) — 4. Dr. POSEWITZ T.: Petroleum és aszfalt Magyarországon, 1 táblával (4 kor.) 15.— K

XVI. kötet. 1. Dr. LIFFA A.: Megjegyzések Staff: „Adatok a Gerecse-hegység” stb. című munkájának sztratifrafiái és paleontológia részéhez. (1 kor.) — 2. Dr. KADIC O.: Mesocetus hungaricus. Kadich a borbolyai miocénrétegekből, 3 táblával (3 kor.) — 3. PAPP K.: Miskolc környékének geológiai viszonyai, 1 táblával (2 kor.) — 4. ROZLOZSNIK P. és Dr. EMSZT K.: Adatok Krassó-Szörény vármegye banatitjainak petrogr. és chemiai ismeret-

téhez, 1 táblával (2 kor.) — 5. Dr. VADASZ M. E.: A nagyküüllő-megyei Alsórákos alsó-liaszkorú faunája, 6 táblával (2 kor.) — 6. BÖCKH J.: A petroleumra való kutatások állása a magyar szent korona országában (2 kor.) 12.— K

XVII. kötet. 1. TAEGER H.: A Vértes-hegység földtani viszonyai. 5.50 K

Az itt felsorolt művek egyidejűleg a „Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kön. ungar. Geologischen Anstalt“ című folyóirat füzeteiként *német nyelven* — és *különlenyomatokban* is megjelentek.

Egyéb kiadványok.

BÖCKH J.: A m. kir. földtani intézet és kiállítási tárgyai. Az 1885. évi budapesti országos kiállítás alkalmából. Budapest, 1885 (ingyen.)

BÖCKH J. és GESELL S.: A magyar korona országai területén művelésben és feltárásban lévő nemesfém, érc, vaskő, ásványszén, kőszó és egyéb értékesíthető ásványok előfordulási helyei. A m. kir. bányakapitányságoktól nyert hivatalos s egyéb adatok nyomán bányakapitánysági kerületek szerint, 1 térképpel . 3.80 K

BÖCKH J. és SZONTAGH T.: A m. kir. Földtani Intézet. DARANYI LGYAC földművelésügyi m. kir. miniszter megbízásából. Budapest, 1900 (ingyen.)

GESELL S. és SCHAFARZIK F.: Mű- és építőipari tekintetben fontosabb magyarországi kőzetek részletes katalógusa. Budapest, 1885 4.— K

HALAVÁTS GY.: A magyar pontusi emelet általános és öslénytani irodalma 1.60 K

KALECSINSZKY S.: A magyar korona országainak megvizsgált agyagjai és az agyagiparnál felhasználható egyéb anyagai, 1 térképpel —.24 K

KALECSINSZKY S.: A magyar korona országainak ásványszenei, különös tekintettel chemiai összetételükre és gyakorlati fontosságukra, 1 térképpel 4.50 K

KALECSINSZKY S.: A magyar korona országainak megvizsgált agyagjai, 1 térképpel 4.— K

MATYASOVSKY J. és PETRIK L.: Az agyag-, üveg-, cement- és ásványfesték-iparnak szolgáló magyarországi nyers anyagok részletes katalógusa 2.20 K

PETRIK L.: A magyarországi porcellánföldről, különös tekintettel a riolitkaolinokra —.40 K

PETRIK L.: A riolitos kőzetek agyagipari célokra való alkalmazhatósága —.80 K

PETRIK L.: A hollóházi (radványi) riolit-kaolin . . —.30 K

Dr. SCHAFARZIK F.: A m. kir. földtani intézet minta kőzetgyűjteménye magyarországi kőzetekből középiskolák részére (ingyen)

Dr. SCHAFARZIK F.: A magyar korona országai területén létező kőbányák részletes ismertetése, 1 térképpel 7.— K

Mutató a m. kir. földtani intézet évkönyve I—X. kötetéhez —.80 K

Mutató a m. kir. földt. int. évi jelentése 1882—1891. évfolyamaihoz 1.60 K

A m. kir. földtani intézet könyv- és térképtárának címjegyzéke és I—V. pótcímjegyzék (ingyen.)

A m. kir. Földtani Intézet évi jelentései.

A magyar királyi földtani intézet évi jelentése 1882-ről, 1883-ról, 1884-ről. (Elfogyott.) — 1885-ről, 1886-ról; 1887-ről, 1888-ról, 1889-ről, 1890-ről, 1891-ről, 1892-ről, 1893-ról, 1894-ről kötetenként 2.—; 1895-ről 1.20; 1896-ról 1.60; 1897-ről 2.—; 1898-ról 2.—; 1899-ről 1.30; 1900-ról 1.85; 1901-ről 1.50; 1902-ről 1.80; 1903-ról 2.60; 1904-ről 3.—; 1905, 1906 és 1907-ről . . . 3.— K

Intézeti tagok alkalmi közleményei.

(Kiállítási költségen kinyomtatva.)

BÖCKH JÁNOS és SZONTAGH TAMÁS: A m. kir. földtani intézet és ennek kiállítási tárgyai. Az 1896. évi ezredéves országos kiállítás alkalmából. 1896. (Elfogyott.)

HALAVÁTS GYULA: A magyarországi artézi kutak története, terület szerinti elosztása, mélységek, vizök bőségének és hőfokának ismertetése. Az 1896. évi ezredéves országos kiállítás alkalmából. 1896. 2.— K

HANTKEN MIKSA: A m. kir. földtani intézet kiállítás tárgyai a bécsi 1873. évi világtárlaton, magyar-német szöveggel, 1873. (Elfogyott.)

HANTKEN MIKSA: A magyarországi kőszén együttes kiállítása a bécsi 1873. évi köztárlaton, 1873. —.40 K

PRUDNIKI HANTKEN MIKSA: A magyar korona országainak széntelepei és szénbányászata. A földművelés-, ipar- és kereskedelmügyi m. k. miniszterium megbízásából 1878. 5 melléklettel . . 4.40 K

A magyar királyi Földtani Intézet Népszerű Kiadványai.

I. kötet: Vezető a m. k. Földtani Intézet Múzeumában Budapest, 1909. Ára 1 korona.

Földtanilag színezett térképek.

A) Átnézetes térképek.

A Székelyföld földt. térképe (2 kor.) — Esztergom barnaszén-területének térképe (2 kor.).

B) Részletes térképek.

a) 1 : 144,000 mértékben.

