

E. MÜCKENHAUSEN

**Bodenkunde und ihre geologischen,
geomorphologischen, mineralogischen und
petrologischen Grundlagen**

*(A talajtan és annak geológiai, geomorfológiai, ásványtani és
kőzettani alapjai)*

DLG-Verlag, Frankfurt, 1975.

A könyv célja, mint a szerző azt az előszóban írja, hogy áttekintést adjon az általános talajtanról, mégpedig úgy, hogy mondanivalóját a talajképződés geomorfológiai, mineralógiai és petrográfiai alapjaira építi fel. Ez a törekvés meghatározza nemcsak a könyv szerkezeti felépítését, hanem mondanivalójának szemléletét is. MÜCKENHAUSEN professzor műve a talajképződés folyamatait és a talajok tulajdonságait, elsősorban a földfelszín anyagforgalmi folyamataival, azok törvényszerűségeivel, megjelenési formáival hozza kapcsolatba.

Érthető ez a törekvés, hiszen ma már a talajtan oly széles tudományágat képvisel, hogy egykötetes tankönyvben vagy kézikönyvben teljes képet adni még alapjairól is alig lehetséges. Ezért az tapasztalható, hogy az utóbbi időszakban megjelent talajtani tankönyvek céljaiknak, ill. szerzőik érdeklődésének megfelelően a talajtan egyes részkérdéseit alaposan, másokat csak általánosabban tárgyalnak. Ilyen értelemben a szóbanforgó könyv elsősorban azok számára bír különös értékkel, akik a talajképződés folyamatait, a talajok fizikai, kémiai és mineralógiai sajátságainak kialakulását, geomorfológiai, geológiai és petrográfiai folyamatokra építve, azokkal szoros kapcsolatban kívánják tanulmányozni. Nem jelenti ez a megállapítás azt, hogy a könyv egyéb részei, beleértve a talajbiológiai, mezőgazdasági stb. kérdésekkel foglalkozókat is, korszerűtlenek vagy elnagyoltak lennének, azonban mind terjedelemben, mindpedig a tudományos elemzés szélességében és mély-

ségében a talajképződés abiotikus folyamatainak tárgyalásához képest visszaszorultak.

Az 553 oldal terjedelmű, 69 táblázat, 185 ábrát tartalmazó, tárgymutatóval és 24 színes táblaoldallal rendelkező könyv két nagy részre: „A talajtan geológiai, geomorfológiai, mineralógiai és petrográfiai alapjai” és a „Talajtan” címűekre oszlik, melyek közül az első a könyvnek megközelítően 1/3-át, míg a második 2/3-át tölti ki.

Az első részben, amely 7 fejezetre oszlik, a szerző vázlatosan ismerteti a geológia feladatait, valamint a Föld — mint égitest — tulajdonságait és kialakulásának történetét (I. és II. fejezet). A III. fejezet a Föld felületének, míg a IV. a Föld felépítésének általános képét ismerteti.

Az V. fejezetben az endogén, míg a VI. fejezetben az egzogén geológiai folyamatok kerülnek tárgyalásra. A két fejezet már részletes ismertetést ad nemcsak mindazokról a folyamatokról, amelyek a talajképződés alapjait képezhetik, hanem azokról is, amelyek Földünkön a talajképződés során lejátszódnak. Részletes tárgyalásra kerül e fejezetekben az atmoszféra, hidroszféra és litoszféra szerepe, ezek változásai a különböző természeti erők és folyamatok hatására. Elismeréssel állapíthatjuk meg, hogy az adott kép jóformán teljes, hiszen tartalmazza a tektonikai folyamatok általános és globális tárgyalásától kezdve az agyagásvány-képződés mechanizmusáig, mállás, szedimentáció, erózió stb. mindazon legfontosabb folyamatait és ismérveit, amelyek a könyv má-

sodik részében a talajképződéssel foglalkozó fejezetekben részletesebben szerepelnek és érdeklődésre tarthatnak számot.

Az első rész utolsó, VII. fejezete a Föld fejlődésének rövid történetét tartalmazza.

Az első részt a geológiai, geomorfológiai, minerológiai és petrográfiai irodalmat bemutató, a legfontosabb munkákat és kézikönyveket tartalmazó irodalomjegyzék zárja le.

