

VITARÓVAT

Megjegyzések Bacsó Albert és Fekete József: „Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon” c. tanulmányához

VÁRALLYAY GYÖRGY

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A talaj termékenységének megőrzése és fokozása tudatosan csak az annak kialakulásában szerepet játszó folyamatok ismerete alapján valósítható meg. A talajképződési folyamatok, a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi változások, valamint az ezekre ható tényezők feltételeinek és hatásmechanizmusának ismerete, törvényszerűségeinek megfogalmazása, egzakt és kvantitatív leírásának minél pontosabb megközelítése nyújt lehetőséget arra, hogy megállapítsuk e folyamatok mesterséges szabályozásának, számunkra kedvező irányban történő befolyásolásának elméleti *lehetőségeit*; e lehetőségek közül kiválasszuk a várhatóan legeredményesebb és leggazdaságosabb variánsokat; s e variánsok megvalósítására megfelelő gyakorlati módszereket, agrotechnikai rendszereket, pontos termelési technológiákat dolgozzunk ki. A talajfolyamatok fontos részét képezik a bioszféra egészében, illetve az egyes biogeocönózisokban végbemenő anyag- és energiaforgalomnak, amelyek ismerete azon *lehetőségek* feltárásához szükséges, hogy a különböző természetes és mesterséges teresztrális ökoszisztémák produkcióját (közvetlenül vagy közvetve emberi felhasználásra kerülő produkcióját) miként fokozhatjuk anélkül, hogy a folyamatok egyensúlyának eltolódása káros következményeket (a talaj termékenységének, így a perspektivikus produkciónak csökkenését, az ember természeti környezetének szennyeződését, vagy ezek reális veszélyeit) eredményezné.

Mindezek alapján törvényszerű a talajtani kutatásokban — különösen az utóbbi években — egyre erősödő irányzat, a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi folyamatok *egzakt* leírásának a megközelítése, a részben már eddig is — de többnyire csak kvalitatíven — leírt folyamatok *kvantitatív* jellemzése [36]. E tendencia ugrásszerű erősödését és terjedését az intenzív irányú mezőgazdaságfejlesztés, valamint a környezetvédelem által parancsolóan és sürgetően felvetett ezirányú igények mellett elsősorban az magyarázza, hogy a technikai fejlődés a korszerű anyagvizsgálati és adatértékelési módszerek (műszeres analízis, izotóptechnika, fizikai és matematikai modellezés, számítógéptechnika, távérzékelés (remote sensing), stb.) széles körű és sokoldalú alkalmazását teszi lehetővé a talajtani kutatásokban is [16, 36].

Kétségtelen, hogy e módszerek bevezetése a talajtan területén mindig bizonyos késéssel követte azok alaptudományokban (matematika, fizika,

kémia, mineralógia, hidraulika, hidrológia) történő alkalmazását. Ennek az az *objektív* oka, hogy a többnyire — legalábbis kezdetben — homogén anyagokra, ideális rendszerekre kidolgozott anyagvizsgálati módszerek, analitikai eljárások, vagy éppen matematikai modellek a talaj vizsgálatára, a talajban végbemenő folyamatok jellemzésére, illetve nyomonkövetésére közvetlenül csak ritkán alkalmasak, s számos esetben még adaptálásuk is elvi vagy technikai nehézségekbe ütközik, lévén a talaj egy rendkívül bonyolult, térben és időben állandóan változó, heterogén négyfázisú rendszer (szilárd-, folyadék-, gáz-, valamint bio-fázis). Ez az oka annak is, hogy az alaptudományoktól nem megfelelő kritikai elemzéssel átvett vizsgálati adatértékelési és adatinterpretációs módszerek a talajtan területén gyakran nem a tényleges viszonyokat, vagy azokat nem jellemzően tükröző adatokat szolgáltatnak, azokból levont téves következtetésekhez vezetnek.

A talajvizsgálatoknál az általában előforduló elemzési hibaforrások (módszer elvéből adódó pontatlanságok, mérőműszer pontatlansága, analízis objektív és szubjektív hibái stb.) mellett elsősorban három tényező csökkenti a kapott adatok megbízhatóságát, reprodukálhatóságát, karakterisztikusságát:

— *A mintavétel hibái.* Tekintve, hogy a talaj egy térben (horizontálisan és vertikálisan), valamint időben rendkívül heterogén objektum, a mintavétel körülményei (időpont, módszer stb.) döntően megszabják, hogy a mintavétel „lépcsői” (terület → talajszelvény vagy fúrás → genetikai szint vagy réteg → laboratóriumba szállított minta → meghatározásra bemért minta) mennyire tesznek eleget a mintavétel elvi követelményének: a minta tulajdonságaiban hűen reprezentálja a megmintázott és az adott pontosság szintjén homogénnek tekinthető egész objektumot [7, 33].

