

Ballenegger Róbert talajgenetikai és talajtérképezési tevékenysége

BALLENEGGER RÓBERT életművében a talajgenetikai tevékenységet szinte lehetetlen elválasztani egyéb, sokoldalú talajtani és agrokémiai munkásságától. Előadásainak minden mondatán, írásos munkáinak minden során átüt a talajgenetikai szemlélet. Korai publikációiban is ez az egyetlen töretlen vezérfonal, amelyhez mindenkor szilárdan tartotta magát, és késő munkáiban is ugyanez az eszmei iránytű vezet, legfeljebb kiérleltebb, sajátosabb megjelenési formában. Ebből következik, hogy talajgenetikáról beszélni Magyarországon nem lehet BALLENEGGER RÓBERT nevének említése nélkül.

Ha talajgenetikai szemléletének gyökereit keressük, akkor a térképezésben kifejtett munkájához kell visszanyúlnunk. Életének ez a korai periódusa tette lehetővé, hogy feltöltődjön azokkal a tapasztalatokkal, élményekkel és információkkal, amelyek elegendőnek bizonyultak ahhoz, hogy egy életen át alapanyagot szolgáltatassanak a felvetődött kérdések megválaszolásához. Szerencsésnek mondható szakmai életútjának kezdete, mert egybeesett az agrogeológiai irányzat legaktívabb periódusával, az ország talajtakarójának átnézetes térképezésével. Ennek a felvételező munkának az agrogeológiai osztály tagjaként maga is aktív részese volt. Felvételei sorban:

- 1910: Békés környéke;
- 1911: Nagyalföld (Berettyó—Tisza—Maros köze);
- 1912: Baranya és Somogy;
- 1913: Balaton-vidék;
- 1913: Árva, Liptó és Szepes vármegyék;
- 1914: az Erdélyi medence;

1915: a Kelet-Magyarországi Középhegység és a Déli Kárpátok;

1916: Hegyes-Drócsa erdősegei;

1916: Árva, Liptó és Krassó-Szörény megyék.

Ezekről a térképezési munkákról — amelyekkel jelentős mértékben járult hozzá az ország klimazonális talajtérképének elkészítéséhez — a Földtani Intézet Évi Jelentéseiben számolt be. De már a felvételezési munkák idején megindult az agrogeológiai osztály munkatársai között az egyéniségüknek, adottságaiknak és képzettségüknek megfelelő differenciálódás és specializálódás.

A térképezés folyamán begyűjtött talajminták fizikai és kémiai vizsgálata olyan feladat volt, amelynek megoldása nélkül a térképekben foglalt ismeretek tudományos színvonala nem lehetett kielégítő. Ehhez azonban össze kellett válogatni azokat a módszereket, amelyek e tulajdonságok jellemzésére a legalkalmasabbak, és a kor tudományos színvonalának is megfelelnek. Hogy ez milyen nagy feladat volt, azt azzal jellemezhetem leginkább, ha emlékeztetek arra, miszerint ebben az időszakban a talajtannak még nem alakultak ki az általánosan elfogadott és a talajra kidolgozott vizsgálati módszerei. Tulajdonképpen a még gyenge nemzetközi kapcsolatokban sem cserélődtek ki azok a tapasztalatok, amelyek az általánosan elfogadott talajvizsgálati módszerekhez vezethettek volna. Az 1909-ben Budapesten tartott I. Agrogeológiai Konferencia is csak nagy körvonalakban vázolta fel a teendőket. A talajtannak a geológiától való elkülönülése még nem volt teljes, és így számos módszer egyelőre a

geológiai anyagvizsgálat módszere volt, ami viszont nem mindenben felelt meg a talajok jellemzésének.

BALLENEGGERE várt az a nehéz feladat, hogy a nemzetközi szakirodalomban közzétett módszerek közül kiválogassa azokat, amelyek a legtöbb információt szolgáltatják a talajban lejátszódó folyamatokról, és a talaj legértékesebb tulajdonságait jellemzik. Ezekből azután egy olyan vizsgálati rendszert kellett kialakítani, amelyben az egyes módszerekkel nyert adatok egymást kiegészítik, sőt egymás értelmezését tovább szélesítik.

