

A TALAJNEMEK OSZTÁLYOZÁSA.

TREITZ PÉTER-től.*

A talajosztályozásnak az a célja, hogy különböző talajokat származásuk, összetételük és tulajdonságuk szerint csoportosítsa, a hasonlókat hasonlókhöz sorozza, a különbözőket egymástól elválassza.

A talajosztályozást legelőször a gazda kezdte, természetesen a talaj azon tulajdonságai szerint, a melyek hozzá legközelebb állottak, nevezetesen a talaj külső formája, és hogy úgy mondjam, a látható termőképesség szerint a mint egyes növények, kultura és vadnövények tenyésztésére alkalmas volt, vagy nem; sorozták a talajokat külön-külön osztályokba. Erre az osztályozásra természetesen a klíma is rendkívüli befolyással volt. Ez az osztályozás csak kis határok között volt némileg kielégítő eredménynyel alkalmazható. Pl. egyes, egytagban álló uradalmakon, egyes községek határában stb.

Midőn LIEBIG a műtrágyázás alapelveit felállította, az összes gazdasági kémikusok nagy buzgalommal fogtak a talaj elemzéséhez. Az elemzések első eredménye új osztályozás lett. A kémikusok, tekintet nélkül a már meglévőre, az osztályozást saját szempontjukból kiindulva új alapra helyezték és pedig nagyobb részben a talajalkatrészek arányára; majd az agyag-, majd a humusztartalom szerint, majd az egyes tápanyagok iránt kifejtett abszorbeáló képesség szerint sorozták osztályba.

Újabban azután, hogy a geologiai kutatás az üde kőzetek után a mállott kőzetekből álló rétegekre is kiterjedt; különösen, hogy a sík és halmos vidékeket borító mállott kőzetek is tüzetes vizsgálat alá kerültek, a geologus is kezdett talajokkal részletesen foglalkozni. Ennek a természetes következménye az lön, hogy ő is nevekkal jelölte az általa hasonlóknak vélt talajokat. S végre egész új talajosztályozást készített, a mely az ő szempontjából csoportosítja a talajokat. Így a származásuk és koruk szerint, de az osztályozásnál vajmi csekély tekintettel volt a már meglévő osztályozásokra, azokból alig használt fel valamit.

A modern gazda, a kit is első sorban a praktikus gazda, azután a kémikus és végre a geologus tanít egymásután talajismeretre, ezen különféle szempontból készített beosztások után olyan sok tudománnyal megrakodva lép ki az életbe, hogy kint még a homokot az agyagtól sem

* Előadta az 1900 május hó 2.-án tartott szakülésen.

tudja megkülönböztetni, s újra a gazdától kénytelen empirikus módon, tapintás, látás után megtanulni a talajokat egymástól megkülönböztetni.

De még tovább megyek, a kémikusok és geologusok sem értik meg egymást, ha talajról van közöttük szó. A hiba ott van, hogy egy és ugyanazon névvel a gazda, kémikus és geologus más és más fogalmat jelöl. Ha azt olvassuk pl., hogy agyag: még nem tudjuk, hogy fekete-e, vörös-e, szürke-e, vasas-e, homokos-e, meszes-e, még azt sem tudjuk róla, hogy agyagos rész van-e sok benne, hogy homokot tartalmaz-e vagy csak kvarcz-port, kvarcz-lisztet, hogy termékeny-e vagy terméketlen? Csak azt az egy tulajdonságát tudjuk, hogy kötött és nehéz azt munkálni; még a szorosán vett geologiai meghatározás sem lendít a dolgon sokat, mert pl. pontusi agyag van mindenféle színű, összetételű és tulajdonságú. Továbbá a mészkő, a dolomit, a bazalt, a trachit, a diorit, a kristályos palák, a kisczelli tályag máladéka, — termőtalaja, mind termő vörös, vasas agyag — azokat a szobában egymástól, egyszerűbb vizsgálatok alapján nem tudjuk megkülönböztetni.

Bámulatos ez a fogalomzavar a németek között. Ha kezünkbe vesszünk néhány «Bodenkunde»-t, tehát talajismeretnek keresztelt könyvet, csodálkozni fogunk, hogy az mi mindent tárgyal. Az egyik tulajdonképen közettan, a másik ásványtan, a harmadik kémia; tulajdonképeni talajismeret, a mely a termőtalajjal foglalkoznék, csak kevés van közöttük.

Ez a fogalomzavar a német irodalomból, a hazai szakirodalomba is átment.

Régen foglalkozom már azzal az eszmével, hogy a hazai talajokat oly rendszerbe foglaljam, illetve oly névvel jelöljem, a melynek alapján a megjelölt talaj minőségére és tulajdonságaira neve után következtethetünk.

Mióta alkalmam nyílt hegyi talajokkal, úgynevezett helytálló talajokkal helyszínén és laboratóriumokban is foglalkozhatni, a fogalmak mindinkább tisztulni kezdettek. Ma már merem reményleni, hogy az alább írt rendszer, illetve osztályozás, (a melyet azonban korántsem tekintek tökéletesnek, azt csak alapul kívánom nyújtani a szakszerű tudományos talajosztályozás kiépítésére) nagyban hozzá fog ahhoz járulni, hogy a gazda, a kémikus és a geologus talajismereti kérdések fejtegetése közben egymást megértse.

A fogalomzavar főoka abban rejlik, hogy a talajt tárgyaló munkában a két alapfogalmat, nevezetesen: a *talajt mint kőzetet* és a *termő talajt* nem különböztették meg szigorúan egymástól.

A két fogalom között körülbelül olyan viszony van, mint a minőt a mag és az élő növény között találunk. A mag a holt, az élettelen test, a mely azonban kellő viszonyok közé kerülve, élő lényvé válik. Az önmagában rejlő erő, vagy életenergia alapján kifejlődik, más és másféle testté alakul.

A kőzet, a mely egy felső takaró alatt van, ugyanilyen holt, élettelen test: élettelennek kell tekintenünk, mert alakulása és változása a szervés étellel összehasonlítva oly végtelen lassú, hogy azt semmisnek vehetjük. A mint ez a kőzet oly viszonyok közé kerül, a melyek fejlődésének megfelelők, az változni, módosulni és lélegzeni, szóval élni kezd és termő talajjá válik.