— *A talajminta megváltozása a mintavétel során.* Néhány talajtulajdonság (elsősorban a fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságok: térfogatsúly, szerkezet, porozitás, pórusok méret szerinti megoszlása, így vízzel szembeni viselkedése, hidraulikus és kapilláris vezetőképesség stb.; de bizonyos kémiai tulajdonságok is: pH, redoxpotenciál stb.) meghatározására csak a helyszínen, vagy speciális módszerekkel begyűjtött (pl. bolygatatlan szerkezetű) talajmintákon van lehetőség, ellenkező esetben a mérési eredmények nem adnak reális képet a tényleges viszonyokról [33].

— *A talajminta anyagi heterogenitása.* Általában ez a fő oka annak, hogy a homogén és tiszta rendszerekre kidolgozott analitikai eljárások (pl. a kémiai és mineralógiai elemzési módszerek stb.) a talaj vizsgálatára közvetlenül többnyire nem alkalmasak; az ilyen ideális rendszerekben végbemenő anyagmozgási és anyagátalakulási folyamatok (pl. vízmozgás, sóforgalom, ioncsere stb.) jellemzésére kidolgozott törvényszerűségekkel, egyenletekkel, fizikai és matematikai modellekkel a tényleges talajfolyamatok közvetlenül többnyire nem írhatók le megfelelően [36].

A felsorolt problémák és nehézségek parancsolóan szükségessé teszik a talajtani kutatásokban alkalmazott mintavételi eljárások, elemzési módszerek, adatértékelési-adatinterpretációs rendszerek állandó, következetes és sokoldalú metodikai felülvizsgálatát, különböző fórumokon történő szakmai megvitatását, kritikáját. Ezen elvi alapokon kívánok néhány gondolatot felvetni, BACSÓ ALBERT és FEKETE JÓZSEF: „Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon” c. közleményével [3] kapcsolatban.

A talajban végbemenő anyagforgalmi és anyagátalakulási folyamatok szempontjából döntő jelentőségű a talajképződést megelőző mállási folyamatok geokémiája, a talaj szilárd fázisának a mállási és talajképződési folyamatok során kialakuló mineralógiai és kémiai összetétele, illetve az ebben — természetes okok, vagy mesterséges emberi beavatkozások hatására — bekövetkező változások. A különböző körülmények között végbemenő mállási folyamatokra vonatkozó nemzetközi szakirodalom igen gazdag [4, 15, 18, 19, 21, 23, 26], azokról hazai geokémiai [20, 37] és talajtani [27, 29, 31] kézikönyveink is említést tesznek, PÁRTAY [21] pedig összefoglaló szakirodalmi értékelést közöl. DARAB [8, 9, 14], GEREI [9, 12, 13, 14], PÁRTAY [14], REMÉNYINÉ [8, 9, 14], SZABOLCS [31, 32, 34], SZENDREI [9] és SZÉKELY [38] több közleményben számol be a szikesedési folyamatok során, a periodikusan megismétlődő átnedvesedések és kiszáradások, illetve a talajszelvényben migráló, erősen lúgos kémhatású talajoldat hatására végbemenő talajmineralógiai változásokról és azok talajtani következményeiről. STEFANOVIČ [27, 28] a barna erdőtalajok különböző típusainak kialakulásában szerepet játszó anyagforgalmi folyamatok, talajmineralógiai változások okait és következményeit elemzi.

Viszonylag kevés közlemény foglalkozik a különböző emberi beavatkozások (pl. a mezőgazdasági művelés, melioráció, öntözés, stb.) hatására végbemenő, illetve módosuló talajfolyamatokkal, és ezek közül is igen kevés közlő kvantitatív adatokat a bekövetkező talajtani és talajmineralógiai változásokra vonatkozóan [2, 5, 17, 31, 35, 40]. Számos közlemény utal például arra, hogy az öntözés, illetve a gyakran ismétlődő átnedvesedések és kiszáradások fokozzák a mállást, egzakt és megbízható adat azonban szinte egyáltalán nem áll rendelkezésre arról, hogy a fokozott mállás során helyben képződő sók milyen szerepet játszanak, vagy játszhatnak az öntözött talajok sóforgalmában, sómérlegeiben [1, 11, 17, 31]. BACSÓ és FEKETE célkitűzése ezért csak helyeselhető, hisz közleményükkel, ezt a hiányt igyekeznek enyhíteni.