Egymás után jelentek meg munkái, amelyekben kritikusan értékeli az egyes vizsgálati módszereket, és — ami talán a legfontosabb — nemcsak alkalmazza, hanem rendszerint tovább is fejleszti, módosítja ezeket.

Sorra publikálja a vizes kivonat elemzését, a sósavas kivonat készítését, a növényi tápanyagok talajban található mennyiségének meghatározását, majd a talajok mechanikai vizsgálatának módszerét. Rendszeresen és következetesen alkalmazza a kidolgozott vizsgálati rendszert nemcsak a saját maga gyűjtötte talajmintákra, hanem a térképezésben résztvevő munkatársak által gyűjtött anyagra is. Különösen nagy jelentőségű és időtálló az a vizsgálati adatsor, amelyet a mezőgazdasági szakoktatás számára példaként kiválasztott 25 talajszelvény fizikai és kémiai jellemzésére közleményeiben bemutatótt. Ez az 1913 és 1916 között publikált feldolgozás lett alapja annak az iskolának, amely a magyar talajtant jellemzi. Ennek a talajtani iskolának elve: a talajban lejátszódó anyagvándorlási és átalakulási folyamatoknak az anyagvizsgálatokon alapuló értelmezése.

BALLENEGGER genetikai szemléletének két oldalát két példán mutatom be. A Földtani Intézet 1916. évi jelentése magyar és német nyelven is megjelent. Igen tanulságos a két teljesen azonos adatokra épült és szövegében is nagyrészt egyező tanulmány összefoglalóját egymás mellé állítani. Míg az elsőben [1] a kémiai vizsgálatok genetikai értelmezése képezi a súlypontot, a másodikban [2] a genetikai értelmezés gyakorlati — ott is kie-

melve az agrokémiai — jelentősége dominál. További elemzés helyett álljon itt a két idézet:

A magyar nyelvű közlemény összefoglalója: „Az eddig tárgyaltakat összefoglalva kimondhatjuk, hogy a HILGARD módszere szerint készített sósavas kivonat az egyes talajtípusokra jellemző. Belőle értékes következtetéseket vonhatunk azokra a talajképződési folyamatokra és klimatikus viszonyokra, melyek a talajt eredményezték.

Nevezetesen azt láttuk, hogy

1. *az erdei talajoknál* (podzolok), melyek savanyú mállás hatására keletkeztek, nedves, vagyis olyan klíma alatt, amelyben az évi csapadék mennyisége nagyobb az elpárolgott vízmennyiségnél, a talajban egy határozott akkumulációs szint alakult ki, amelyben az alumínium és vas oxydjai dominálnak. A mállási szilikát molekuláris összetételét tekintve az egy molekula Al_2O_3 -ra eső kovasav és bázis molekuláris mennyisége az akkumulációs szintben a legkisebb, és itt rendszert kisebb az egységénél.

2. *Fekete és sötétbarna mezősi talaja inknál* (csernozem), amely talajok gyengén alkális mállás hatására keletkeztek olyan klíma alatt, melyben a csapadék mennyisége egyenlő az elpárolgott víz mennyiségével, vagy annál kissé kevesebb, ilyen akkumulációs szintet nem találunk. A mállási szilikát molekuláris összetétele az egyes szintekben közelítőleg ugyanaz. Az egy molekula Al_2O_3 -ra eső bázisok mennyisége az egységénél nagyobb.

3. *A réti agyagoknál*, vagyis olyan talajoknál, melyek stagnáló, kissé alkális, növényi tápanyagot bőven tartalmazó vizek humuszos lerakódásai alatt keletkeztek, szintén nem találunk akkumulációs szintet: a mállási szilikát összetétele az egyes szintekben közelítőleg ugyanaz. Egy molekula alumíniumoxydra kevés, csak mintegy fél molekula kovasav és bázis esik.