A könyv második, „Talajtan” címet viselő része a talajtan rövid történetével és e tudományág tárgykörének meghatározásával kezdődik (I. és II. fejezet). Erdeme az I. fejezetnek, annak rövidsége és tömörsége, mégis a kérdésnek egyetlen oldalon való összefoglalása, túlságosan általánosnak tetszik.

A III. fejezet a talajok mechanikai összetételével és azok jelentőségével foglalkozik. E fejezetben a szerző nemcsak igen jól alkalmazható táblázatokat és osztályozási rendszereket közöl, hanem a talaj mechanikai összetételének meghatározására vonatkozó igen értékes metodikai utalásokat is. Foglalkozik ez a fejezet a talajok mechanikai összetételének jelentőségével és a talajok egyéb tulajdonságaira, valamint hasznosításukra vonatkozó befolyásával is. A fejezetet a Német Szövetségi Köztársaság talajainak mechanikai összetételét feltüntető térkép, valamint az alapvető irodalmat tartalmazó jegyzék zárja.

A IV. fejezet röviden összefoglalja azokat a szervetlen vegyületeket, amelyek a talaj szövetében jelentős szerepet játszanak. Itt ismerteti a könyv a talajban előforduló primer ásványokat, kovasavvegyületeket, fémoxidokat, valamint agyagásványokat. Mint minden fejezetét a második résznek, ezt is irodalomjegyzék zárja le.

Az V. fejezetben a talaj szerves anyagai kerülnek tárgyalásra. Annak ellenére, hogy a talaj szerves anyagainak kérdése, mint az előzőekben szó volt róla, nem képezi a mű alapvető mondanivalóját, mégis a 20 oldalt alig meghaladó fejezet igen korszerűen és jól foglalja össze a talaj szerves anyagaival kapcsolatos jóformán összes fontos és aktuális kérdést. A fogalom meghatározásánál, egyes véleményeket ismertetve, a szerző amellest foglal állást, hogy a meghatározást a legszélesebb értelemben a talaj összes élő- és holt szerves anyagára kell alkalmazni. Nemesak a talaj szerves anyagainak eredete és képződési folyamatai kerülnek ismertetésre a fejezetben, hanem a különböző humuszformák, azok alapvető sajátosságai és képződési feltételei is.

Ugyancsak foglalkozik e fejezetben a szerző a humusz talajszelvényben való

elhelyezkedésének törvényszerűségével és különböző morfológiai megjelenési formáival. Igen értékes, hogy ezeket szoros kapcsolatba hozza a különböző ökológiai viszonyok között uralkodó talajképződési folyamatokkal. Különös figyelmet fordít itt a nedvességi viszonyokra, valamint arra is, hogy ezeknek megfelelően milyen mennyiségben és milyen minőségben képződnek a humuszanyagok. A fejezet táblázatát is tartalmaz a fontosabb talajtípusok humusz- és nitrogéntartalmára, valamint C:N-arányára vonatkozóan. Foglalkozik az organominerális vegyületek képződésével, különös tekintettel a szerves anyagoknak a talaj agyagfrakciójához való kötődésével, ennek törvényszerűségével és gyakorlati jelentőségével. A fejezet tárgyalja a különböző mezőgazdasági hasznosítás alatt álló talajok humusztartalmát és azok változását a hasznosítás következtében. Röviden foglalkozik a talaj és növény szerves anyagai között fennálló kapcsolattal, végül pedig a talaj szerves anyagainak meghatározási módszerével.

A VI. fejezetben a talaj fiziko-kémiai sajátosságai kerülnek ismertetésre. Itt: a víz- és ionok megkötése, a kationcsere, anioncsere, a talaj kémhatása, a talajok pufferképessége, a talajok redox-potenciálja képezik az alfejezeteket. Erdeme ennek a résznek, hogy korszerű, érthető ismertetést ad a talajok fizikai-kémiai tulajdonságairól, az ezekkel kapcsolatos újabb ismeretekről és elméletekről, de ezzel együtt mindenütt utal azok gyakorlati jelentőségére is. Szerencsésen választotta ki az egyes alfejezetek arányait is, melyek mondanivalóját egymással szoros összefüggésben tárgyalja. Így még az aránylag kevés fiziko-kémiai ismerettel rendelkező olvasó is helyesen értelmezheti például az ioncsere, a pH és redox-potenciál között fennálló, gyakran igen bonyolult összefüggéseket. Nem maradtak el a fejezetből a talaj kémhatásának és más fiziko-kémiai sajátosságainak a fontosabb kultúrnövényekre gyakorolt hatását feltüntető ábrák, ill. táblázatok sem.