Vizsgálati módszerekkel, főleg azonban a vizsgálati adatokból levont következtetéseikkel nem mindenben lehet egyetérteni. Mivel az általuk követett irányt fontosnak és perspektivikusnak tartom, szabadjon néhány megjegyzésemet dolgozatukkal kapcsolatban a folyóirat e nyilvános vitafórumán megtenni.

Megjegyzéseim négy fő kérdéscsoportra vonatkoznak:

1. A mintavétel metodikája.
2. Az ásványi elemzés adatainak interpretációja a mállás geokémiájára, illetve a talajképződési folyamatokra.
3. A teljes kémiai elemzés adatainak interpretációja a sófelhalmozódási, sóforgalmi és szikesedési folyamatokra.
4. Következtetések a talajvíz illetve öntözővíz talajfolyamatokra gyakorolt hatására.

Mint erre a bevezetőben is utaltam, a talajvizsgálatoknál meghatározó jelentőségű a megfelelő *mintavétel*, hisz az abban elkövetett hibák a későbbiek során már nem hozhatók helyre, nem korrigálhatók [7, 33]. A mintára vonatkozó adatok reálisan csak akkor értelmezhetőek, ha a minta által jellemzett objektum (talajréteg, talajszelvény, talajfolt, talajtérképezési egység) az adott, illetve megkívánt pontosság szintjén homogén és a minta ezen a pontossági szinten hűen reprezentálja azt az objektumot, amelynek jellemzésére fel kívánjuk használni [33]. E követelményeknek az 1. és 6. réti szolonyec szelvények összeszántott AB_{sz} szintjeiből gyűjtött minták nem felelnek meg.

Még akkor sem, ha a réti szolonyeceken egyébként teljesen szokatlan (és gyakorlati szempontból mindenképpen helytelen) 25–27 cm mély szántással az egymástól tulajdonságaiban élesen különböző A és B szint bizonyos mértékig kétségtelenül összekeveredett, homogenizálódott. Az ily módon gyűjtött mintákon mért adatok azonban így sem az A, sem a B szintre nem jellemzőek. Egyértelmű az is, hogy a talajszelvényen belüli anyagforgalom (anyagtransport, migráció, vertikális dinamizmus) nyomkövetésére, regisztrálására *csak* a talajszelvény egészét felölelő „folyamatos” mintavétellel begyűjtött minták elemzése nyújt lehetőséget. Az ásványi összetétel meghatározására kiválasztott néhány talajminta (pl. 1. szelvény: 0–27, 40–65, 115–140 cm; 2. szelvény: 0–18, 40–62, 110–140 cm; 3. szelvény: 0–20, 40–60, 120–140 cm; 4. szelvény: 0–30, 30–52, 120–150 cm) elemzéséből tehát ilyen irányú következtetéseket nem, vagy csak durva közelítéssel lehet levonni, hisz a nem analizált talajrétegben végbemenő anyagdinamizmus ismeretlen.

Mivel — mint erre REMÉNYINÉ [25] utal részletesen — a talajok ásványi összetételének kvantitatív meghatározása ma még nem teljesen megoldott, célszerű az ásványi elemzést a talaj, illetve az agyagos rész teljes kémiai elemzésével kiegészíteni [8, 9, 12, 13, 14, 15, 21, 27, 28, 30, 31]. Ezért érthetetlen, hogy a szerzők az 1., 2., 3. és 4. szelvények ásványi elemzése mellett teljes kémiai analízist az 1., 2., 4., 5. és 6. szelvényekből, az agyagos rész teljes kémiai analízisét pedig az 1., 2., 5. és 6. szelvényekből begyűjtött mintákon végezték.