A HILGARD módszere szerint készített sósavas kivonat tehát a talajok geológiai múltjának kutatásánál használható segédeszköznek bizonyult.”

Az eredetileg német nyelvű közlemény összefoglalója:

„A bemutatott talajtípusok elemzési adatai azt igazolják, hogy a talajok kémiai összetétele és a talajképző folyamatok között szoros összefüggés áll fenn, és ezt az összefüggést felismerhetjük a HILGARD-féle sósavas kivonat elemzési adatai alapján is. Egy adott esetben tehát, ha ismerjük a talajképződési folyamatokat, biztonsággal megmondhatjuk, hogy milyen lesz a talaj kémiai összetétele, és milyenek lesznek a tulajdonságai; másrészt a talaj kémiai összetételéből következtetni lehet azokra a talajképződési folyamatokra, amelyek eredményeképp az adott talaj kialakult. Ha a mai talajképző tényezők hatására egy más talajnak kellene képződnie, mint amelyet ma az adott területen találunk, akkor joggal tételezhetjük fel, hogy a talaj kialakulása óta a talajképződés tényezői megváltoztak. A kémiai talajvizsgálat eredményeiből tehát a talaj geológiai múltja rekonstruálható.

De ezekből az elemzési adatokból még további tanulságok is levonhatók, amelyek a talajtípusok gyakorlati jelentőségére vonatkoznak. A tárgyalt talajtípusok mindegyike másként viselkedik a víz és a tápanyagok vonatkozásában. Így például az erdőtalajok felhalmozódási (B) szintje sok kolloid részt tartalmaz, ebben a szintben a víz sokkal lassabban mozog mint a feltalajban, és a vízfelvevő képessége is nagyobb mint a feltalajé. Ezzel szemben a sztyep (mezőségi) talajokban az egyes szintek vízfelvevő képessége azonos. Az erdőtalajokban, amelyek savanyú mállás hatására képződtek, kevés a zeolitszerű szilikát, e talajok báziscserélő képessége ezért kicsi; ezzel szemben a sztyep-talajokban sok zeolitszerű szilikát képződhet, ezért e talajok képessége a báziscserére nagy. A tápanyagoknak a sorsa a talajban függ egyrészt a báziscserélő képességtől, másrészt a vízfelvevő képességtől. Ezért nem elég a talajok szántáskor mutatott eltérő viselkedését szem előtt tartani akkor, ha növénytermesztési, vagy trágyázási kísérletek céljából a talajokat jellemezzük. Gyakorlati osztályozás tekintetében a bemutatott talajok, úgymint az erdőtalajok, a mezőségi talajok és a rétiagyagok ugyanabba a csoportba tartoznak, a „nehéz talajok” csoportjába, és ennek

ellenére kémiai és fizikai szempontból igen különböznek egymástól. Annak következtében, hogy az összetételükben igen nagyok a különbségek, az egyik talajtípuson elért kísérleti eredményeket nem lehet közvetlenül egy másik típusra átvinni: növénytermesztési és műtrágyázási kísérletek esetében ezért a talaj egyéb tulajdonságait is figyelembe kell venni — úgymint a kémiai összetételt —, ha a kísérletekből általánosítható következtetéseket kívánunk levonni.”

Annak a bemutatására, hogy saját kortársai milyen nagyra értékelték BALLENEGGER talajterképezési és talajgenetikai munkásságát, idézem PAPP KÁROLYNAK, a Magyarhoni Földtani Társulat elsőtitkárának a társulat 1917. évi február 7-én tartott közgyűlésén felolvasott jelentésének egyik részletét [6]:

„Az *agrogeológia* körére térve át, a múlt évben BALLENEGGER RÓBERT dr. titkártársam nem kevesebb, mint három eredeti tanulmányt mutatott be üléseinken. Mindenekelőtt a magyarországi talajtípusok mechanikai összetételéről tartott általános értékű előadást, amelyhez TIMKÓ IMRE m. kir. főgeológus tapasztalataiból reflexiókat fűzött, nevezetesen a Hortobágyon és a békéscsabai öntözött réteken tapasztalt kötött vízmenyiség viszonyairól.