1. Magyarázó szöveg nélkül.

Alsó-Lendva (C. 10.). — Budapest (G. 7.). — Győr (E. 7.). — Kaposvár és Bükkösd (E. 11.). — Kapuvár vidéke (D. 7.). — Nagy-Kanizsa (D. 10.). — Pécs és Szegszárd (F. 11.). — Sopron (C. 7.). — Szombathely (C. 8.). — Tata-Bicske (F. 7.). — Tasnád-Szilágy-Somlyó (M. 7.). — Tolna-Tamási (F. 10.). — Veszprém-Pápa vidéke (E. 8.). Az eddig említettek elfogytak.

Megvannak a következők: Dárda vidéke (F. 13.). — Komárom vidéke (E. 6.) (a dunántúli rész). — Karád-Igal vidéke (E. 10.). — Légrád vidéke (D. 11.). — Magyar-Óvár vidéke (D. 6.). — Mohács vidéke (F. 12.). — Nagy-Vázsony-Balaton-Füred vidéke (E. 9.). — Pozsony vidéke (D. 5.) (a dunántúli rész). — Sárvár-Jánosháza vidéke (D. 8.). — Simontornya és Kálozd vidéke (F. 9.). — Sümege-Zala-Egerszeg vidéke (D. 9.). — Székesfehérvár vidéke (F. 8.). — Szigetvár vidéke (E. 12.). — Szt-Gothard-Körmend vidéke (C. 9.). Valamennyinek az ára 4—4 korona.

2. Magyarázó szöveggel, 1 : 144,000 mértékben.

Fehértemplom vidéke (K. 15.). Magy. szöv. HALAVÁTS GYULA-tól 4.60. — Kismarton vidéke (C. 6.) Elfogyott. Magy. szövege TELEGDÍ ROTH LAJOS-tól 1.30. — Verseck vidéke (K. 14.). Magy. szöv. HALAVÁTS GYULA-tól 5.30 K.

b) 1 : 75,000 mértékben.

1. Magyarázó szöveg nélkül.

Petrozsény (24. z. XXIX. r.) (elfogyott). — Gaura és Galgó vidéke (16. z. XXIX. r.) 7 K. — Hadad-Zsibó vidéke (16. z. XXVIII. r.) 6 K. — Lippa vidéke (21. z. XXV. r.) 6 K. — Vulkán-szoros vidéke (24. z. XXVIII. r.) (elfogyott). — Zilah vidéke (17. z. XXVIII. r.) 6 K. — Gyergyánliget (Kabolapotyána) (13. z. XXX. r.) 6 K.

A kiadott geológiai lapok átnézetes térképe.

2. Magyarázó szöveggel.

Alparét vidéke (17. z. XXIX. r.) Magy. szöv. dr. KOCH ANTAL-tól 6.40. — *Bánffy-Hunyad* vidéke (18. z. XXVIII. r.) Magy. szöv. KOCH és HOFMANN-tól 7 K. — *Bogdán* vidéke (13. z. XXXI. r.) Magy. szöv. dr. POSEWITZ TIVADAR-tól 7.60. — *Budapest és Tétény* vidéke (16. z. XX. r.) Magy. szöv. HALAVÁTS GYULÁ-tól 7.85. — *Budapest és Szt-Endre* vidéke (15. z. XX. r.) Magy. szöv. dr. SCHAFARZIK F.-től 9.10. — *Kismarton* vidéke (14. z. XV. r.) Magy. szöv. T. ROTH L.-től 3.45. — *Kolozsvár* vidéke (18. z. XXIX. r.) Magy. szöv. Dr. KOCH ANTAL-tól 6.40. — *Körösmező* vidéke (12. z. XXXI. r.) Magy. szöv. Dr. POSEWITZ TIVADAR-tól 7.70. — *Krassova és Teregova* vidéke (25. z. XXVI. r.) Magy. szöv. T. ROTH L.-től 5 K. — *Mármaros-Sziget* vidéke (14. z. XXX. r.) Magy. szöv. Dr. POSEWITZ TIVADAR-tól 8 K. — *Nagy-Bánya* vidéke (15. z. XXIX. r.) Magy. szöv. dr. KOCH ANTAL-tól 8.10. — *Nagy-Károly és Ákos* vidéke (15. z. XXVII. r.) Magy. szöv. dr. SZONTAGH TAMÁS-tól 7 K. — *Tasnád-Széplak* vidéke (16. z. XXVII. r.) Magy. szöv. dr. SZONTAGH TAMÁS-tól 7 K. — *Torda* vidéke (19. z. XXIX. r.) Magy. szöv. dr. KOCH ANTAL-tól 7.40 K.

Agrogeológiai térképek.

Magyar-Szölgyén és Párkány-Nána vidéke (14. z. XIX. r.) Magyarázó szövegét és a „Tájékoztatót” a gazdaközönség részére HORUSITZKY HENRIK írta meg, 5 K. — *Szeged és Kistelek* vidéke (20. z. XXII. r.) Magyarázó szövegét írta TREITZ PÉTER, 5 K. — *Érsekújvár és Komárom* vidéke (14. z. XVIII. r.) 5. K.

* * *

Megjegyezzük, hogy a m. kir. Földművelésügyi Miniszter úrnak engedélye folytán a m. k. Földtani Intézet Évkönyvét és Évi Jelenéseit ingyen kaphatják meg mindazok, akik a Magyarhoni Földtani Társulatba rendes tagul belépnek. Az évi tagsági díj 10 korona, amelyért az említett kiadványokon kívül a tagok évenként a Földtani Közlöny 12 füzetét is megkapják. A társulatba való belépés föltételeiről a Magyarhoni Földtani Társulat titkári hivatala (Budapest, VII., Stefánia-út 14.) ad bővebb felvilágosítást.

TARTALOM.

Első rész.

Előszó	5
Az első nemzetközi agrogeológiai értekezlet clőkészítése és megnyitása :	
A m. kir. Földtani Intézet meghívó levele	11
Az I-ső nemzetközi agrogeológiai értekezlet programja	15
Az I-ső nemzetközi agrogeológiai értekezlet résztvevőinek névsora	17
Megnyitó ülés	20
Szakülések :	
Első szakülés, 1909. április hó 14-én d. e.	27
Második szakülés, 1909. április hó 14-én d. u.	30
Harmadik szakülés, 1909. április hó 15-én d. e.	32
Negyedik szakülés, 1909. április hó 16-án d. e.	36
Ötödik szakülés, 1909. április hó 17-én d. e.	42
Hatodik szakülés, 1909. április hó 17-én d. e.	49
Hetedik szakülés, 1909. április hó 21-én este Aradon	52
Záróülés, 1909. április hó 23-án d. e.	57
Tanulmányi kirándulások :	
1. Kirándulás Pesthidegkútra, 1909. április hó 15-én	67
2. Kirándulás Gödöllőre, 1909. április hó 16-án	67
3. Kirándulás a Nagy-Magyar-Alföldre, 1909. április hó 18-tól 22-ig	68
4. Kirándulás a Balatonra, 1909. április hó 24-től 27-ig	83

Második rész.