Minden kőzet, a gránittól mint legszilárdabbtól kezdve a leglazább meszes homokrétegeig, alá van ezen törvénynek vetve. A mint az a légkör behatásának megnyílik, élet telepszik meg rajta, el kezd lélegzeni, maga is változó, fejlődő, szóval élő anyaggá válik, a mely főként a fejlődést kísérő viszonyok és a magában rejlő tulajdonságok, azután az alkatrészek szerint más és más összetételű és tulajdonságú termő talajjá lesz. A kőzet csak annyiban hat a belőle kifejlődött talajra, hogy az egyik kőzetből lassabban, a másik, lazább kőzetből gyorsabban válik élő, illetve termő talaj. A képződő termő talaj tulajdonságait és részben összetételét sokkal nagyobb mértékben befolyásolják a képződés körül fenforgó viszonyok és tényezők, mint az anyakőzet, melyből képződött. A kőzet a belőle képződött talajnak csak termékenységét határozza meg, a benne előforduló, növényi tápanyagul szolgáló alkotó részek alapján.

A gránit, trachit, mészkő és márga, ha nedves helyen alakulnak termő talajjá, fekete agyag termő talajt fognak adni. Ha ez a fekete talaj viszont száraz környezetbe kerül, a fejlődés és alakulás más irányt vesz, s a végeredmény mindannyinál, bármi volt légyen a kiinduló anyag, újra hasonló vörös, vasas agyag lesz. Ez a vörös, vasas termő talaj újra feketévé válhatik, ha kifejlődésének körülményei megváltoznak. A különböző kőzetekből származó fekete vagy vörös talajt egymástól egyes alkatrészeinek csak nagyon részletes kémiai vizsgálata, vagy mikroszkópiai megfigyelése alapján volnánk képesek megkülönböztetni. A talajról egyszerű rátekintés alapján soha sem lehet az eredeti kőzetre következtetni, hanem csakis azon viszonyok és körülményekre, a melyek között a kőzet termő talajjá lett.

Nézzük most már közelebbről, mi különbség van a *talaj mint kőzet* és a *termő talaj között*.

1. A főkülönbség abban rejlik, hogy míg a termő talaj 2—20% szervés anyagot s ebben nitrogén-vegyületeket tartalmaz, a kőzetben ilyet nem találunk. De ez a szervés anyag éppen az élő része, mozgató szervezete a talajnak, szervés anyag nélkül a talajkultura-növényt nem terem, bármennyi műtrágyát és bárminő ásványi tápanyagot is adunk a talajnak. Ha a szervés anyagot kivesszük a termő talajból, az megszűnt élni. — A termő talaj szervés anyagát humusznak nevezzük. A kémikusok megvizsgálták s pontosan tanulmányozták a termő talajnak ezt a fontos részét; szerkeztettek egy pár új képletet, megtalálták a : humin, az ulmiunsavat, a krénsavat, az apokrénsavat, de mást nem tudtak belőle kimagyarázni. Az újabb időben

azonban, mióta a mikroszkóp segélyével a legparányibb élő lényeket is képesek vagyunk nemcsak meglátni, hanem azoknak életfázisait tanulmányozni is, bámulva láttuk, hogy a humusz, a melyet eddig *könnyen bomló változékony szerves vegyületnek* képzeltünk, tulajdonképpen mint valami méhkas, millió és millió parányi élő lényt rejt magában. Épen ezen sokféle alakú és életműködésű lények okozzák a humusz könnyen bomló és változékony voltát. A bomlás és változás rögtön megszűnik, mihelyt ezeket az élő lényeket akár méreggel, akár tűzzel, akár vízzel, illetve gőzzel megöljük. Ha a parányi lényeket csak elkábítjuk, a változás addig fog szünetelni, a míg a kis lények kábultsága tart; a mint ezek újra magukhoz térnek, a humusz változékonysága ismét elő áll. Ez a sokféle apró élő lény tulajdonképpen a termő talaj képzője, ezek életműködésének eredménye az a különbség, a mely a talaj mint kőzet és termő talaj között van.

2. A kőzetek elmállása folytán keletkező talajt rendszeren a csapadék vizek a hegyek lejtőiről lemossák, s alkalmas, mélyebben fekvő helyeken vékonyabb vagy vastagabb rétegekben fölhalmozzák. A lerakódás után a humusz, illetve a képződött talajjal kevert szerves anyagok tovább oxidálódnak. A mélyebben fekvő rétegekhez a légkör oxigénje már nem jut le, itt a szerves anyagok az oxidáláshoz szükséges oxigént a talaj vasvegyületeitől veszik, azt desoxidálják, azt oxidulvegyületté változtatják. Mire az összes szerves vegyület elégett, a vasvegyületek nagyrészt mind desoxidálódtak. De a talajban lévő szerves anyagokon kívül, nagyban elősegíti a desoxidálást a csapadékvizekben lévő humuszos sók oldata is, a melyeket ezek a felső részen való átszivárgás alkalmával oldottak ki és az alsó rétegekben raktároztak. A mélyebb rétegekbe került talaj ily módon kémiai változást szenvedve, a fedő földrétegek nyomása következtében összeülededik; kőzetté válik. Az ilyen talajok mind világosszürke, kékes színűek, a bennök előforduló vasvegyületek oxidulsók. Ha azonban a régi termő talaj nem vízi hordalék által temettetik el, hanem azt hulló porból keletkezett vastag rétegek fedik be, ezeken csak kevés, csapadékból származó nedvesség szivárog át, a mely nedvesség még sok oxigént is visz le magával; akkor itt az eredeti talajban lévő szerves anyagok elégnek a nélkül, hogy a talaj vasvegyületeit desoxidálnák. Az ilyen körülmények között képződött kőzetek sárga vagy vöröses színűek; s ha felszínre kerülnek, nagyon hamar válnak kulturnövények termelésére alkalmas talajjává.