Másik tanulmánya a *Hegyes-Drócsa arad-megyei hegyvonulat erdősegeinek talajáról* szól, amelyről kimutatja, hogy helyben keletkezett, vagyis az alatta fekvő kőzet málladéka, ún. kiscsök podzolosodás eredménye, és nem porhullás terméke.

Ugyancsak BALLENEGGER dr. harmadik előadásában: *A tokajhegyaljai nyirok* eredetével foglalkozott, bemutatva a mádi szőlőből való, TIMKÓ IMRÉTŐL gyűjtött talajt. A rendkívül kötött vörösesbarna agyagtalaj, melyet SZABÓ JÓZSEF *nyirok* néven írt le félszázaddal ezelőtt, az újabb vizsgálat eredménye szerint a riolittufából keletkezett, mediterrán klíma hatására.”

Jellemző BALLENEGGER szerénységére, hogy ugyanerről a munkáról így emlékezik meg 1955-ben, „A talajkutatás múltja Magyarországon” c. előadásában [3]: „A budapesti értekezlet egyik határozata szerint 'kivánatos a talajtípusok térképének mielőbbi

felvétele (Európa-szerte), még pedig a talajok zonális elterjedésének figyelembe vételével.' Ennek a határozatnak az alapján megindult 1911-ben az ország átnézetes talajtani felvétele TREITZ PÉTER, TIMKÓ IMRE, LÁSZLÓ GÁBOR és BALLENEGGER RÓBERT közreműködésével. A felvétel 1918-ban ért véget, s eredményeképp TREITZ PÉTER és TIMKÓ IMRE megszerkesztette az ország klímazonális átnézetes talajtérképét. A típusok jellemzésére szolgáló mechanikai és kémiai vizsgálatokat BALLENEGGER RÓBERT végezte el, és eredményeit több közleményben ismertette."

FINÁLY ISTVÁNNAL közösen írt könyvében [5] hasonló szerénységgel értékeli munkáját:

„A természetben megfigyelt genetikai talajtípusok kialakulásának kérdéseivel behatóbban először TREITZ PÉTER foglalkozott, aki az agrogeológiai felvételeken végzett megfigyeléseit Talajgeográfia című értekezésében foglalta össze. Fejtegetései a szelvényen megfigyelhető jellegeken épültek fel, s ezek kialakulását a talajban végbemenő kémiai folyamatok természetével magyarázta.

TREITZ elgondolásai kémiai elemzések hiányában elméleti természetűek voltak, merész következtetései nemegyszer nélkülöztek a tárgyi bizonyítékokat. Egzakt alapot a főbb talajtípusainkat kialakító kémiai folyamatok felismerésére BALLENEGGER RÓBERT vizsgálatait adták. BALLENEGGER rámutat arra, hogy a talajok vizes kivonatának összetétele az egyes genetikai talajtípusokra jellemző. . . Adatok magyarországi talajok kémiai összetételének ismeretéhez című munkájában pedig BALLENEGGER részletes kémiai vizsgálatokat közölt főbb talajtípusaink kémiai alapon való jellemzésére. BALLENEGGER talajvizsgálatai alapvető jelentőségűek, s azokat SIGMOND ELEK is felhasználta a talajképződés kémiai ismérveiről írott dolgozataiban."