Előadások és közlemények :

1. G l i n k a K. D. Novo Alexandria : Európai és ázsiai Oroszország talajzónái és talajtipusai	89
2. B j ö r l y k k e K. O. Christiania : Norvégia talajviszonyai	107
3. C o r n u F. Leoben : A mai mállástan a kolloidchemia szempontjából	115
4. T r e i t z P. Budapest : Mi a mállás ?	123
5. C h o l n o k y J. Kolozsvár : Az éghajlati zónákat jellemző talajnevek	159
6. L e p l a e E. Louvain : A beltérjes mezőgazdaság külön követelményei a talajelemzések irányában	171
7. S c h u c h t F. Berlin : Talajelemzési módszerek a Kir. Porosz Országos Geológiai Intézetben	180
8. H o r u s i t z k y H. Budapest : Az agrogeológus külső munkája	185
9. T i m k ó I. Budapest : Mit kell az agrogeológiai átnézetes és részletes térképeknek feltüntetniök ?	193

10. Güll V. Budapest: Az agrogeológiai átnézeti és részletes térképek ábrázolási módszereiről ...	197
11. Kopeczky J. Prága: A csehországi agronomiai térképmunkálatokról ...	203
12. Emszt K. Budapest: A talajelemzések módszereiről ...	206
13. 'Sigmund E. Budapest: A talajelemzések jelentőségéről az agrogeológiai kutatások és a talajtérképezés terén ...	213
14. Ujj J. Kisjenő: A Kőrös árterületének talajviszonyai ...	233
15. 'Sigmund E. Budapest: Szikes talajok helyszíni felvételekor használt talajvizsgálati eljárásokról ...	239
16. Dicenty D. Budapest: Az ampelológiai térképezésről ...	249
17. Treitz P. Budapest: A szőlőtalajok physiológiai hatású mész tartalmának meghatározása ...	263
18. Atterberg A. Kalmar: Az ásványos talajok alkatrészei; az agyagos talajok elemzése, osztályozása és főtulajdonságai ...	279
19. Hilgard E. W. Berkeley (California): A kémiai talajelemzések egységes módja ...	291
20. Munteanu-Murgoci G. Bucuresti: Románia talajzónái ...	301
Bencze G. Selmezbánya: Észrevételek az agrogeológiai értekezleten megtartott tanácskozások alkalmából ...	313
Az I-ső nemzetközi agrogeológiai értekezőlet határozatai ...	319
Gyászjelentés:	
Cornu Félix ...	323
Güll Vilmos ...	323
Függelék: A m. kir. Földtani Intézet kiadványai ...	325

Sajtóhibák.

- 30-ik lapon alulról a 10-ik sorban *átmenetet* helyett *átmenet*.
 31-ik lapon alulról a 13-ik sorban *talajak* helyett *talajok*.
 32-ik lapon felülről a 11-ik sorban *kivanja* helyett *kivánja*.
 34-ik lapon felülről a 16-ik sorban *szorítkoznának* helyett *szorítkoznának*.
 36-ik lapon felülről a 13-ik sorban *magánhydroxyd* helyett *mangánhydroxyd*.
 39-ik lapon felülről a 2-ik sorban *terjeszteniök* helyett *terjeszkedniök*.
 41-ik lapon felülről a 9-ik sorban *melyeken* helyett *melyekben*.
 42-ik lapon felülről az 1-ső sorban *felvételére* helyett *vételére*.
 44-ik lapon alulról a 15-ik sorban *térképeg* helyett *térképek*.
 46-ik lapon alulról a 2-ik sorban *álhasonlíthatóság* helyett *álhasonlíthatóság*.
 49-ik lapon alul az első jegyzetben 11 helyett 12; a második jegyzetben pedig 12 helyett 13 sz. teendő.
 52-ik lapon alul a jegyzetben 13 helyett 14; 14 helyett 16 és 15 helyett 17 sz. teendő.
 53-ik lapon alul a jegyzetben 16 helyett 18 és 17 helyett 19 sz.
 57-ik lapon alulról a 4-ik sorban *képviselőinket* helyett *képviselőiket*.
 62-ik lapon alulról a 19-ik sorban *hozzájárulásával* helyett *hozzájárulással*.
 67-ik lapon alulról a 3-ik sorban *talajviszonyai* helyett *talajszelvénye*.
 68-ik lapon felülről a 12-ik sorban *potiolos* helyett *podzolos*.
 69-ik lapon felülről a 9-ik sorban *rétegtől* helyett *kéregtől*.
 82-ik lapon alulról a 10-ik sorban *fellalaj* helyett *fellalaja*.
 95-ik lapon alulról a 2-ik sorban *Jenissesik* helyett *Jenisseisk*.
 99-ik lapon alulról a 7-ik sorban *nagyobbbrézt* helyett *nagyobbbrészét*.
 110-ik lapon felülről a 19-ik sorban *találhat* helyett *található*.
 123-ik lapon alulról az 1-ső sorban *gazdasága* helyett *gazdagsága*.
 124-ik lapon alulról a 19-ik sorban *feszültségben* helyett *feszültségében*.
 125-ik lapon alulról a 6-ik sorban *tenyésznek* helyett *tenyészik*.
 126-ik lapon felülről a 2-ik sorban *és* helyett *is*.
 127-ik lapon felülről az 5-ik sorban *éri* helyett *évi*.
 134-ik lapon felülről a 12-ik sorban *Sphaynum* helyett *sphagnum*.
 135-ik lapon felülről a 6-ik sorban *fekésben* helyett *fekvésben*.
 142-ik lapon felülről a 14-ik sorban *nedzes* helyett *nedves*.
 143-ik lapon alulról az 1-ső sorban *talajaiénák* helyett *talajaiénál*.
 147-ik lapon alulról a 14-ik sorban *bekérkezik* helyett *bekérgezik*.
 149-ik lapon alul a jegyzetben *Schimber* helyett *Schimper*.
 155-ik lapon alulról a 19-ik sorban *tengeri* helyett *tengeti*.
 177-ik lapon a táblázatban alulról a 2-ik, 5- és 9-ik sorban *Taplórépa* helyett *Tarlórépa*.
 179-ik lapon felülről a 14-ik sorban *álhasonlítható* helyett *álhasonlítható*.
 182-ik lapon alulról a 2-ik sorban *Wandschaffe* helyett *Walnschaffe*.
 183-ik lapon alulról a 17-ik sorban *mintával* helyett *mintájával*.
 200-ik lapon felülről a 12-ik sorban *m agyagot* helyett *a agyagot*.
 209-ik lapon alulról a 13-ik sorban *aldatnál* helyett *oldatnál*.
 209-ik lapon alulról a 9-ik sorban *bontjuk* helyett *bontunk*.
 225-ik lapon alulról a 6-ik sorban *talajismeret* helyett *talajismereti*.
 229-ik lapon alulról a 9-ik sorban *kiküszöbölhessük* helyett *kiküszöbölhessék*.
 234-ik lapon alulról az 5-ik sorban *csapadék* helyett *csapadékot*.
 255-ik lapon felülről a 4-ik és 7-ik sorban *felnyitás* helyett *felújítás*.
 267-ik lapon alulról a 11-ik sorban *telejéről* helyett *tetejét*.
 268-ik lapon felülről a 7-ik sorban *alapelvei* helyett *alapelveivel*.
 277-ik lapon alulról a 11-ik sorban *szőlőhegyekben* helyett *szőlőhegyekben*.
 282-ik lapon felülről a 12-ik sorban *alajok* helyett *talajok*.
 295-ik lapon alulról a 11-ik sorban *találnak* helyett *találtnak*.
 310-ik lapon alulról a 3-ik sorban *völgyekbe* helyett *völgyekbe*.
 317-ik lapon felülről a 18-ik sorban *agronomai* helyett *agronómiai*.