A vizsgált talajok között *ásványi összetételében* feltűnő, hogy a komponensek összege minden esetben 100 %-ot tesz ki, amiből arra kell következtetni, hogy a felsoroltakon kívül (K-földpát, plagioklász, illit, klorit, kaolinit, kvarc, kalcit, dolomit, amorf anyagok) további komponenseket nem sikerült kimutatni. Más irodalmi adatok [4, 14, 15, 27, 31] alapján viszont nehezen feltételezhető, hogy a vizsgált talajokban sem csillámok, sem hidrocillámok, sem további agyagásványok (vermikulit, montmorillonit) nem fordulnak elő. STEFANOVITS [29] pl. rámutat arra, hogy mivel az agyagásványok nagy része a talajban képződött illetve ott alakult át, sok köztük a vegyes rácsú és átmeneti típus. DARAB [8, 9, 14], GEREI [12, 13, 14], PÁRTAY [14], REMÉNYINÉ [8, 9, 14], SZABOLCS [31, 34] és mások [15, 36] vizsgálati adatokkal bizonyítják, hogy a talajban előforduló illit → montmorillonit átalakulás különösen lúgos közegben és Mg jelenléte esetén valószínűsíthető, tehát pl. a Magyar Alföld szódás szikesedési körülményei között. Bár néhány szerző a montmorillonitok jelenlétét az alföldi löszökben és az azokon kialakult talajképződeményekben el is túlozta [1, 10, 11], s ma már szinte valamennyi irodalmi forrásmunka az illit dominanciáját bizonyítja [9, 13, 14, 27, 31], a montmorillonit jelenléte és jelentős szerepe a talajképződési folyamatokban, illetve a talajtulajdonságok kialakulásában nem vitatható.

Ezzel szemben semmi sem indokolja a réti szolonyec B-szintjében kimutatott jelentős kaolinittartalmat, amelynek képződésére az adott körülmények között egyszerűen nincs elfogadható magyarázat. A mállás geokémiája és a mállástermékek kémiai összetétele szempontjából feltétlenül érdekes lett volna a plagioklászok albit (Na-földpát): anortit (Ca-földpát) arányának megjelölése is [21, 29, 37].

Az *ásványi összetétel vizsgálati eredményeinek interpretációja* során a szerzők a közölt adatokkal nem teljesen megalapozott és nem is mindig egyértelmű tendenciákat is megállapítanak. A kvarc-, plagioklász-földpát-, illit- és klorittartalom talajtípusok közötti és talajszelvényen belüli eloszlásában

pl. a közölt adatok alapján nem állapítható meg határozott tendencia. A lész alapkőzet káliföldpát: plagioklász arányának igen jelentős különbségeire (1:3 — 1:13) pedig nincs megfelelő magyarázat.

Az amorf anyagok eloszlása — a szerzők szerint — a vizsgált talajok hidromorf jellegével mutat összefüggést. Szerintem inkább a szervesanyag-tartalommal. A szervesanyag-tartalom viszont kétségtelenül a hidromorf-jelleg kifejezettségének bizonyos függvénye, hisz nedvesebb körülmények között az anaerob folyamatok kerülnek előtérbe, ami általában lassabb szervesanyag-lebomlással, humusz-felhalmozódással jár együtt. Öntözött viszonyok között a nagyobb tömegű tarló és gyökérmaradvány is gyarapítja a talaj szervesanyag-tartalmát. Irodalmi adatok [4, 18, 27, 30, 31, 34] nem támasztják alá a szerzők azon megállapítását sem, hogy a réti szolonyeczek viszonylag kis amorfanyag-tartalma az A-szintben végbement ásványi destrukció (\approx szologyosodás), illetve a csökkent biológiai tevékenység eredménye. Hisz ezek a tényezők nem csökkentik, sőt ellenkezőleg, inkább növelik az amorf anyagok mennyiségét. A szologyosodás során a szerves amorf anyagok mennyisége ténylegesen csökken (szerves—ásványi komplexus megbomlása \rightarrow oldhatóvá váló szerves anyag kilúgzódása, illetve felszíni elfolyása \rightarrow szervesanyag-tartalom csökkenése), ezt viszont felülmúlja az ásványi rész megbomlása során keletkező amorf kovasav és másfélszerves oxidok mennyisége [4, 18, 30, 31, 34]. A csökkent biológiai aktivitás lassítja ugyan a biológiai mállást, de lassítja a szerves anyagok mineralizációját is, és így — fentieknek megfelelően — többnyire nem csökkenti az amorf anyagok mennyiségét. Erre egyébként a szerzők saját adatai is utalnak, hisz a kedvező biológiai aktivitású mészlepedékes csernozjomban viszonylag kis amorfanyag-tartalmat mutatnak ki [3].

Nem lehet egyetérteni azzal, hogy a szerzők a szikesedést okozó nátrium-vegyületek dinamizmusát a talaj és az agyagos rész teljes kémiai elemzésével követik nyomon és erre vonatkozóan nem is közölnek más adatokat (összes vízdoldható só-tartalom, telítési kivonat, vagy vizes kivonat ionösszetétele, kicserélhető kationok összetétele, pH, stb.). Ezt azzal indokolják, hogy a vízdoldható Na-vegyületek mennyisége többnyire messzire elmarad a talaj elemi összetételében kimutatható Na-tartalomtól. Ez tény, amit mi sem bizonyít jobban, mint hogy a Föld szilárd kérgét alkotó kőzetek és ásványok átlagos Na_2O -tartalma 3,7% [37]. Néhány kőzet és ásvány elemi összetételét foglaltuk össze az 1. táblázatban.