A VII. fejezetben a talaj szerkezetét tárgyalja a könyv igen sokoldalúan és részletesen. Mindenekelőtt a talajszerkezet képződésének alapfeltételeivel, és folyamataival foglalkozik. Ismerteti a peptizációt és kicsapódást, az agyagoknak a talaj szerkezet képződésében játszott szerepét, a kovasavvegyületek, valamint a szerves anyagok jelentőségét is. Miután figyelembe veszi mindazokat a főbb anyag típusokat, amelyek a talaj szerkezetének képződésében szerepet játszanak, az alapfolyamatokat is tárgyalja, ismerteti azokat a kör-

nyezeti körülményeket, amelyek a szerkezet képződésére és a kialakuló talajszerkezet tulajdonságára fontos befolyást gyakorolnak. Külön tárgyalja a víz hatását, a fagyás és olvadás hatását, a hőviszonyokat, valamint a szerkezet kialakulását és tulajdonságait nagyban befolyásoló mechanikai hatásokat (törés, repedés stb.). Miután tárgyalja és ismerteti a talajok mikro- és makrostruktúráját, azok morfológiai viszonyait, behatóan foglalkozik a talaj szerkezetének talajfizikai értelmezésével és a különböző szerkezeti formák fizikai sajátágaival. Figyelemre méltó a szerkezet és a talaj pórusviszonyainak együttes tárgyalása, valamint e körülményeknek a növényi gyökérzetre, valamint a növények életfolyamataira való hatásának ismertetése. Nem hiányzik a fejezetből a finom-csiszolatok jelentőségének ismertetése sem. A mezőgazdasági gyakorlat szempontjából is értékes a szerkezet stabilitásával foglalkozó rész, valamint a talaj szerkezetének és ennek ellenálló képességének módszertanát ismertető rész is. E fejezetben kaptak helyet olyan gyakorlati kérdések is, mint a talajtakarás és annak hatása a szerkezetre és egyes fizikai sajátságokra.

A VIII. fejezetben rövid, de teljesnek mondható összefoglalás található a talajban lejátszódó vízmozgásról és a víz szerepéről általában. E fejezet felöleli a talajban található vízfórmák ismertetését éppúgy, mint a víz talajban történő megkötődésének törvényszerűségeit. Külön tárgyalja a talajvíz hatását a pangó-vizeknek a talaj vízháztatására gyakorolt befolyását, valamint a víznek gőz formában való megjelenését a talajban. Ismerteti a víznek a talajban való megkötődését, e folyamatok energiaviszonyait és a talajban történő vízmozgás gyakorlati jelentőségét és értékelését. A fejezetben helyet kap a hagyományos értelemben vett vízgazdálkodási paraméterek ismertetése éppúgy, mint a pF-érték meghatározása és értékelése. Különös figyelmet fordít a szerző e fejezetben a kapilláris vízmozgásnak, valamint a talajnedvesség meghatározási módszereinek ismertetésére. Foglalkozik a telített és telítetlen talajban történő vízmozgással, a talaj vízvezető képességével, víztartó képességével és külön részt szentel a Közép-Európai talajok vízgazdálkodásának. Ebben a részben Közép-Európa ismertebb talajtípusainak vízgazdálkodását szoros kapcsolatban tárgyalja az uralkodó éghajlati viszonyokkal. Túlnemleg az európai éghajlat határain, ábrán mutatja be a világ különböző területein a legkülönbözőbb éghajlati viszonyok hatását a talajok vízgazdálkodásának alap-

vető törvényszerűségeire. A fejezet külön tárgyalja az erdő és mezőgazdasági művelés alatt álló talajok komplex vízgazdálkodásának kérdéseit, melynek során kitér az emberi termelő tevékenységnek a talaj természetes vízgazdálkodására gyakorolt hatására is.