A ROMÁN KIRÁLYSÁG AGROGEOLOGIAI TÉRKÉPÉNEK VÁZLATA.

A mellékelt agrogeológiai vázlat az I. nemzetközi talajismereti értekezleten bemutatott Románia talajtérképének kibővített kiadása s magában foglalja az „Institutul geologic Romaniei” agrogeológiai osztálya 1906—1908. évi vizsgálatainak eredményeit. Az Országos Intézet tagjai közül MURGOCI G. osztályvezető az ország különböző részeit és Déli Dobrogeát, PROTOPODESCU-PAKE EM. I. Nyugoti Munteniát és Oltenia egy részét, ENCULESCU P. pedig főképp Moldovát vette fel. Kivülök még GARBOVEANU C. GREY működött közre mint munkatárs, aki Dobrogea északi részét (Tulcea kerület) vette fel. A felvételek Murgoci G. felügyelete alatt és útbaigazitásai nyomán történtek.

A térképen a zónális talajokra vonatkozólag az oroszoknál használatos elnevezések szerepelnek, melyeknek elvei előreláthatólag a jövőre nézve a tudományos talajvizsgálatoknál irányadók lesznek. A talaj (franciául le sol) elnevezés magában foglalja mindazokat a képződményeket, melyek természetszerűleg a talajhoz tartoznak, a felszíntől az anyakőzetig, tehát az A_1 (termőtalaj); A_2 (altalaj) és B (átmenet az anyakőzetbe) szintek teljes komplexusát.

A talajtypusok meghatározása a különböző szintek morfológiai tulajdonságai alapján történt, az A_1 szintben előforduló különféle szerves anyagok és ásványok természete és hozzávetőleges mennyisége, az altalajnak és fáciesének figyelembevételével, az illuviális jelenségek tanulmányozása, ugyyszintén a spontán flóra és fauna alapján. A talajtypusok azonosítására szolgált ezen kívül egy gazdag gyűjtemény oroszországi talajokból.

A különböző talajzónák körvonalai a vázlat mértékének megfelelő pontosságúak. A síkságok és fensíkok talajzónái helyeseknek tekinthetők; a dombos vidékeken, hol a talajok nagyon keverték, éles körvonalozás nem volt lehetséges.

A térkép néhány gazdaságilag fontosabb vidéket is feltüntet, a talajok és a mezőgazdasági termények között fenálló összefüggés kidomborítása céljából. Így pl. a térképen a jó buzát és dohányt termő vidékek, ugyyszintén a híres borvidékek legfontosabbjai szerepelnek.

Szemmel látható, hogy Románia bortermelése általában az erdőtalajokhoz van kötve s csupán keleten közelíti meg a mezőséget, kivéve a Gorj-i kerületet, hol podzolon vagy terra rossán állnak a szőlők és eltekintve a mezőség némely borvidékeitől, melyek homokterületre esnek. Ugyanez áll a dohánytermelésre is: dohányt az erdők vörös talaján, vagy degradált tsernoszjomon termelnek. Ezzel ellentétben a legjobb buza (dr. Zacharia A. tanár tanulmányai szerint) keleti Moldova és délkeleti Muntenia mezőségeinek különböző tsernoszjomféleségein terem.

A térkép ezenkívül az erdőnek a mezőségbe történő benyomulását is feltünteti, ami egyike a román alföld legfontosabb biolo-

giai jelenségének. Muntenia nyugati részében és Olteniában ez a benyomulás élesen kifejezésre jut, minthogy itt az éghajlati viszonyok e jelenségre nézve kedvezők voltak. Sok helyütt az elősteppe erdői igen régiek, úgy hogy a tsernoszjom teljesen degradálódott.

A klimatológiai vázlat azokra az adatokra támaszkodik, melyeket a csillagászati observatorium (a volt meteorológiai intézet) az 1891—1905-ig terjedő 15 észtendőre kiterjedőleg táblázatokba foglalt össze. MURAT J., (a meteorológiai intézet volt igazgatója) eme táblázatok alapján elkészítette Románia klimatológiai térképét, melyet az 1906. évi román jubileumi kiállításon mint kéziratot ki is állított. Vázlatunk az övétől a következőkben különbözik: vázlatunk isotherma vonalai a valószínű isothermáknak felelnek meg s nincsenek a tengerszintre redukálva. Az isohiták a rajzban a térszín domborulatát és az erdők kiterjedését követik, melyekkel szoros vonatkozásban állanak.