A táblázat adatai, valamint a különböző talajok ásványi összetétele alapján megállapítható, hogy csak igen laza összefüggés van a talajképző kőzet Na_2O -tartalma, valamint ezen az alapkőzeten kialakult talajok mobil (oldható + kicserélhető) Na^+ -tartalma között. Pl. az északi hegyvidék plagioklászban gazdag vulkáni tufáin igen kis mobil Na^+ -tartalmú barna erdőtalajok [27, 28], a Tiszántúl illit-montmorillonitos infúziós „alföldi” löszlein nagy mobil Na^+ -tartalmú szikes talajok képződtek [1, 6, 10, 11, 30, 31, 34]. A szikesedési folyamatok szempontjából a talajképző kőzet Na_2O -tartalma csak mint potenciális primér Na-forrás bír jelentőséggel [1, 4, 17, 18, 19, 31, 35]. Hogy azután e primér Na-készletből mennyi mobilizálódik, az a Na-tartalmú képződmény anyagi minőségétől, valamint a mállás körülményeitől (éghajlati viszonyok, kémhatás, nedvességviszonyok, biológiai aktivitás stb.) függ [4, 18, 21, 23, 37]. A talaj mobil Na^+ -tartalma tehát elsősorban nem a talajt alkotó ásványok és kőzetek Na-tartalmától, hanem a mállás geokémiájától, a

1. táblázat

Néhány kőzet és ásvány elemi összetétele (%)

Kőzet, ásvány	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Irodalom
Földkéreg átlaga	59,1	15,2	3,2	3,7	5,1	3,5	3,7	3,1	[37]
Üledékes kőzetek átlaga	57,9	13,4	3,5	2,1	5,9	2,7	1,2	2,9	[37]
Ortoklász földpát	63,4	19,5	0,1	—	0,5	—	0,8	15,6	[22]
Plagioklász földpát	57	26	—	1	8	—	6	1	[29]
Albit	68,2	20,1	—	—	—	—	11,4	0,2	[22]
Muszkovit	45,7	36,3	1,5	1,2	0,5	0,5	0,7	10,7	[20]
Kaolinit	45–48	38–40	—	—	—	—	—	—	[29]
Montmorillonit	52–55	0–28	0–30	—	0–3	0–2,5	0–0,05	0–3	[29]
Illit	50–56	18–31	2–5	—	0–2	1–4	4–6	0–1	[29]
Vermikulit	33–37	7–18	3–12	—	0–2	20–28	0–2	0–0,4	[29]
Klorit	22–35	12–25	0–15	—	0–2	12–34	0–1	0–1	[29]

mobil Na-vegyületek képződésének körülményeitől, felhalmozódásának folyamataitól függ.

A szikesedési folyamatokat a mobil Na-vegyületek okozzák azokon a területeken, ahol felhalmozódásukra kedvezőek a körülmények [17, 18, 31, 34, 35, 40, 41, 43]. A Magyar Alföldön irodalmi adatok [1, 2, 31, 34, 35] és saját vizsgálataink [35, 40, 41, 42, 43] szerint a szikesítő sók fő forrásai a felszínalatti vizek, amelyek Na-sótartalma elsősorban a Kárpát-medence nagy kiterjedésű vízgyűjtőterületének oldható mállástermékeiből (nagy plagioklász tartalmú vulkáni tufák, löszök stb.) származik [1, 10, 31, 40, 41, 43]. A helyi mállástermékek szerepe a sófelhalmozódási és sóforgalmi folyamatokban csak korlátozott jelentőségű [31, 35, 42]. Erre utal az is, hogy a Magyar Alföld szikes talajainak és nagy só tartalmú felszínalatti vizeinek hatalmas Na-készlete már csak mennyisége miatt sem származhat a helyi mállástermékekből, hanem csak igen nagy területről származó mállástermékek viszonylag kis területen történő felhalmozódásával magyarázható. [40, 41, 42]. Következik az elmondottakból, hogy az öntözés sem elsősorban a mállási folyamatok — kétségtelen — elősegítésével okozhat bizonyos körülmények között másodlagos szikesedési folyamatokat, hanem vagy az öntözővíz, vagy az öntözés hatására megemelkedő talajvíz Na-sóinak a talaj érintett rétegeiben történő felhalmozódása révén [2, 5, 31, 35, 40]. [Erre egyébként a szerzők is utalnak — teljes kémiai elemzési eredményeik alapján (?)]. Ezt az is bizonyítja, hogy amennyiben az öntözés jó minőségű vízzel történik és nem okozza a Na⁺-ban gazdag talajvíz szintjének az ún. „kritikus talajvízszint” fölé emelkedését, úgy még intenzív öntözés esetén sem következnek be másodlagos szikesedési folyamatok [5, 31, 35].