A IX. fejezet a talaj gázfázisával, elsősorban a levegőnek a talajban való mozgásával foglalkozik. Teret szentel a talajban élő mikroszervezetek aerob- és anaerob tevékenységének, valamint a talaj gázfázisa és az oxidációs és redukációs folyamatok közötti kapcsolatnak. Meghatározási módszereket is ismertet a talaj gázfázisának elemzésére és adatokat e gázfázis kémiai összetételére vonatkozóan.

A X. fejezet az előzővel szoros összefüggésben a talajok hógazdálkodásával foglalkozik, ezzel kapcsolatban utal olyan kérdésekre, mint a talajok hőkapacitása, hővezető képessége, a talajok hőmérsékleti viszonyainak hatása a talajok színére, de olyan kérdésekre is, mint a mulch alkalmazása, a talajfedés és ezek befolyása a talajok hógazdálkodására. Külön részletezi a fagyás és olvadás hatását a talajok hógazdálkodására és tulajdonságára, valamint azokat az alapösszefüggéseket, amelyek a talajok hógazdálkodása egyes talajtípusok képződése és tulajdonságaik között fennállnak.

A XI. fejezet a talajbiológia címszót viseli és ezen belül a szerző ismerteti a talajflórát, a talajfaunát, valamint a talaj élővilágának a talaj fizikai sajátságaira való befolyását. Sematikus, ábrákkal, mikroszkópos és elektronmikroszkópos felvételekkel morfológiai jellemzést is ad a talajban található mikroorganizmusokról, de kitér ezek táplálkozására, anyagcserejére is. Ismerteti a talaj tulajdonságai, így pl. nedvességtartalma, légforgalma, hőmérséklete és pH értéke, valamint a benne élő mikroorganizmusok élettevékenysége közötti szoros kapcsolatot. Röviden taglalja a talaj-mikroorganizmusok mennyiségi meghatározásának módszerét és jelentőségét.

A talaj állatvilágával kapcsolatban ugyancsak rövid, illusztrált rendszertani képet ad és kapcsolatba hozza a talajfaunát azokkal a környezeti tényezőkkel, amelyek életét és elterjedését a talajban determinálják. Itt is szolgál módszertani útmutatásokkal.

A fejezet igen értékes része az, amely a talaj mikroszervezeteinek a talaj tulajdonságaira való befolyásával foglalkozik. Különös figyelmet fordít itt az ásványi és humuszanyagok, különösen az agyagok szerepére, a talajban végbemő CO₂-képződésre, valamint a felsőbrendű növények

tápanyagainak megkötésére és mozgékony állapotba való kerülésére. Tárgyalja a talaj kémhatásának és a talajban levő mikroorganizmusok összefüggéseinek kérdését is. A talaj kémiai sajátosságain kívül a talaj élővilágának a fizikai sajátosságokra, pl. a porozításra, talaj vízáteresztő képességre, szerkezetképződésre, sőt a talaj morfológiai képre gyakorolt befolyását is ismerteti.

Szinte az előző fejezetek szintéziseként foglalkozik a könyv XII. fejezete a talajképződés tényezőivel és folyamatival. Ebben a fejezetben a talajképződés tényezőit a DOKUCSÁJEV-i öt tényezőtől eltérően a következő nyolc tényezőben foglalja össze a szerző:

1. klíma; 2. vegetáció; 3. víz; 4. domborzat; 5. állatok; 6. ember; 7. alapközet; 8. a talajok kora.

Jóllehet jelenleg a talajképző tényezők számának megállapítása és megjelölésük számos szerző esetében önkényes, mégis vitatható, hogy indokolt-e az eltérés a DOKUCSÁJEV-i öt tényezőtől. Így például felvetődik annak a kérdése, hogy az ember tudatos termelőtevékenysége egy sorba állítható-e egyéb talajképződési tényezőkkel, miután azoknál sokkal általánosabb és más jellegű befolyást gyakorol. Ugyancsak vitatható hogy szerencsés-e az élővilág hatását növények, állatok, ember tényezőkre osztani, miután ilyen esetben a mikroorganizmusok szerepe nem eléggé tisztázott és világos. A víz szerepének az egyik, míg az eróziónak a másik (domborzat) tényezőhöz való csatolása ugyancsak nem eléggé meggyőző.