A klimatológiai vázlat még egy igen érdekes megfigyeléssorozatot ölel fel, nevezetesen különböző helyekre vonatkozólag a viszonylagos nedvesség minimumait, a csillagászati observatorium 10 évre összeállított táblázataiból kivonatolva. Ha Románia különböző vidékeinek klimatológiai jelenségeit a növényzettel és a talaj minőségével összehasonlítjuk, fontos következtetésekre jutunk, melyek a mellékelt kb. 60 helyre kiterjeszkedő táblázatból is kitűnnek. (I. a térkép hátlapját). Az észrevehető szabályosságok az alábbi következtetésekre látszanak feljogosítani:

Majdnem az összes vidékeket a minimális viszonylagos nedvességnek két időszaka jellemzi és pedig az egyik tavasszal (április-májusban) következik be, míg a másik s az alföldön sokkal határozottabban jelentkező időszak nyárra (július-augusztus) esik. Spontán erdők hiányoznak az alföld ama részeiben, hol a minimális nedvesség a minimális csapadékkal egybeesik. Ezzel ellentétben az erdő benyomult azokon a helyeken, hol ez a két minimum nem esik össze. Sűrű erdővel benőtt vidékekre egy áprilisban bekövetkező abszolút minimum és egy második, augusztusra eső minimum jellemző. Mind ebből kitűnik, hogy a növényi tenyészet és a viszonylagos nedvesség között szoros összefüggés van. A mezőségen a nedvesség minimuma júliusra esik, arra a hónapra, melyben a növények fejlődése megszűnik. A lombos erdők területén a minimum áprilisa esik, tehát arra az időre, mikor a levelek fejlődése még a kezdet állapotában van.

Végeredményben tehát arra a következtetésre jutunk, hogy a növényzet általában és az erdő különösen nagy hatással lehet valamely vidéknek nem csupán a talajára, hanem még a klímájára is. (Kivonat MURGOCI G.: Klimat, Boden und Vegetation d. Kgr. Rumänien c. munkájából).

Különböző területek növényzetének, klíma- és talajnemeinek táblázatos kimutatása.