A szikesedési folyamatokat alapvetően meghatározó Na-vegyületek vizsgálatára elsősorban nem a teljes kémiai elemzés alkalmas, hanem a talaj-oldat-, telítési kivonat-, vagy vizes kivonat analízise, a kicserélhető Na⁺-ionok mennyiségének és arányának meghatározása [24, 31]. Ezek hiányában a teljes kémiai elemzés eredményei reálisan nem értékelhetőek.

A talaj, valamint az agyagos rész teljes kémiai elemzési eredményeinek interpretálása során ugyancsak néhány vitatható következtetésre, megállapításra jutnak a szerzők (SiO₂–R₂O₃, valamint alkáliföldfém-dinamizmus

értékelése, agyagos rész elemzési adataiból levont ásványtani következtetések stb.). A magyar talajtani szakirodalomban is számos közleményben [8, 27, 31, 33, 39] található adatok arra vonatkozóan, hogy a Magyar Alföld talajaiban a hidromorf hatásokat jól jelzi a $\text{Ca}^{2+} : \text{Mg}^{2+}$ arány bizonyos eltérése az utóbbi irányában. Szűcs [39] pl. — egyebek mellett — ezt a paramétert is felhasználja a típusos mészlepedékes csernozjom \rightarrow alföldi mészlepedékes csernozjom \rightarrow réti csernozjom \rightarrow réti talaj sor egyes típusainak elkülönítésére. E talajokban a nyilak irányában egyre kifejezettebbé válnak a hidromorf vonások, többnyire a felszínhez egyre közelebb elhelyezkedő talajvizek hatására. A szerzők ennek ellenkezőjét tapasztalták, adataik szerint a $\text{Ca} : \text{Mg}$ arány tágul a mélységgel, holott a mélyebb rétegekben a talajvíz hatása egyre erősebb, a hidromorfizmus egyre kifejezettebb. A magyarázat csak az lehet, hogy a talajszelvényben uralkodó, felfelé irányuló vízmozgás körülményei között a sók a migráló talajoldat betöményedése során oldékonyságuknak megfelelő sorrendben válnak ki a talajszelvényben: a jobban oldható Mg-sók maximuma a gyengébben oldható Ca-sók maximuma *felett* alakul ki [18, 40, 41, 43], s jön létre a mélységgel táguló $\text{Ca} : \text{Mg}$ arány. A szerzők is utalnak hasonlóra: „... a kevésbé kilúgzott talajok általában több Mg-t tartalmaznak”, sajnos ez azonban adataikból nem tükröződik egyértelműen (pl. a kilúgzott 4. sz. mészlepedékes csernozjom szelvény MgO-tartalma nagyobb, mint a felszíntől karbonátos 6. sz. réti szolonyec szelvényé).

A szerzők a legnagyobb K_2O -tartalmat a mészlepedékes csernozjomban, a legkisebbet a réti szolonyecokban mutatták ki. Ez szintén ellentmond az eddigi irodalmi adatoknak [27, 30, 31], amelyek szerint a Magyar Alföld szikes taljai viszonylag gazdagok káliumban. Adataikra az ásványi összetétel nem ad magyarázatot, hisz a csernozjom nagyobb illittartalmát ($\approx 4-6\%$ K_2O) ilyen szempontból a réti szolonyec nagyobb K-földpát-tartalma ($\approx 10\%$ K_2O) ellensúlyozza.