3. A kőzetek mállásakor az egyes ásványok a légköri tényezők és az alsórendű növények behatása folytán elváltoznak. Színüket, fényüket veszítik, s végre mint a hogy a közönséges használatban mondják, földdé válnak. A változás főként abban nyilvánul, hogy a kőzet-alkotó ásványok, nevezetesen a földpátok, vizet vesznek fel, víztartalmú szilikátokká lesznek. A termő talaj agyagos része mindig víztartalmú vegyületekből van összetéve, míg a kőzetet alkotó ásványok kötött vizet nem tartalmaznak. De

nemcsak a kristályos kőzeteket alkotó ásványok nem tartalmazzak vizet, hanem a törmelékes kőzetek, mint az agyagpalák, egyes márgák és homokkövek ásványaiban sincs kötött víz. Minél lazább valamely törmelékes kőzet, minél finomabb szemcsékből van összetéve és közelebb fekszik a felszínhez: annál könnyebben veszik fel alkotó ásványai a vizet, annál hamarabb mállanak azok el. Ha az egyes ásványok vizet vettek fel, a bennük foglalt növényi tápanyagot képező vegyületek könnyen oldhatókává válnak.

A törmelékes kőzetek keletkezésük óta már egyszer vagy többször átmentek a mállás folyamatán. A kőzetek felszínén fekvő vékonyabb vagy vastagabb réteg elmállott kőzet s ha szerves anyagokat tartalmaz, termő talaj. Ezt a csapadékvizek a hegy lejtőiről a völgybe mossák. Ha a völgy fenéke elég széles, itt meg is marad, más esetben a víz által tovavitetik, míg egy alkalmas helyen le nem rakodik. Itt, mint már fenebb, említve volt, más, utána következő rétegek befedik. A termő talaj ilyen felső takaró alatt visszafejlődik, színe elhalványodik s újra kőzet lesz belőle. A vasvegyületeken kívül még a talaj agyagos része, a mely nagyrészt víztartalmú kovasavas alumínium és magnéziumból áll, szinte vegyi változást szenved, nevezetesen víztartalmának nagy részét elveszti. Ez által a benne foglalt növényi tápanyagok, mint a káli, a foszforsav, esetenként a mész és magnézium oldhatósága nagyban csökken. Idővel a kovasavas vegyületek mindinkább felismerhető szöveti változást is szenvednek, t. i. kristályos szövetűekké lesznek. A termő talajból ily módon újra kőzet formálódik; a kőzetek ezen csoportját törmelékes kőzetnek nevezzük.

A törmelékes kőzeteknek, hogy termő talajjává váljanak, csak úgy el kell mállaniuk mint a kristályos kőzeteknek. A mint a felszínre kerülnek, a légkörből apró kis lények magvai hullanak rá, a melyek itt kifejlődnek. Sajátságos berendezéseik alapján képesek nitrogénszükségletüket, — miután ily vegyületeket a felszínre került kőzetben nem találnak — a légkör nitrogénjéből fedezni. A vas, a mely a mélyebb rétegekben desoxidálódott, ugyancsak ilyen kis növénykének közbenjárásával oxiddá változik. A kovasavas vegyületek kristályos alakjukat veszítik, vizet vesznek fel s agyagos rész lesz belőlök, a melyeknek növényi tápanyagú szolgáló vegyületeik gyenge savakban oldhatók.

Mindezen változásokat főként apró kis moszatok, gombák és baktériumok okozzák. Ha egy világos színű vasoxidulos nyers talajt levegőnek teszszük ki, az hamarosan zöldes színárnyalatot kap. A termő talajok ezen állapotát a gazdák szántás után *beéredésnek* nevezik. Ez a zöld bevonat mikroszkóp alatt vizsgálva növény kolóniáknak mutatkozik, a mely parányi növénykének az élet, a tenyészet pionirjai. Ők kezdik meg a kőzet termő talajjává való alakítását, a mennyiben a termő talaj nitrogénkészletének vetik meg alapját.

Ha nyers va oxidulos földet *szűrt levegő* behatásának teszszük ki és reá csak szűrt, csiramentes, desztillált vizet bocsátunk, annak nitrogéntartalma nem fog növekedni, abból termő talaj sohasem lesz. Kulturanövények csak azután képesek nyers földben tenyészni, ha abban előzőleg elég nitrogéntartalmú szerves vegyület raktároztatott az apró kis növénykéek által. De az első szerves anyagkészlet felhalmozásával korántsem szűnt meg még az ő feladatuk. Némely nagy növényről, fákról tudjuk, hogy azok csak alsóbbrendű növények közvetítésével képesek a termő talajból a tápanyagokat felvenni. Ezen magasabb fejlődöttségű növények gyökérszálain gombák telepsznek meg, a melyek a talajból felvett tápanyagokat az anyanövénynek közvetítik. Ilyen irányú közvetítést végeznek az összes a felszínen és a talajban élő baktériumok, gombák, algák és moszatok. Felveszik a növényi tápanyagokat, a légkörből, a talajból egyaránt, azokat átalakítva újra visszaadják a talajnak, illetve a növényeknek, a melyek ezen átalakított vegyületeket most már értékesíteni tudják. Eddig csak nitrogénvegyületeket átalakító baktériumok ismeretesek, mint: az ammoniák baktériumok, a salétromsavképző baktériumok. De nemsokára, ha az előjelek nem csalnak, hallani fogjuk, hogy a foszforsavat is egy baktérium-fajta közvetíti a talajból a növénynek.

Összefoglalva az elmondottakat azt látjuk, hogy :

I. *A talajban mint kőzetben :*

1. Szerves vegyület, illetve humusz nincs, ebből kifolyólag nitrogénvegyületek is hiányzanak belőle.

2. Az agyagos részben lévő kovasavas vegyületek többé-kevésbé kristályosak, kötött vizet épen nem vagy csak keveset tartalmaznak. Zeolitszerű vegyület, mely a termő talajnak a növényi életre alapvető fontosságú tulajdonságait okozza, nincs benne.

3. A vas, eltekintve kivételes esetektől, oxidulvegyek alakjában van jelen.

4. A talajnak mint kőzetnek szövete *mindig* tömött, ülepedett, összefüggő; sohasem morzsás.

II. *A termő talaj ellenben :*

1. 1—20% humuszt tartalmaz, melyben mindig van több-kevesebb egyszerű nitrogénvegyület. Minél több nitrogénvegyületet tartalmaz a humusz, annál termékenyebb lesz az illető talaj.