Növényzet	Terület	Tengerszintfeletti magasság méterben ¹⁾	Hőmérséklet C°-ban		Csapadék milliméterekben		Viszonylagos nedvesség			Mechanikai elemzés					Chemiai elemzés ²⁾							
			Évi átlag ²⁾	Nyári átlag	Évenként	Havi maximum	Havi minimum ³⁾	Havi minimum	Csapadék-min. és nedvesség-min. egybeesése	Talajnem és a minta gyűjtési helye					Izzítási veszteség %	Humusz-sav	Calcium % mint CaO	Phosphor-sav %	Nitrogén %	Kálium mint K ₂ O %		
										1 mm.-nél nagyobb %	1 mm.-től 1/4 mm. %	1/4 mm.-nél kisebb %	Agyag %									
Mezőség (Steppe)	1 Sulina	2	11.1	21.2	340	Jun. 52	Jan. 23. Márc. 20. Aug. 20. Szept. 19. Nov. 22.		Jul.-Aug. ¹⁾	+	1	Alluvium (Delta)	—	—	—	—	9.68	—	3.1	0.16	0.493	0.440
	2 Constanta	36	11.3	21.2	394	Jul. 41	Febr. 34. Jun. 32. Szept. 24		Jul.-Aug.	+	2	Világosbarna talaj	—	—	—	—	6.66	—	1.02	0.18	0.26	0.12
	3 Tulcea	+ 20	—	—	468	Jun. 48	Febr. 26. Aug. 34 Szept. 31. Nov. 31			—	3	Degradált tsernoszjom	—	—	—	—	6.98	—	0.79	0.2	—	0.57
	4 Isaccea	+ 20	11.0	22.1	431	Jul. 47	Febr. 24 Márc. 31. Aug. 26 Szept. 25. Nov. 29.	Máj.	Jul.-Aug.	+	4	Világosbarna talaj	—	0.28	68.28	31.40	4.75	1.01	0.84	0.077	0.146	0.138
	5 Galați	+ 30	10.7	22.1	441	Jun. 60	Febr. 24 Márc. 31. Szept. 30. Nov. 26. Dec. 26	Máj.	Jul.-Aug.	+	5	Gesztenyeszínű talaj (Barboși)	—	0.16	57.	42.71	5.22	—	1.67	0.14	0.242	0.153
	6 Brăila	28	10.9	22.3	406	Jun. 56	Jan. 28 Febr. 22 Márc. 28. Szept. 24. Nov. 27.	Máj.	Jul.-Aug.	+	6	Világosbarna talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7 Viziru	20	—	—	545	Jun. 79. Aug. 59	Febr. 26. Szept. 29			—	7	Gesztenyebarna talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8 Călărăși	28	11.0	21.6	530	Jun. 73	Febr. 35. Márc. 36. Okt. 32.			—	8	Geszt.-barna talaj (Socariciu)	—	0.38	54.92	44.60	6.48	—	0.54	0.106	0.229	0.223
	9 Ciulnița	63	—	—	427	Jun. 73	Febr. 28. Okt. 19.	Ápr. Máj	Auguszt.	+	9	Chokoládészínű tsernoszjom	0.24	1.72	54.8	43.21	4.53	1.51	2.52	0.779	0.332	0.445
	10 Armășesti	70	10.2	21.3	449	Jun. 72	Jan. 28. Febr. 30. Szept. 30. Nov. 29.			+	10	Gesztenyeszínű talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	11 Slobozia	50	—	—	470	Jun. 73	Febr. 24. Okt. 26 Dec. 26.			+	11	Gesztenyeszínű talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12 Oltenița	30	—	—	549	Jun. 74	Jan. 37. Márc. 39. Szept. 31.			+	12	Világosbarna talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13 Buzău	105	10.5	21.4	512	Jun. 88	Jan. 30. Febr. 28. Szept. 28. Nov. 22.		Jul.-Aug.	+	13	Chokoládészínű tsernoszjom	—	—	—	—	7.89	—	1.18	0.068	0.268	0.560
	14 Mizil	116	—	—	513	Jun. 97	Jan. 27. Febr. 22. Szept. 28. Nov. 22			—	14	Tsernoszjom (Istrița)	—	—	—	—	4.38	—	1.58	0.2	0.250	0.17
	15 R.-Sărat	118	10.3	21.3	677	Jun. 103	Febr. 31. Nov. 29.			—	15	Chok.-színű tsernoszjom (Kubla)	0.12	3.04	64.86	30.86	5.17	0.78	2.08	0.098	0.113	0.126
	16 Tecuci	+ 40	10.0	22.2	511	Jun. 61	Febr. 26. Szept. 29. Nov. 33.			—	16	Gesztenyeszínű talaj (Matca)	—	—	—	—	6.10	—	0.61	0.075	0.263	0.219
	17 Bărlad	76	9.7	20.9	428	Jun. 62	Febr. 17. Szept. 28. Nov. 24 Dec. 26.			—	17	Chok.-színű tsernoszjom (Zorleni)	0.1	3.58	70.8	29.22	6.10	—	0.61	0.075	0.263	0.219
	18 Vaslui	+120	9.3	20.4	511	Jun. 80	Febr. 25. Szept. 31. Nov. 32. Dec. 32.	Máj.	Auguszt.	—	18	Chokoládészínű tsernoszjom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	19 Huși	+105	9.7	21.2	481	Jun. 75	Febr. 23. Szept. 29. Nov. 31. Dec. 30.			—	19	Alluvium (Drinceni)	—	0.9	39.54	59.5	8.25	—	0.63	0.1	0.11	0.263
	20 Iași	+100	9.6	20.8	481	Jun. 69	Febr. 23. Nov. 23.			—	20	Chokoládészínű tsernoszjom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mezőségi erdő	21 Herăști	50	10.8	21.8	465	Jun. 93	Jan. 23. Febr. 21. Szept. 22.	Ápril.	Jul.-Aug.	—	21	Chokoládészínű tsernoszjom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	22 Giurgiu	27	11.2	22.4	513	Jun. 93	Jan. 31. Márc. 31. Szept. 24.		Jul.-Aug.	—	22	Világosbarna talaj (Arsache)	0.18	5.50	54.02	39.70	5.11	1.22	2.8	0.25	0.178	0.227
	23 Alexandria . . .	72	10.8	22.0	515	Jun. 75	Jan. 34. Márc. 33. Szept. 29.			—	23	Chok.-színű tsernoszj. (Tigănești)	0.2	0.6	44.54	54.26	6.89	1.52	0.87	0.078	0.194	0.210
	24 Roșiori de Vede	110	10.7	22.1	499	Jun. 83	Márc. 28. Szept. 28.			—	24	Degradált tsernoszjom (Peretu)	2.4	8.30	47.40	41.40	8.30	2.35	1.95	0.6	0.832	0.394
	25 T.-Măgurele . .	40	11.4	22.5	524	Jun. 18	Jan. 36. Márc. 34. Szept. 26.		Jul.-Aug.	—	25	Gesztenyebarna tsernoszjom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26 Corabia	50	10.9	20.1	508	Jun. 78	Jan. 30. Márc. 29. Szept. 29.		Jul.-Aug.	—	26	Gesztenyeszínű talaj (Orlea)	—	0.40	69.50	30.00	5.63	—	0.56	0.142	0.198	0.241
	27 Zimnicea	58	—	—	633	Jun. 90	Febr. 42 Márc. 44. Szept. 26.			—	27	Gesztenyeszínű talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	28 Caracal	95	10.5	21.8	556	Máj. 73-Jun. 76	Jan. 33. Márc. 30. Szept. 33.		Jul.-Aug.	+	28	Erdei talaj (Cezieni)	2.4	13.20	41.80	42.20	4.3	—	0.42	0.066	0.164	0.191
	29 Calafat	85	—	—	556	Máj. 59-Jun. 56	Jan. 39. Márc. 36. Szept. 26.			+	29	Gesztenyeszínű talaj (Băilești)	0.1	12.90	55.70	31.20	5.31	—	2.02	0.104	0.166	0.107
	30 Babadag	+ 50	10.7	—	506	Jun. 73	Febr. 30. Aug. 27.	Máj.	Jul.-Aug.	+	30	Gesztenyeszínű talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tölgyerdő	31 Turnu-Severin . .	70	11.6	22.4	696	Máj. 75	Febr. 40. Szept. 39.		Jul.-Aug.	—	31	Terra rossa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	32 Strehaia	140	9.9	20.1	626	Máj. 82-Jun. 74	Jan. 44. Márc. 42. Szept. 25	Ápril.	Jul.-Aug.	—	32	Barna erdei talaj (Prunișor)	8.4	14.50	38.79	38.51	4.85	0.83	0.15	0.078	0.186	0.162
	33 Craiova	+110	11.0	21.3	636	Máj. 86-Jun. 88	Febr. 36. Márc. 38. Szept. 29.		Jul.-Aug.	+	33	Barna erdei talaj (Breasta)	0.36	12.70	49.35	37.49	5.13	1.39	0.78	0.137	0.157	0.162
	34 Strihareț	160	10.6	21.0	483	Jun. 72	Márc. 26. Szept. 24.	Ápril.	Auguszt.	+	34	Barna erdei talaj	4.20	20.10	41.60	33.90	4.72	—	0.37	0.142	0.187	0.204
	35 Slatina	150	—	—	551	Jun. 80	Márc. 21. Szept. 27.			—	35	Degradált tsernoszj. (Bărcănești)	2.00	7.30	43.70	46.8	6.29	—	0.5	0.05	0.325	0.080
	36 Pitești	+270	9.3	18.8	685	Jun. 97	Jan. 42. Febr. 40. Szept. 36. Nov. 39.			—	36	Barna erdei talaj (Leordeni)	8.4	13.2	34.44	43.80	4.74	0.77	1.52	0.115	0.166	0.194
	37 Costești	175	—	—	612	Jun. 87	Jan. 38. Márc. 38. Szept. 32. Nov. 39.	Ápril.	Auguszt.	—	37	Erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	38 Târgu viște . . .	300	9.6	20.3	668	Jun. 105	Febr. 36. Máj. 37. Szept. 39. Nov. 37.			—	38	Barna erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	39 Găești	185	9.8	21.6	592	Jun. 79	Jan. 38. Febr. 37. Szept. 39. Nov. 37.			—	39	Barna erdei talaj	0.96	6.4	58.68	39.47	3.63	0.91	0.42	0.113	0.124	0.377
	40 Corbiș-mari . . .	112	—	—	579	Máj. 69-Jun. 79	Jan. 38. Márc. 39. Szept. 33. Nov. 37.			+	40	Barna erdei talaj (Zădăriciu)	0.80	5.20	55.40	38.59	6.48	—	0.76	0.046	0.225	0.156
	41 București	82	10.6	21.7	572	Jun. 100	Febr. 35. Szept. 28	Máj.	Auguszt.	+	41	Erdei talaj (Școala de agricul.)	0.42	3.32	45.60	50.50	4.47	1.03	0.32	0.070	0.146	0.435
	42 Ploiești	154	10.4	21.0	594	Jun. 90	Febr. 30. Szept. 35. Nov. 36.			—	42	Erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	43 Odobesti	+150	—	—	571	Jun. 91	Febr. 20. Szept. 34. Nov. 30.			—	43	Erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	44 Bacău	172	9.1	19.8	504	Jun. 76	Febr. 20. Szept. 30. Nov. 23.	Máj.	Auguszt.	+	44	Erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	45 Focșani	60	9.9	20.0	500	Jun. 78	Febr. 20. Nov. 29.	Ápr. Máj	Auguszt.	—	45	Degradált tsernoszjom	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	46 Adjud	100	—	—	505	Jun. 79	Febr. 27. Szept. 25. Nov. 23. Dec. 27.			—	46	Barna erdei talaj. (Săscut)	—	—	—	—	7.62	—	0.73	0.15	—	0.55
	47 Cotnari	+390	—	—	492	Jun. 72	Febr. 22. Szept. 26. Nov. 24.	Ápril.	Auguszt.	—	47	Barna erdei talaj	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bükkerdő	48 Botoșani	+180	8.5	19.0	527	Jun. 87	Febr. 19. Nov. 21. Dec. 21.	Máj.	Auguszt.	—	48	Degradált tsernoszjom. (Băiceni)	0.1	0.6	48.90	50.4	7.39	1.43	1.46	0.077	0.252	0.149
	49 Dorohoi	+172	8.1	18.9	536	Jun. 97	Febr. 17. Nov. 22.	Máj.	Auguszt.	—	49	Degradált tsernoszjom (Vorniceni)	0.08	2.10	47.57	50.25	7.47	2.20	0.82	0.079	0.252	0.109
	50 Mamornita	166	8.0	18.8	486	Jun. 90	Febr. 16. Nov. 20.	Máj.	Auguszt.	—	50	Fakóhomok (Podzol, Bleichsand)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	51 Pâncești-Drag . .	190	8.0	18.7	507	Jun. 71	Jan. 28. Febr. 24. Nov. 28.	Ápril.	Jul.-Aug.	—	51	Réti agyag (Lăcoviște, Moorboed.)	—	0.3	23.00	76.6	9.50	2.04	0.69	0.092	0.307	0.126
	52 Fălcișeni	+324	7.9	18.3	617	Jun. 108	Febr. 25. Nov. 29.	Ápril.	Jul.-Aug.	—	52	Erdei talaj (Baja)	1.4	4.00	52.50	41.7	6.67	1.90	0.34	0.58	0.206	0.077
	53 Neamțu	+353	8.3	18.1	604	Jun. 109	Febr. 21. Nov. 25.			—	53	Fakó homok (Podzol, Bleichsand)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	54 Piatra-Neamț . . .	+324	8.3	18.0	630	Jun. 109	Febr. 30. Nov. 25.	Ápril.	Auguszt.	—	54	Fakó homok (Podzol, Bleichsand)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	55 Târgu-Ocna	+273	8.7	18.7	623	Jun. 102	Febr. 26. Nov. 28. Dec. 27.	Ápril.	Auguszt.	—	55	Fakó homok (Podzol, Bleichsand)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	56 Cămpina	430	9.1	19.1	829	Máj. 131-Jun. 143	Febr. 37. Nov. 34.			—	56	Fakó homok (Podzol, Bleichsand)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	57 Cămpu-Lung . . .	595	8.2	17.7	782	Máj. 109-Jun. 122	Febr. 31. Nov. 35.	Ápril.	Jul.-Aug.	—	57	Erdei talaj	1.32	1.57	43.68	53.39	5.76	—	0.08	0.037	0.164	0.150
	58 Rucăr	630	6.8	15.9	779	Máj. 109-Jun. 122	Febr. 31. Nov. 35.			—	58	Fakó homok	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	59 Călimănești . . .	280	9.3	19.7	755	Máj. 94-Jun. 98	Febr. 37. Szept. 48.	Ápr. Máj.		—	59	Fakó homok	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60 Târgu-Jiu	+210	10.2	20.2	745	Máj. 94-Jun. 78	Febr. 44. Szept. 40. Nov. 47.			—	60	Fakó homok	—	—	—	—	—	—	—	—		