A talajképződés folyamatainak ismeretelésénél a szerző 14 alapvető folyamatot tüntet fel, amelyek különböző formában, különböző mértékben és különböző számban szerepelhetnek az egyes talajképződési folyamatokban. Ezek az alapfolyamatok különböző jellegűek, van köztük, amely – mint pl. a humuszképződés – jóformán minden talajképződési folyamatnál általánosnak tekinthető, míg mások, így pl. agyagképződés, agyagmozgás sok talajképző folyamatnál, megint mások, mint pl. a lateritképződés, sófelhalmozódás, gleyképződés egyes talajképző folyamatoknál játszhatnak jelentősebb szerepet. A szóbanforgó folyamatokat részletesen ismerteti a szerző, majd a fejezet végén különbséget tesz „talajfejlődés” és „talajképződés” között. Helyesen mutat rá, hogy a „talajfejlődés” kifejezést csak igen széles értelemben szabad használni, hiszen az nagymértékben függ a helyi viszonyoktól és akár a természeti-, akár a kultúrkörülmények változása e fejlődésben is jelentős változásokat hozhat létre. Ismer-

teti a különböző szerzők véleményét e kérdésben.

A XIII. fejezet a talajrendszertannal foglalkozik. E fejezet két részt ölel fel: a külföldi országok talajrendszertanait, valamint a Német Szövetségi Köztársaság talajrendszertanát, utóbbit természetesen sokkal részletesebben. Az első részben a szerző jóformán teljes képet ad az ismertebb talajrendszertanokról, így ismerteti a moszkvai Dokucsájev Intézetben TYURIN vezetésével 1965-ben készült, euro-ázsiai talajokra vonatkozó szisztematikus talajjegyzéket, továbbá az USA 7th Approximation 1967-es módosított csoportosítását, a francia, a holland talajklasszifikáció rendszerét, valamint az FAO/UNESCO 1 : 5 000 000 talajtérkép osztályozási rendszerét.

Az NSZK talajrendszertanának tárgyalásánál természetesen sokkal részletesebb beosztás található, ahol már ismertetésre kerültek az alacsonyabb taxonometriai egységek is.

E fejezet különleges értéke, hogy a szerző, aki a talajrendszertan és talajosztályozás mai szakemberei között világszerte az elsők között van, az adatok ismertetésén kívül értékes elvi megállapításokat is ad a talajosztályozás vonatkozásában. Kifejti, hogy nincs és nem is lehet általános, mindenütt és mindenkor alkalmazható talajosztályozási rendszer, hiszen az egyrészt az adott természeti és társadalmi viszonyok következtében alakult ki, másrészt mindig egy bizonyos meghatározott célt szolgál. Ez magyarázza részben azt, hogy egyes országokban egyik, más országokban más talajosztályozási rendszert használnak. Késsé ironikusan megjegyzi azt is, hogy néha nem azt fontos vitatni, hogy melyik talajosztályozási rendszer a „legtökéletesebb”, hanem inkább azt, hogy egyes országokban mennyire hasznosítják és használják fel a talajosztályozást. Utal arra, hogy milyen nagy figyelem és hozzáértés kell ahhoz, hogy egyik talajosztályozási rendszert más területen alkalmazzunk vagy felhasználjunk. Itt egyik követelmény az, hogy az egyes talajosztályozási rendszerek között jól érthető korrelációt találjunk, másik, hogy tisztában legyünk azokkal a természeti és gazdálkodási viszonyokkal, amelyek az egyik, ill. másik talajosztályozási rendszer kialakulásában szerepet játszottak. Csakis így lehet egy talajosztályozási rendszert alkalmazni és eredeti formájában vagy módosításokkal sikeresen felhasználni más területen. Különösen érvényesek ezek a megállapítások, ha nemcsak a talajok főtípusait, hanem az alacsonyabb taxonómiai egységeket is figyelembe kívánjuk venni.

A XIV. fejezetben az egyes talajtípusok kerülnek ismertetésre, mégpedig a fejezet első részében Közép-Európa, míg második részében a Közép-Európán kívül álló országok talajtípusai. Természetszerűleg lehetetlen egyetlen kötet egyetlen fejezetében közelítőleg is teljes képet adni — mai ismereteink szintjén — a világ különböző talajtípusairól, de meg kell állapítani, hogy a könyv ha vázlatosan is, jó képet ad e különböző talajtípusokról. Közép-Európa vonatkozásában (a földrajzi elhatárolás nem egészen esik össze azzal, amit hazánkban Közép-Európának nevezünk) az altípusok ismertetésére is sor kerül, míg a világ többi tájaira nézve általános kép és egy sematikus térkép az, amelyet a könyvben találhatunk. E fejezetben a szerző a természetes (genetikus) talajcsoportosítás elveit követi.