2. Az agyagos részben lévő kovasavas vegyületek kötött vizet tartalmaznak, összetételük zeolitszerű.*

3. A talaj vastartalmának főrésze oxid, nem pedig oxidul.

4. A termő talajnak szövete morzsás, laza; a mely állapot első sorban a növénygyökerek fesztítő, lazító hatásából, másodsorban a talaj fel-

* Az agyagos részben lévő sók gyenge lúgok és savakban könnyen oldhatók.

színéhez közel élő állatok munkájából, és végre a talajmivelésnél végzett lazításból magyarázható.

A felsorolt különbségek, a melyek a két talaj kémiai összetételében nyilvánulnak, rendkívül befolyást gyakorolnak a két fajta talaj fizikai tulajdonságaira és azoknak víz, levegő, hő iránti magatartásukra.

A talaj mint közet rendkívül sok és különféle alkatrészből állhat, ezzel ellentétben a normális termő talaj mindig csak a következő öt alkatrészből áll :

1. *Talajváz.*
2. Az úgynevezett *leiszapolható rész, vagy agyagosrész.*
3. *A humusz, azaz a termő talaj szerves alkatrésze.*
4. *A szénsavas mész.*
5. *A vas.*

Hazánkban eddig, német minta nyomán, úgy a termő talajokat, mint a nyers földeket csakis szemcse-nagyság szerinti összetételök alapján osztályoztuk ; t. i. a szerint, hogy mennyi kavics, homok vagy leiszapolható rész volt bennök, neveztük el : kavicsos-agyag vagy homoknak ; homokos-agyag- vagy agyagos-homok- vagy homoknak stb.

A tapasztalat azonban azt mutatja, hogy ez az osztályozás nem elegendő, a mennyiben az iszapolási eredményekből, bárminő részletességgel végezzük is azt, nem következtethetünk még a talajnak sem fizikai, sem kémiai tulajdonságaira, sem pedig annak termékenységére. A talaj viselkedése nevezetesen nem a talajt alkotó szemcsék nagyságától függ, hanem azt sokkal inkább befolyásolják a legfinomabb részhez kevert szénsavas mész és vas. Így pl. ha két homoktalajt összehasonlítunk, a melyeknek mindegyike csak 15% leiszapolható részt tartalmaz, azokat az iszapolás eredményei után : futó homoknak kellene neveznünk. Azonban a tapasztalat azt mutatja, hogy az a homok, a melyben a leiszapolható rész vasvegyületeket tartalmaz és belőle szénsavas mész hiányzik, már nem mozog többé, a szél ebből nem fújhat buczkákat. Míg ellenben, ha legfinomabb része sok szénsavas meszet tartalmaz, az tipusos futó homok jellegét fogja mutatni, könnyen mozog s kis szél is magas buczkákat képes belőle feltornyosítani.

A mész és a vas határozza meg a termő talajban jelenlévő humusz minőségét és összetételét is.

Az összeállított csoportosítással arra törekedtem, hogy a névvel, a melylyel egy csoportot, a csoportban az egyedet megjelöljük, annak a talajnak egyszersmind gazdasági szempontból legfőbb tulajdonságait is jelezzük, hogy a név alapján már tájékozhatjuk magunkat az illető talaj összetétele, minősége és termékenysége felől is.

A termő és nyers talajok csoportosításához a régi, a gyakorlat által szentesített beosztást vettem alapul. A beosztás alapja a talajt alkotó szem-

csék nagysága, a kavics, a homok és az agyagos rész aránya. Így pl. ha több homokos rész van benne, homokos vagy homoktalajnak, ha több agyagos rész van benne, agyagos vagy agyagtalajnak mondjuk. Ezen csoportosítást kibővítettem még azzal, hogy a többi talajalkotót, a szénsavas meszet, a vasat és a termő talajoknál a humuszt is figyelembe vettem, úgy hogy a homok és agyag keveredésének aránya szerint származó főcsoportokra osztottam. A talajt mint kőzetet, vagy mint általában mondani szokták a nyers földet különválasztom a termő talajtól, egyes fajait oly módon kívánom nevekkel jelölni, hogy a név után rögtön tudhassuk: termő talajjal vagy nyers földdel van-e dolgunk?

Mielőtt azonban az osztályozás ismertetésére térnék át, azon hatásokat kívánom külön-külön ismertetni, a melyeket az egyes talajalkotó elemek a talajok természetére és tulajdonságaira gyakorolnak. Ezzel okadatolni kívánom azt, hogy mily nagy és égető szükség volt a régi hiányos osztályozásnak kibővítésére.

*

1. *A talajváz.* Ha egy talajt nagyító üveg alatt nézünk meg, azt fogjuk látni, hogy az különböző nagyságú szemcsék halmaza. Azt a részét a talajnak, a mely 0·25—0·50 mm. átmérőjű lyukakkal ellátott szitán nem megy át, nevezzük talajváznak. A talajváz gyűjtő név alá tartozik: a kavics és kötörmelék, a murva, a dara és a homok. A kavics és kötörmelék anyaga nem folyik be a talaj főbb tulajdonságaira; a darának, murvának és homoknak csak kevéssel több a hatása. A talajváz csoportjába tartozó összes alkatrészek csak fizikailag hatnak a talajra. Minél apróbb szemcsékből áll a talajváz, annál nagyobb mennyiség szükséges ahhoz, hogy az a talajra lazító hatást gyakoroljon, viszont minél durvább szemcséjű az, annál kevesebb. Így pl. homoktartalom csak 70%-on felül szabályozza függetlenül a többi alkatrészeketől, nevezetesen a mésztartalomtól, a talajnak viz iránt való magatartását.

2. *A leiszapolható rész.* Leiszapolható résznek nevezzük a talaj azon alkatrészeit, a melyek 0·25—0·1 mm. átmérőjű lyukakkal ellátott szitán áthullottak; ennek a csoportnak legdurvább szemcséjű része a por; finomabb az iszap; mind a kettő leginkább kvarc-liszttől áll, de van benne több-kevesebb földpát-liszt és más ásványliszt is, legfinomabb szemcséjű az agyagos rész. Az agyagos rész az eddigi vizsgálatok szerint alapjában véve alumínium-szilikát, ehhez humuszsavas vegyületek, vas vagy szénsavas mészt, néha más sók is vannak hozzá keveredve. Ezek az alumínium-szilikátokhoz hozzá keveredett anyagok határozzák egyenesen meg a talaj minőségét, tulajdonságát és a természetét.