A szerzők megállapítása szerint a mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom szelvényekben a szántott réteg agyagtartalma a legnagyobb, „a biológiai akkumulációval arányosan nő az agyagrész mennyisége”. Ezt azonban az adatok csak részben igazolják (5. szelvény). Vitatható az is, hogy a réti csernozjomok nehezebb mechanikai összetétele oka-e (mélyebb fekvés, nagyobb víztartó- illetve kisebb vízáteresztő képesség), vagy következménye (intenzívebb mállás) a talajképződés nedvesebb körülményeinek. Végül vitatkozni kell azzal a megállapítással, hogy „... a szolonyecokra az összes nátrium eloszlási görbe felszíni maximuma jellemző”. Ez tévedés, a szolonyecok egyik jellegzetes típusbélyege ugyanis az, hogy a mobil Na^+ -tartalom a B-szintben mutat maximumot, ez pedig csak egész kivételes esetben (pl. padkafenék, stb.) kezdődik a talaj felszínétől [27, 34]. A szerzők adatai egyébként ugyanezt mutatják (Na_2O -tartalom az 1. sz. réti szolonyec B_1 -szintjében, illetve a 6. sz. réti szolonyec B_2 -szintjében képez maximumot), bár — mint erre már utaltam — a teljes kémiai elemzés nem jó módszer a mobil Na^+ -készlet regisztrálására.

Megjegyzéseimmel nem kívántam BACSÓ és FEKETE munkájának értékét csökkenteni, még kevésbé azt kétségbevonni. Ellenkezőleg. Céлом éppen az volt, hogy ráirányítsam a szakközvélemény figyelmét az ilyen jellegű kutatások fontosságára, egyben azokra a metodikai-adatértékelési-interpretációs problémákra, amelyek eredményes megoldása nélkül nehéz előrelépni tudományágunkban. Meggyőződésem, hogy a jövő alapkutatói főfelada-

tát, a talajképződési folyamatok, valamint a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalom egzakt és kvantitatív leírását, befolyásolási lehetőségeinek feltárását csak új tudományos elképzelések korszerű megvalósításával és ezek különböző fórumokon történő megvitatásával, kritikai elemzésével tudjuk megvalósítani. Ehhez kívántam jelen vitacikkemmel magam is hozzájárulni.

Irodalom

- [1] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó, Budapest. 1956.
- [2] BACSÓ, A. & FEKETE, J.: A talajvíz szerepe a réti csernozjom talajok másodlagos szikesedésében a Hajdúságon. Kísérletügyi Közlem. **62. A** 119–142. 1969.
- [3] BACSÓ, A. & FEKETE, J.: Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon. Agrokémia és Talajtan. **23.** 481–492. 1974.
- [4] BAZILEVICS, N. I.: Geohimija pocsv szodovogo zasolenija. Izd. Nauka. Moszkva. 1965.
- [5] DARAB, K.: A másodlagos szikesedési folyamatok tanulmányozása néhány tiszántúli öntözött talajon. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1958.
- [6] DARAB, K.: Megjegyzések dr. H. Franz: „Adatok a negyedkori rétegződéshez és a szikes talajok genéziséhez a Hortobágyon és annak peremvidékén” c. tanulmányához. Agrokémia és Talajtan. **16.** 459–476. 1967.
- [7] DARAB, K.: Modern aspects of sampling and sodium balance studies in salt affected areas. Agrokémia és Talajtan. **23.** Suppl. 45–60. 1974.
- [8] DARAB, K. & REMÉNYI, M.: Mineralogiceszkij szosztav frakcij < 0,001 mm magnievüh pocsv Vengerszkoj Nizmennosztii. Trans. 10th Int. Congr. Soil Sci. **7.** 125–131. 1974.
- [9] DARAB, K. et al.: A talajok különböző szemcsenagyságú mechanikai elemeinek ásványi összetétele. Agrokémia és Talajtan. **20.** 119–140. 1971.
- [10] ENDREY, E.: A szikesek keletkezésének kérdéséről. Öntözésügyi Közl. **3.** 207–217. 1941.
- [11] FRANZ, H.: Adatok a negyedkori rétegződéshez és a szikes talajok genéziséhez a Hortobágyon és annak peremvidékén. Debr. Agrártud. Főisk. Évk. 119–134. 1964.
- [12] GEREI, L.: Transformation and destruction of clay minerals in alkali soils as affected by soil forming processes. Agrokémia és Talajtan. **17.** Suppl. 119–124. 1968.
- [13] GEREI, L.: Role of clay minerals formation and transformation in sodie processes of the Danube Valley in Hungary. Trans. 10th Int. Congr. Soil Sci. **7.** 52–60. 1974.
- [14] GEREI, L. et al.: Talajmineralógiai folyamatok a Konyári-tó szikes talajaiban. Agrokémia és Talajtan. **15.** 469–490. 1966.
- [15] GORBUNOV, N. I.: Genézisz i prevrascenija mineralov v pocsvah. Pocsvovedenie. (3) 106–118. 1969.
- [16] HLAVAY, J., INCZÉDY, J. & STEFANOVITS, P.: Genetikailag különböző talajtípusok jellemzése infravörös spektrofotometriás módszer segítségével. Agrokémia és Talajtan. **24.** 269–291. 1975.
- [17] Irrigation, drainage and salinity. Internat. Source Book. FAO/UNESCO. Hutchinson. Paris. 1973.
- [18] KOVDA, V. A.: Proizhozsdenie i rezsím zasolennüh pocsv. AN SSSR. Moszkva–Leningrád. 1946.
- [19] KOVDA, V. A.: Geohimija pusztün' SSSR. Dokl. V. Meződ. Kongr. Pocsvoved. AN. SSSR. Moszkva. 1954.
- [20] NEMECZ, E.: Agyagásványok. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1973.
- [21] PÁRTAY, G.: A talajt alkotó ásványok keletkezése és átalakulása. Agrokémia és Talajtan. **20.** 401–410. 1971.
- [22] PLAS, L. van der: Developments in Sedimentology. Elsevier. Amsterdam. 1966.
- [23] POLŰNOV, B. B.: Kora vüvetrivanija. AN SSSR. Moszkva. 1934.
- [24] RÉDLY, M.: Metodü opredelenija obmennüh kationov v zasolennüh pocsvah. Trudü III. naucsni-met. szovescs. „Melioracija zasolennüh pocsv.” Budapest–Karcag. 1975.