A XV. fejezetben a fosszilis talajok rövid ismertetése található, különös tekintettel Közép-Európa viszonyaira.

A XVI. fejezetben a talajtérképezés alapelveit foglalja össze a könyv, kitérve mind a kis-, mind a nagyléptékű térképek készítésének módszereire. Midőn a térképek használatát és felhasználásuk jelentőségét ismerteti, különös figyelmet fordít a részletes, a gazdálkodás gyakorlatát is segítő talajtérképekre.

A XVII. fejezet a talajvédelem kérdéseivel foglalkozik, azonban a fogalmat szélesebben értelmezi, mint az erózió problémaköre. A szél és víz pusztító hatásán és az ellenük való védekezés módszerein kívül ide kapcsolja a rekultiváció, valamint a mező- és erdőgazdaság alatt álló talajok ésszerű hasznosításának és környezetvédelmének kérdéseit is.

Már az előző fejezetekben is helyet kapott az a szemlélet, hogy a szerző a talajképződés folyamatait és a talaj tulajdonságait a természeti környezettel a legszorosabb kapcsolatban tárgyalja.

A XVIII. fejezet viszont, amely „Anyagforgalom a földkéregben és a földfelszínen” címet viseli, e kérdés rövid, de igen korszerű és általános tárgyalását tűzi ki céljául. Az anyagforgalomba beleértjük a kőzetek, lithoszféra, atmoszféra és hidroszféra szinte minden anyagforgalmi folyamatának a talajt érintő részét, éppúgy, mint a biológiai folyamatokat, sőt a mező-, vagy erdőgazdasági termelés által megváltoztatott anyagforgalmi folyamatokat

is. Külön tárgyalja a kőzetek anyagforgalmát, a klíma sajátos hatását az anyagforgalomra, valamint az anyagforgalomnak azt a részét, amely a talaj — növény — atmoszféra ciklusban megy végbe. Ebben a részben ismerteti a növényi tápanyagforgalom és tápanyagmérleg, továbbá a mezőgazdaságban egyre növekvő kemizáció szerepét. Röviden kitér azokra az anyagforgalmi részfolyamatokra is, midőn a biológiai ciklus hatására a talaj ásványi szerkezetében mennek végbe változások és viszont. Kár, hogy a fejezet rövid terjedelme nem ad módot részletesebb ismertetésre, valamint, hogy az anyagforgalom vonatkozásában az intenzív mezőgazdasági termelés hatásának tényezői közül az öntözés hiányzik.

A könyv XIX. fejezete a talajbonítással és a NSZK-ban használt módszereivel, a könyv utolsó, XX. fejezete pedig igen röviden a talajok helyszíni vizsgálatának egyszerű módszereivel foglalkozik. E fejezet után szerepel a világ jelentősebb talajtani folyóiratait (köztük a mi Agrokémia és Talajtanunkat is) feltüntető jegyzék.

A könyv végén található 24 színes tábla mind az ásványokról és kőzetekről, mind a talajok vékony-csiszolatairól és jellemző szelvényeiről jó összefoglaló tájékoztatót ad.

Érdeme a könyvnek, hogy nemcsak a talajképződési folyamatokról, a talajok tulajdonságairól ad jó képet, és a címének megfelelően nemcsak a talajtannak a geológia, geomorfológia és minerológia alapjain felépített rendszerét ismerteti, hanem a talajnak a természeti környezettel, sőt a termeléssel kapcsolatos jelentős szerepére is rámutat. A könyv mondanivalója korszerű, a szerző mértéktartóan és szerényen, de nagy pontossággal és biztonsággal állította össze művét, mely nemcsak mint egyetemi tankönyv, de mint kézikönyv is nagy érdeklődésre tarthat számot mindazok körében, akik a korszerű talajtanról megbízható összefoglaló munkát keresnek.

SZABOLCS ISTVÁN

MTA Talajtani és Agrokémiai
Kutató Intézete Budapest

Érkezett: 1976. május 10.