3. *A humusz.* A termő talaj szerves részét humusz névvel jelöljük.

Azon ponttól kezdve, a midőn a nyers talaj vagy kőzet a légkörrel érintkezésbe jut és a felszínén parányi kis növénykék spórái telepsznek meg, kezdődik a talaj humuszának a képződése. A talaj-alkatrészek kémiai összetétele és a humusz képződéséekor fenforgó viszonyok irányítják előbb az elsőbrendű, később a magasabbrendű növények tenyészetét és ezzel kapcsolatban a humusz felszaporodását.

A normális termő talajban kétféle minőségű humuszt találunk :

a) Nagyobb darab megbarnult vagy elszenesedett növényi részeket, a melyeken még a növényi származás jól kivehető. A humusznak ez a része a 0·2—0·5 átmérőjű lyukakkal ellátott szitánfelmarad és a talajvázhhoz számítódik.

b) A második fajta a humusznak olyan erősen elbomlott, hogy azon a növényi származás már nem vehető ki, hanem az mint egy sötétszínű folyadék teljesen átítatja a termő talajt. Ezt a részét a humusznak a fizikai elemzés közben az agyagos részszel együtt kapjuk meg. Ezt a nagymérvű bomlást nemcsak a baktériumok idézik elő, hanem főként a földi giliszták hatásának kell tulajdonítanunk. A giliszták félig humifikált növényi részekkel táplálkoznak, a melyek bélcsatornájukon áthaladva teljesen amorf anyaggá változnak. A mint már most a talaj meszes vagy vasas, ez a része a humusznak más és más összetételt és tulajdonságokat mutat. A meszes talajban humuszsavas mész képződik, a mely vegyület vízben nem oldható. A vasas, mészmentes talajban ellenben humuszsavas vasammon van, a mely vegyület vízben és lúgokban oldható. Ez a teljesen elbomlott humusz több nitrogént tartalmaz, mint az, a melyen még a növényi szerkezet kivehető. Nem minden humuszos talaj termékeny, csakis az, a melyben a humusz sok nitrogént tartalmaz.

Normális talajban a humusz nem szaporodhatik nagyon fel, mert itt a képződéssel az oxidálás lépést tart. Humusz csakis ott szaporodhatik nagyon fel, a hol az oxidálás egy vagy más okból hiányos, pl. magas hegyeken, a hol az évi hőmérsék olyan alacsony, hogy míg az egyrészt a növényzet életére nincs káros befolyással, addig a bomlást előidéző baktériumok tenyészetét nagyon megnehezíti. Az ilyen hatástalan humuszt *vad humusznak* nevezzük.

Vizállásos helyeken a sok víz a növények életét nem hátráltatja, de a baktériumok tenyészetét gátolja ; ezen kívül a vízben idővel olyan vegyületek szaporodnak el, a melyek a baktériumok életére mérgező hatással vannak. Ha ez bekövetkezik, a vízbe kerülő növényi részek nem bomlanak többé el, hanem lassan elszenesednek s ekkor létrejő a tőzeg. Tőzeges és vad humuszos területek képződése tehát abnormális viszonyok között történik, azok normális talajok tárgyalásakor nem jöhetnek tekintetbe.

4. *A szénsavas mész.* A talajban a szénsavas mész mint : kötőrmelék, homok és por, vagy mint az agyagos rész alkatrésze fordulhat elő.

A mészkő-törmelék, a mészkő-homok nincs nagyobb befolyással a termő talajra, mint másféle anyagú kötőrmelék és homok. Ellenben az összes talajalkatrészek között az a szénsavas mész, a mely az agyagos részszel van keveredve, a legnagyobb hatást fejti ki a talajra. Ez szabályozza annak összes tulajdonságait, a humusz képződését, annak bomlását és összetételét, a talaj fizikai sajátságait, kötöttségét, víztartó képességét. De mindenekelőtt annak termékenységét, az összes humuszképző, nitrogén-gyűjtő baktériumok csakis oly talajban képesek jól tenyészni, melyben az agyagos részhez elegendő szénsavas mész van keveredve. Mészhiányban szenvedő talajban a humusz nitrogénvegyületeit másfajta baktériumok olyan módon bontják el, hogy abból sok szabad nitrogéngáz keletkezik, a mi a gazdaságra nézve kész veszteséget jelent. A szénsavas mész a talajra, bárminő fizikai összetétele van annak máskülönben, lazítólag hat.

Minél több mész van valamely termő talaj agyagos részéhez keverve, annál lazább szövetű lesz az, bármennyi az agyagos rész benne. Ha szénsavas mésznek kísérletekkel vizsgáljuk azon hatását, melyet a termő talajra gyakorol, könnyen meggyőződhetünk az elmondottak igazságáról.

A mészmentes termő talaj olyan vegyületeket tartalmaz, mint a minő a vízüveg, sőt sok talajban, mint a mészmentes székes talajban, határozottan kimutathatjuk e vízüveget, ez a vízüvegszervü vegyület az esővízben feloldódik s átítatja a talajt. Átjárja részecskéinek közeit kiszáradás alkalmával olyan módon, mint a cement a homokot, összeköti az egész réteget. A mészmentes talajokban az agyagos részhez kevert humusz szintén oldható vízben. Kiszáradás alkalmával ez is fokozza az agyagos rész káros hatását. Az ilyen agyagos humuszos talajok az összes termő földek között a legkötöttebbek, ilyen pl. a tiszavölgyi iszapos agyag, melyet tulajdonságainál fogva szurokföldnek nevezünk. Ez 40% agyagos rész tartalom mellett 0.2% mészoxidot tartalmaz. Szénsavas mész nincs benne.