- [25] REMÉNYI, M.-né: Megjegyzések Bacsó, A. & Fekete, J.: „Öntözött mészlepedékes csernozjom és réti csernozjom talajok ásványtani és kémiai összetétele a Hajdúságon” c. dolgozatában közölt ásványtani elemzésekhez. *Agrokémia és Talajtan*. **25**. 172-176. 1976.
- [26] Soils and tropical weathering. *Natural Resource Res. XI., Proc. Bandung Symposium*. UNESCO. Paris. 1971.
- [27] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. 2. kiadás. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963.
- [28] STEFANOVITS, P.: Brown forest soils of Hungary. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1971.
- [29] STEFANOVITS, P.: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1975.
- [30] SZABOLCS, I.: A Hortobágy talajai. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1954.
- [31] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [32] SZABOLCS, I.: A Konyári-tó és az Alföld szikesedése. *Agrokémia és Talajtan*. **13**. 173-204. 1964.
- [33] SZABOLCS, I. (szerk.): A genetikus üzemi talajterképezés módszerkönyve. OMMI kiadása. Budapest. 1966.
- [34] SZABOLCS, I.: Szódás-szikesek és szolonyecsek. *Agrokémia és Talajtan*. **21**. 415-434. 1972.
- [35] SZABOLCS, I., DARAB, K. & VÁRALLYAY, G.: Methods of predicting salinization and alkalization processes due to irrigation on the Hungarian Plain. *Agrokémia és Talajtan*. **18**. Suppl. 351-376. 1969.
- [36] SZABOLCS, I. et al.: A Nemzetközi Talajtani Társaság X. Kongresszusa. Moszkva. 1974. *Agrokémia és Talajtan*. **24**. 187-238. 1975.
- [37] SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: Geokémia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1955.
- [38] SZÉKELY, Á.: A talajok nagyfokú kiszáradásának és átmedvesedésének hatása a szikesedés szempontjából. *Agrártud. Egy. Kiadv. 1. Sor. 17. sz. Mezőgazd. Kiadó*. Budapest. 1954.
- [39] SZŰCS, L.: A Mezőföld csernozjom talajai. I. *Agrokémia és Talajtan*. **19**. 379-404. 1970.
- [40] VÁRALLYAY, Gy.: A dunavölgyi talajok sófelhalmozódási folyamatai, sóforgalma és sómérlegei. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1967.
- [41] VÁRALLYAY, Gy.: A dunavölgyi talajok sófelhalmozódási folyamatai. *Agrokémia és Talajtan*. **16**. 327-356. 1967.
- [42] VÁRALLYAY, Gy.: Vitatható megállapítások dr. H. Franz: „Adatok a negyedkori rétegződéshez és a szikes talajok genéziséhez a Hortobágyon és annak peremvidékén” c. dolgozatában. *Agrokémia és Talajtan*. **16**. 448-458. 1967.
- [43] VÁRALLYAY, Gy.: Salt accumulation processes in the Hungarian Danube Valley. *Trans. 9th Int. Congr. Soil Sci. Adelaide*. **1**. 371-380. 1968.

Érkezett: 1975. október 13.