¹⁾ A magasságok a meteorológiai megfigyelő állomásokra vonatkoznak. A -al jelölt számok azt mutatják, hogy a város részben előlött, vagy ez alatt foglal helyet.

²⁾ Az évi átlag a legtöbb állomásra vonatkozólag majdnem megegyezik a tavaszi, különösen pedig az áprilisi átlaggal.

^{a)} A hónapokat jan., febr., márc., ápr., máj., jun., jul., aug., szept., okt., nov., dec. jelzik; a mellettük álló szám a csapadékmennyiséget jelenti.

⁴⁾ A vastagon szedett hónapokra esik a nedvesség abszolút minimuma.

⁵⁾ Az elemzések Carpu-Munteanu V. és Roman C. (1900.) „Le sol arabe” c. művéből valók.

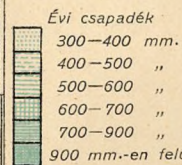
KLIMATOLOGIAI VÁZLAT

A METEOROLOGIAI INTÉZET ADATAI ALAPJÁN

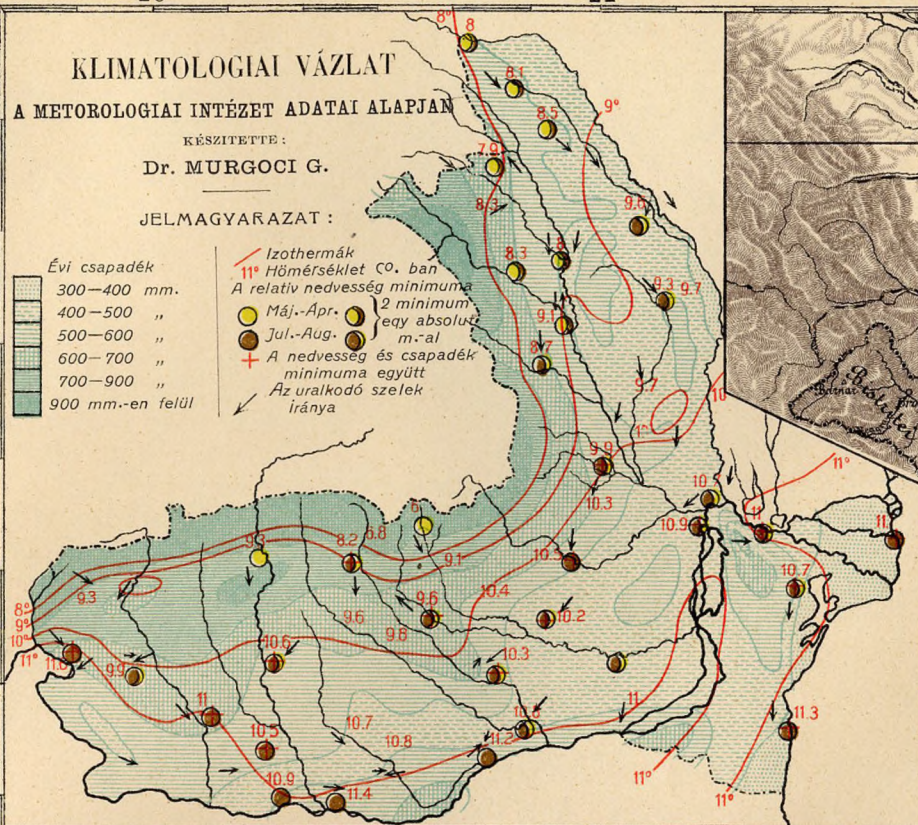
KÉSZÍTETTE:

Dr. MURGOCI G.

JELMAGYARAZAT:



Izothermák
 11° Hőmérséklet C. ban
 A relatív nedvesség minimuma
 Máj.-Apr. 2 minimum egy abszolút
 Jul.-Aug. m.-al
 + A nedvesség és csapadék minimuma együtt
 Az uralkodó szelek iránya



INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

A ROMÁN KIRÁLYSÁG TALAJTÉRKEPE

A ZONÁLIS TALAJOK ALAPJÁN

KÉSZÍTETTE:

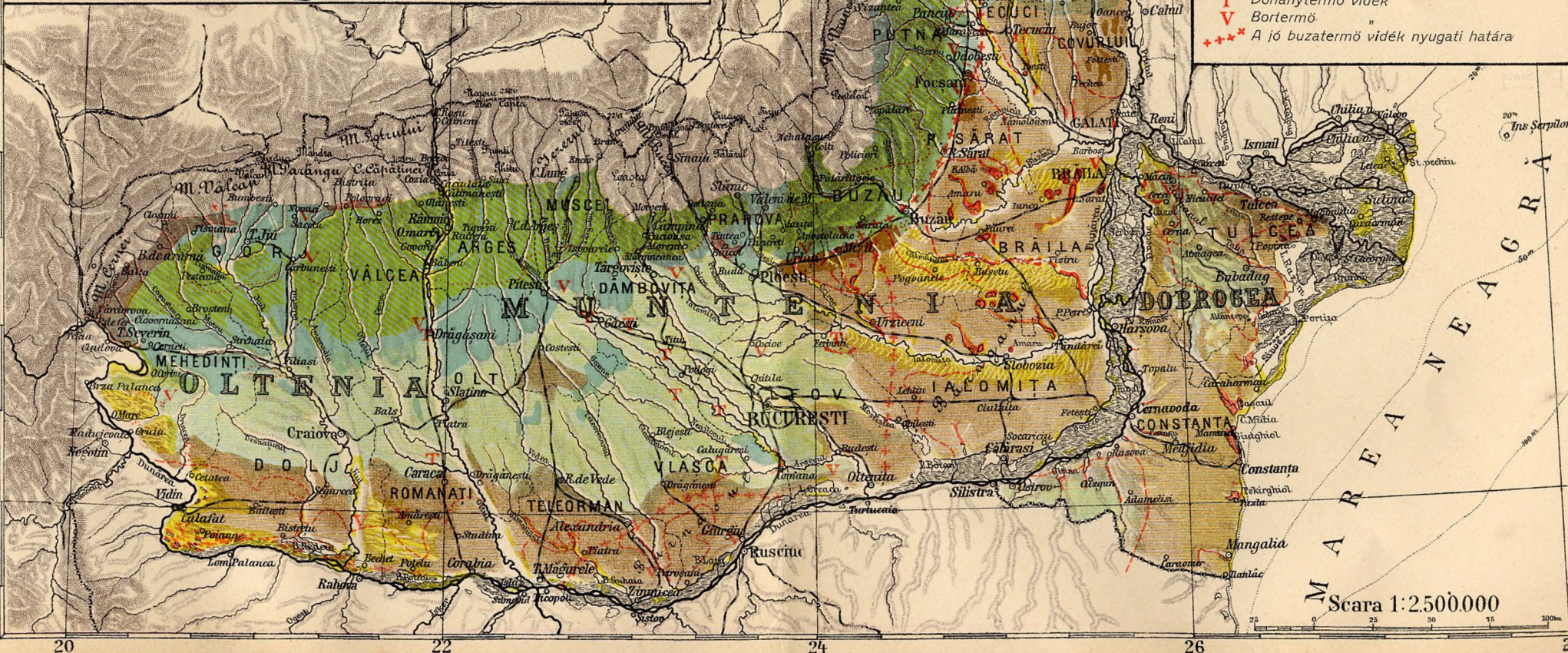
Dr. MURGOCI G.

az agrogeológiai osztály vezetője

PROTOPOPESCU-PAKE EM. I. és ENCULESCU P.
segéd geológusok

JELMAGYARAZAT:

- Aszáraz füvespuszta (sztyep) hom. agy. vil. tal
- " " gesztenyeb agy. talaja
- Az erdős puszta csokoládész. csernoziomja
- Közönséges csernoziom (+ 8% humusszal)
- Degradált "
- Homokos gesztenyészínű talaj és hom. csernoziom (régi dűnák)
- Barnaföld (a tölgyerdők barn.-vörös talaja)
- Podzol (tölgy és bükkerdők kilugzott hom.-ja)
- Az erdőtal. és váztaal. (Skellettboden) régiój
- Terra rossa
- Sóstalajok és sóstavak
- Récsens öntésterületek
- Homokok; hom. agyagok: dűnák
- Lápföld (Lăcoviște)
- A pusztába benyomuló erdő határa
- A bükkerdő déleleti határa
- A Duna árterülete
- Dohánytermő vidék
- Bortermő "
- A jó buzatermő vidék nyugati határa



Scara 1:2.500.000

ÁZSIAI OROSZORSZÁG SEMATIKUS TALAJTÉRKÉPE.

Összeállította Prof. Glinka K. 1909



Mérték: 1:16,500,000

Kel. hossz. 100 Greenwich-től

Metsz. és nyom. a Magyar Földrajzi Intézet r.f. Budapestén.