A szénsavas mész ezen talajok agyagos részére olyan hatással van, mintha vízüveg-oldathoz mézsó oldatát öntenénk. A tiszta oldat rögtön megzavarodik, a mennyiben a vízüvegből mész hozzájárulásával kovasavas mész keletkezik, mely vegyület vízben nem oldódik, hanem abból csapadék alakjában kiválik. Innen a pelyhes zavarodás.

A szénsavas mész a talaj zeolitos vegyületeire ugyanilyen hatással van: azokat is megalvasztja, vízben oldhatlanná teszi. A csapadék képződésekor az agyagos rész még iszap és porszemeket is zár körül, ezekkel együtt $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{100}$ mm. átmérőjű kis konkrécziókat alakít. Ha a talaj kiszárad, az apró konkrécziók is megkeményednek s ez után úgy viselkednek, mint a kvarcyszemcsék a homokban. Az ilyen talaj vízáteresztő lesz, kötöttsége csekély s mindig könnyű munkájú.

A humusz benne mint humuszsavas mész van jelen, a mely vegyület a termő talaj elbomlott humuszának legjobb alakja. Ebben képesek az

összes hasznos baktériumok legélénkebben tenyészni. Szénsavas mésztartalom nélkül még a legdurvább szemcséjű agyagos homoktalajok is kötöttek, rossz fizikai tulajdonságúak; míg mésztartalommal a legagyagosabb talajok lazákká lesznek, vízrekesztő sajátságaik is elvesznek.

A mi a mésztartalom mennyiségét illeti, az agyagos rész csak annyi szénsavas meszet tartalmazhat, hogy az az egész talajhoz viszonyítva a 20%-ot túl ne haladja; mihelyt a talaj agyagos része ennél többet tartalmaz, abban már humusz nem maradhat meg; az ilyen talaj rendkívül vehemensül oxidálja a humuszt s az mihamarább el ég benne. Az agyagos részhez kevert szénsavas mészből 20%-nál többet tartalmazó talajok tehát már nem lehetnek jó termő talajok, mert humusz nincs bennök.

5. *A vas.* A vas a talajban mint kavics vagy homok fordulhat elő; ez a babércz. A homoktalajban nagyon sok magnetit kristály van, mely ásvány szemek épen úgy viselkednek, mintha kvarc szemcsék volnának. A talajra csak az a vastartalom van hatással, a mely leiszapolható, részben az agyaghoz van keveredve. A vas a termő talajban mint oxid van jelen, a mi a képződését tekintve természetes. Mielőtt a vas a talaj agyagos részéhez keverednék, az a talaj humuszának volt alkatrésze. A humusz oxidálása közben a szerves rész elégett s a vas mint oxidvegyület megmaradt. Minél több humusz volt a termő talajban, annál több vas marad benne a humusz oxidálása után. A szénsavas mész és a vas kizárja egymást; csak különös esetekben fordulnak elő együtt a talajban. Az erősen humuszos talajban a talajnedvesség savanyú hatású; savanyú oldatban a humuszsavas mész oldódik, azt csapadékvizek a talajból kilúgozzák. A mint a talajban a humusz szaporodik, azon arányban fogy a mész belőle. A szénsavas mésztartalom apadásával lassodik a humusz bomlása. Minél bujább valamely talajban a növényzet tenyészete, annál jobban apad a talaj szénsavas mésztartalma, a szaporodó humusz oldó hatása következtében. Ha egy erősen humuszos talaj szárazabb környezetbe kerül, hogy abban a föld árja valami oknál fogva lesüllyed, vagy ha a hely klimája változik szárazabbra és melegebbre, a bomlást okozó baktériumok elszaporodnak, ezzel együtt a növényzet tenyészete gyengébb lesz, a talajban felhalmozva volt humusz idők folyamán teljesen elbomlik. A humuszban nagymennyiségben jelenlévő vas a humusz oxidációja után a talajban marad s az agyagos rész által köttetik le, azt megfesti. Így jön létre a vörös talaj.

A talaj színéről következtetni lehet képződésének körülményeire. Szürke, kékes, zöldes talaj vízi lerakódásokból származtak, az sok vasoxidul sót tartalmaz. A sárga, vörös színű talajok szárazföldi képződésűek, a sárga kevesebb humusztartalmú földből képződött, míg a vörös színű erősen humuszos talaj oxidációja alkalmával jött létre.

A sárga talaj típusa a lősz és a futóhomok, mindkettő vékony gye-

rétegre hullott por, illetve homokból származik. A mésztartalom magasabb, az oxidáció erélyesebb volt bennök s a képződött talajba kevesebb humuszban oldott vas került.

A humusz oxidációja után kivált vas a talajt sárgára festette. Vörös talaj erdei, erősen humuszos vagy sík-mocsaras terület talajának oxidációja folytán jöhet létre, ha valami oknál fogva szárazabbra vált hely és klíma a talaj humusztartalmának teljes oxidációját idézi elő. Ilyen talajok a *terra rossa* és a *láterit*, hazánkban: a *nyúrok*, a *mocsár* stb. Támogatja ezt a magyarázatot még a tapasztalat is, mely szerint a vasas talajok tényleg mindig mészhányban szenvednek. Néhány helyütt ugyan tapasztaltuk, hogy a vasas talaj több meszet tartalmazott, de itt mindig ki volt mutatható, hogy a mész utólagosan került bele valamely, ezen vasas talajon átszivárgó meszes vízből.

A vasas talajok függetlenül fizikai összetételüktől mindig kötöttek (kivéve ha, mint említve volt, véletlenül nagyobb mésztartalom került utólagosan beléjük). A talaj alsóbb rétegeibe oxigén nem igen jut le. Az ott lévő humuszos anyagok az oxidációhoz szükséges oxigént a vasoxid-vegyektől kölcsönzik, azokat oxidullá redukálják. A vasoxidul szénsavas vízben oldódik s a talaj párologásakor hajcsövekben felfelé húzódik, útközben átítatja a talajt. A mint a felső rétegekbe kerül, itt újra oxigént vesz fel, mint ilyen, oldhatlanná válik, a vízből kicsapódva a talaj rétegét a szénsavas mészhez hasonlóan összeköti. A felszínén, a meddig a talajművelő eszközök hatása terjed, ezen tömödötté vált réteg apró rögökké, morzsákká töredek össze s a talaj morzsás szövetüvé válik. Ha azonban ez a felső réteg nem porhanyíttatik folytonosan, úgy az a csapadékok hatása következtében szinte összeüledik.