Később, a húszas évektől kezdve talajtérképezési és genetikai tevékenysége a megelőző, közel egy évtizedes intenzív szakasz eredményeire épül. Újabb, lényeges eredményei e léte már nincsenek, de tapasztalatai, szemlélete végigkísérik egész életútján. Közvetve ebben az időszakban is hozzájárul a talajgenetikai munkák sikereihez. Az általa szerkesztett és irányított talajvizsgálói

módszerkönyvek képezik alapját az újabb vizsgálatoknak. Népszerűsítő munkáiban évtizedeken keresztül hirdeti a talajgenetikai szemléletet, és annak a gyakorlati kérdések megválaszolásában való alkalmazását.

Az ország átnézetes talajismereti térképeinek felvételi munkálataiban is nagy segítséget nyújtott. A felvételezők szakmai irányítását és ellenőrzését KREYBIG LAJossal és MADOS LÁSZLÓVAL hármásban vállalták magukra. Egy-egy ilyen látogatás mellett, hogy a felmerült problémák megbeszélésére is lehetőséget adott, a felvételezők folyamatos továbbképzését is szolgálta.

Az ország genetikai talajtérképének felvételi munkálatai során az 1950-es és 60-as években több ízben látogatta meg a terepen dolgozókat, és tanácsaival, tapasztalataival hozzájárult ahhoz, hogy az agrogeológiai iskola kialakított szemlélete segítse napjaink munkáját. Ugyancsak nagy segítséget nyújtott az MTA Talajtani és Trágyázástani Bizottságának kebelében működő talajosztályozási munkabizottságnak, amely — a mai napig is használt — talajgenetikai osztályozást dolgozott ki. Állásfoglalását egy 1964-ben írt könyvismertetésben fogalmazta meg [4] a talajgenetikai szemlélet napjainkban betöltött szerepét illetően: „. . . rövid idő alatt a hazánk talajaira vonatkozó ismereteink lényegesen bővültek. Az ország talajtani felvétele talajtípusaink részletesebb, pontosabb felismerésére vezetett, bővültek a talajok keletkezési módjára, fejlődésére, tulajdonságaik okozati összefüggésére vonatkozó ismereteink. De ez nemcsak a szorosan vett talajtan tárgykörének gazdagodását, elmélyítését jelenti, hanem jelenti azt is, hogy a talajok tulajdonságainak részletesebb megismerése a talajtannak a gyakorlatban való alkalmazására szilárdabb alapot nyújt. Alkalmazása tágabb körű, a belőle levonható következtetések szélesebb körben s nagyobb biztonsággal érvényesíthetők."

Ezek a megállapításai is igazolják, hogy mindvégig alkotó művelője és szakavatott népszerűsítője volt a talajtérképezésnek és a talajgenetikának. Szellemi hagyatéka ma is eleven hatással van e tudományterületeket művelőkre, és adatai nélkülözhetetlen össze-

hasonlítási alapot jelentenek mindazok számára, akik a talajok kémiai vizsgálatával foglalkoznak.

Irodalom

- [1] BALLENEGGER R.: Adatok magyarországi talajok kémiai összetételének ismertetéséhez. Földtani Int. 1916. évi jelentése. 531—583. 1917.
- [2] BALLENEGGER, R.: Über die chemische Zusammensetzung ungarischer Bodentypen. Földtani Int. 1916. évi jelentése. 593—614. 1917.
- [3] BALLENEGGER R.: A talajkutatás múltja Magyarországon. MTA Agrártud. Osztályának Talajtani Konferenciája, 1955. júl. 6—8. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. 11. 1—6. 1957.
- [4] BALLENEGGER R.: Stefanovits Pál: Magyarország talajai. Könyvismertetés. Agrokémia és Talajtan. 13. 172. 1964.
- [5] BALLENEGGER R. & FINÁLY I.: A magyar talajtani kutatás története 1944-ig. Akad. Kiadó. Budapest. 318. 1963.
- [6] PAPP K.: Titkári jelentés: Jegyzőkönyv a Magyarhoni Földtani Társulat 1917. február 7-én tartott 67-ik közgyűléséről. Földtani Közöny. 47. (1—3) 72—87. 1917.

STEFANOVITS PÁL
Agrártudományi Egyetem, Gödöllő