Az agyagos részhez kevert vasnak igen nagy gázsűrítő képessége van, nevezetesen erősen kondenzálja a *szénsavat* és az *ammoniákat*.

A szénsav kondenzálásának eredménye első sorban a talajban levő szénsavas mésznek apadása lesz, mert az esővíz több szénsavat találva a vasas talajban, abból többet is képes feloldani s így nagyobb szén-savtartalmú víz a talajon való átszüremkedése alkalmával abból több szénsavas meszet lúgozhat ki. Továbbá a humusz bomlása is jó irányú lesz, mert az ammoniákat képező baktériumok csak szénsavas légkörben érzik magukat jól, s így több ammoniák és kevesebb szabad nitrogén képződik a humusz oxidációja alkalmával.

Az ammoniák kondenzálása még a talaj termékenysége szempontjából is igen nagyfontosságú, a mennyiben a képződött ammoniákat a vasoxid a talaj kiszáradása után is megőrzi.

A sűrített ammoniák a vasas talajokban igen könnyen nitrifikálódik, a mely körülmény nyilván onnan magyarázható, hogy a vasoxid-vegyek a sűrített ammoniakon kívül oxigént is könnyen bocsátanak a nitrifikáló

baktériumok rendelkezésére. Bár a növény nitrogénszükségletét úgy az ammoniák, mint a salétromsavas vegyekből fedezheti, mégis rendkívül nagy és előnyös befolyással van a termés minőségére a nagyobb mennyiségű salétromsavas vegyek képződése. Minél nagyobb valamely talajnak nitrifikáló képessége, annál jobb minőségű a benne termelt növény; aczélosabb, nagyobb szemű a búza, illatosabb és jobban ég a dohány; zamatosabb a bor stb. A vasoxidos, vörös, nyers talajokban igen hamar képesek a növények megélni. Ha vasoxidos, vasas nyers föld kerül valami oknál fogva felszínre, az rövid idő alatt termőképessé válik. Tapasztalhatjuk ezt az út kavicsozására kiemelt vörös, vasas kavicsalmokon is.

A télen kiemelt vasas kavicsban a ráfujt gyommagból már a nyáron egész nagy és bujanövésű növények fejlődnek. Szürke színű vasoxidtartalmú nyers földeknek évekig kell a felszínen a légköri tényezőknek kitéve maradniok, míg annyira elváltoznak, oxidálódnak, hogy bennök kultura-növény termelhető legyen.

*

Ezek után áttérek a talajosztályozást mutató táblázatok ismertetésére.

Az I. táblázat tartalmazza az összes, mint termő talajok ismeretes talajfajtaikat. A főcsoportok szemcsenagyság szerint a függélyes kolumnákban; az alcsoportok, humusz, mész, vas, só és tőzegtartalom szerint, a vízszintesen menő rovatokban vannak csoportosítva. A végén az egyes fajtaiknak átlagos iszapolás-eredményeit is közöltem, a mint azokat a kir. Földtani Intézet labororiumában végzett vizsgálatok után eddig megállapíthattuk.

A határszámokat még ez ideig nem tarthatom véglegeseknek, azok az elemzett anyag szaporodásával esetleg változni fognak, ma csak mint támpontokat akarom azokat feltüntetni.

A II. táblázat a nyers talaj, nyers föld beosztását mutatja. A beosztásba csak azon talaj-, illetőleg kőzetféléseket vettem bele, a melyek mint altalajok gyakorta fordulnak elő, és a melyekre nézve eddig nem volt megállapodott elnevezésünk. A kőzettanban felsorolt és tárgyalt kőzetektől itt teljesen eltekintek. A csoportosítás tehát főként a *törmelékes kőzetekre* vonatkozik. A nyers földek beosztása is ugyanazon alapokon van felépítve, mint a termő talajok beosztása, kivéve, hogy itt a humusz nem jöhet tárgyalás alá, mert mihelyt egy talaj humuszt tartalmaz, az már mint termő talaj az első táblázatba tartozik.

A talaj térképezésekor nemcsak a talajminőségeket, hanem azok geologiai korát is rájegyezzük a térképekre. A fent közölt táblázatban felsorolt talajféléseket a *geologiai jelzők* még csak pontosabban fogják meghatározni. A termő talaj származása rendszeren alluviális, ritkán dilu-

I. táblázat.

A termő talaj beosztása.

| Fizikai összetétel | Humusz-talaj | Vályog-talaj (meszes termő-talaj) | Vasas talaj | Székes-talaj | Tőzegetes-talaj | Iszapolási eredmények |
|---|---|---|--|--|---|--|
| | Szénsavas mésztartalom 0—40/100-ig Humusztartalom 3—100/100-ig | Szénsavas mésztart. 4—200/100-ig Humusztartalom 1—100/100-ig | Szénsavas mésztart. 0—40/100-ig Vastartalom 3—100/100-ig (Jellemző vörös szín.) | Szódta tartalom 1/10—5/100/100-ig | Humusz tartalom több 100/100-nál | |
| Agyag | Fekete agyag Szivaly, Szivagy, Szuroktóll | Agyagos-vályog | Vasas-agyag Nyirok | Székes-agyag Szik, Szék Székes-iszap | Tőzegetes-agyag Agyagos-tőzeg | 24 órai üleptetés 10—400/100 Iszap } 90—600/100 Por } Finom homok } |
| Agyagos-iszap Homokos-iszap Homokos-agyag | (Agyagos-iszap) Homokos-agyag Öntés-agyag Öntés-iszap | Vályog (Homokos-vályog) | Vasas-homokos-agyag Mocsár | | Agyagos-tőzeg | 24 órai üleptetés 1—100/100 Iszap } 90—700/100 Por } Homok 1—100/100 |
| Iszapos-homok Agyagos-homok | Agyagos-homok (Fekete-homok) Öntés-homok | Vályogos-homok | Vasas-homok | Székes-homok | Tőzegetes-homok | 24 órai üleptetés 1—100/100 Iszap } 5—300/100 Por } Homok 50—700/100 |
| Kötőrmelékes vagy kavicsos talajok. | | | | | | |
| Agyag | Kavicsos-, Kötőrmelékes-agyag | Kavicsos-, Kötőrmelékes-vályog | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, vasas-agyag Kavicsos-, Kötőrmelékes-nyirok | Kavicsos-székes-agyag | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, tőzegetes-agyag | A 2 mm. átmérőjű lyukakkal ellátott szitán az elemezett talaj 300/100-nál több marad fenn. A finom rész iszapolásának eredménye a fent közölt adatokkal egyezik. |
| Homokos-agyag Agyagos-iszap | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, homokos-agyag Kavicsos-öntés-iszap | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, homokos-vályog | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, homokos-agyag vagy mocsár | Kavicsos-székes-iszap | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, tőzegetes-homok | |
| Agyagos-homok Iszapos-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, agyagos-homok Kavicsos-öntés-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, homokos-vályog | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, vályogos-homok | Kavicsos-székes-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, tőzegetes-homok | |
| Homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, vályogos-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, vályogos-homok | Kavicsos-székes-homok | Kavicsos-, Kötőrmelékes-, tőzegetes-homok | |

II. táblázat.

A talaj mint kőzet.

A nyers föld (altalaj) beosztása.

| Fizikai összetétel | Mészmentes földek | Meszes földek | Vasas földek | Sós földek | Tőzegezes földek |
|--|---|---|--|---------------------------------------|---------------------|
| Agyag | Kaolin (Porcellánföld Pipa-agyag) Szürke-agyag | Márgás-agyag Agyag-márga Dolomitos-agyag | Vasas-agyag | Sós-agyag Székes-agyag Agyag-kő | Tőzegezes-agyag |
| Agyagos- iszap Homokos- iszap Iszapos- homok (öntésföld) | Tályag, Palás-agyag Agyagpala Fillit, Tufa Kristályos pala (agyagos) | Iszapos-márga Lósz Agyagos-mészke Homok-márga | Agyagos- limonit Iszapos- limonit | Székes-agyag Sós, agyagos homok | Tőzegezes- iszap |
| Homok | Homokkő Kristályos pala (homokos) | Meszes-homok Meszes- homokkő Homokos- mészke | Vasas-homok Limonitos- homok | Sós-homok Székes- homok | Tőzegezes- homok |
| Köves és kavicsos földek | Konglomerát Breccia | Meszes-kavics Mészke- Konglomerát Mészke-Breccia | Vasas-kavics Limonitos- konglomerát | Sós-kavics Székes- kavics | — |

viális korú, de a kőzet, a melynek elmállása után az illető talaj képződött, az mindenféle korú lehet. Valamely termő talaj megjelölésekor szükséges még az anyakőzetet is megjelölni, a mely után az illető termő talaj képződött, hogy a név után a talaj ásványi összetételéről is fogalmat alkothassunk magunknak.

Pl. nyirok trachit után; nyirok gránit után; vörös mocsár, tarka homokkő után; nyirok, devon dolomit után. Fekete agyag mediterrán márga után; szivaly, andezit tufa után; vályog pontusi márga után stb. Azaz, hogy ez a nyirok, vályog, agyag, mocsár ilyen és ilyen kőzet elmállása után, vagy elmállásából képződött. Tehát a fent közölt két táblázattal nem hogy kiküszöbölném a geológiai talaj-jelzést, sőt azokat a talaj szabatosabb megjelöléséhez *mulhatatlanul szükségesnek tartom*.

Végül még egy tényre kívánom a figyelmet felhívni, nevezetesen arra, hogy az agrogeológiai térképek a mező- és szőlősgazdák számára is készül-

nek,* tehát oly czélból is, hogy azok abból gazdaságuk számára hasznos következtetéseket és tanulmányokat vonhassanak. Ezek között első és legfőbb helyen áll a trágya kérdése. Ha az agro-geologiaitérképen olyan nevekkel vannak az egyes előforduló talajfajták megjelölve, a melyeket a gazda meg nem ért, a melyeket a név után el sem tud képzelni, a melyeknek tulajdonságairól még a közölt iszapolási eredmények után sem tud magának képet alkotni: akkor a térkép eltevesztette hivatását, az lehet egy kitünő geologiai térkép, de az *agro* elnevezés nem illeti meg.

A fent írt táblázatokban foglalt elnevezések a trágyázásra való tekintettel is megállhatnak; minden csoportba tartozó talajféleség egy és ugyanazon műtrágya fajtával lesz javítható. Pl. fekete agyag (trachit után) jelzésű talaj meszet nem tartalmaz, tehát a humusztartalma savanyú hatású. Savanyú talajra bázikus műtrágya való, így foszforsav pótlására thomázsalak lesz használandó. Nagy hibát követne el valaki, ha erre a talajra szuperfoszfátot adna és így tovább; ilyen meghatározásokat lehet minden egyes csoportra tenni, csupán a csoport beosztásának alapját képező humusz, mész és vastartalomra támaszkodva; minden csoport minden egyes tagjára meg lehet állapítani, hogy milyen alakban alkalmazzuk rá a foszfort, káli nitrogén pótrágyákat, hogy melyiket kell meszezni, melyiket nem szabad mésszel kezelni stb.

Az egész felolvasásomnak az a főczélja, hogy a szakemberek javaslatom alapján, a földfélék és termő talajok elnevezésével megértsék egymást, hogy az egyfajta talajokat egy és ugyanazon névvel jelöljék, hogy a mai visszás állapot, midőn minden egyes szakember saját ízlése szerint nevezi el a talajokat, megszűnjék.

A közölt beosztást természetesen nem tartom hibátlannak. Nagyon fogok örülni, ha igen tisztelt szaktársaim, a kik a talajismerettel foglalkoznak, minél szigorúbban bírálják meg az elmondottakat. Minden szakszerű ellenvetést vagy javaslatot köszönettel fogadok, mert egyedüli célom csak az, hogy a talajelnevezések körül támadt zavar, szakszerű tárgyalás alapján tisztáztassék.

* Az a helyes felfogás, hogy *főképen* a gazdák számára készüljenek. Szerk.