

Kiskunsági szikes talajok mikromorfológiai vizsgálata

SZENDREI GÉZA

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

A mikromorfológiai vizsgálat lényege az, hogy képet ad a talaj alkotórészeinek térbeli elhelyezkedéséről. Tehát a talaj elegyrészeket nem izoláltan, hanem összességükben vizsgálja.

E módszer segítséget nyújthat többek között a talajgenetikai, talajrendszertani, talajkémiai, talajásványtani, talajfizikai, talajbiológiai, talajmechanikai és paleopedológiai vizsgálatokhoz.

Hazánkban először ARANY [cit. 26.] foglalkozott a módszerrel, majd 1960-ban STEFANOVITS és RÓZSAVÖLGYI [26] vizsgálták a barna erdőtalajok mikromorfológiáját. Ők alkalmazzák e módszert paleopedológiai vizsgálatokra is [27]. A mikromorfológiai vizsgálatokat, szikes talajokon GERETI által irányított talajmineralógiai kutatások keretében, RÓZSAVÖLGYI folytatta, (OMMI intézeti évi jelentés, 1965). Jelen munka e vizsgálatok folytatása.

A talajok mikromorfológiai vizsgálatának menete

A mikromorfológiai vizsgálat két fő részből áll:

Az első a vékonycsiszolat elkészítése, a második annak mikroszkópi vizsgálata.

A preparátum elkészítése a következő fő lépéseket foglalja magában: bolygatatlan szerkezetű mintavétel, a talajminta szilárdítása, a csiszolás.

A módszer leírása az összefoglaló mikromorfológiai munkák mellett [2, 7, 15, 16, 18, 19, 24, 34] a magyar szakirodalomban is megtalálható [26], ezért itt csak az azóta kidolgozott főbb módszertani változtatásokra térek ki.

A talaj kiszáritására, a talaj szervesanyagának, a talajban levő gélek változásának veszélye miatt magasabb hőmérsékletet nem alkalmaznak. Általában a talaj szárítását 40 és 60 °C között végzik pár napon keresztül [13, 30]. A szárítás mellett használják az alkoholos mosást és kifagyasztást is.

A minták impregnálására a természetes gyanták közül a kanadabalzsamot [7, 13, 17] és a kolloidot [15] alkalmazták. A műanyagipar rohamos fejlődése miatt a figyelem a műanyagok felé fordult. A felhasznált műgyanták elsősorban poliészter és epoxy gyanták.

A műgyanták magas viszkozitása miatt az átítást rendszerint vákuumban végzik. A vákuum elősegíti ugyan az impregnálást, de a ritkításnak határt szab az, hogy fennáll a gyantában levő segédanyagok kipárolgásának a veszélye. Ennek következtében a gyantaoldat viszkozitása, a polimerizáció ideje, mértéke, és így a végtermék tulajdonságai is megváltoznak. Az adalékanyagok kiforrása a szerkezet roncsolását is okozhatja.

A viszkozitás csökkentését vagy az oldat hőmérsékletének emelésével, vagy oldószer hozzáadásával érik el.

A hőmérséklet emelésével fennáll a talaj állapotváltozásának a veszélye, illetve a polimerizációs folyamat annyira meggyorsulhat, hogy az oldat forrásba jön, és a megszilárdult minta buborékos szerkezetű lesz [32]. Ezért melegítés helyett inkább külön-

böző oldószerek hozzáadásával csökkentik a gyanta viszkozitását. Ehhez az szükséges, hogy a gyanta korlátlan mértékben hígítható legyen.

A használt oldószer lehet aktív, illetve passzív hígító, aszerint, hogy a polimerizáció során beépül-e a gyantába. Aktív hígítószerként a poliészter gyantáknál általában monostírolt, vagy metilmetakrilátot alkalmaznak. Az alkalmazott hígítószer rendszerint a polimerizációs végtermék tulajdonságainak változását okozzák. Emiatt szükséges az impregnálás után adagolt viszkozitás csökkentő szer eltávolítása. Ezt az oldószer melegítésével [9, 13], vagy ritkított térben történő elpárolgatással [2, 3, 6, 8, 13, 32] érik el.

A hígítószer elpárolgatása pár nap [2], illetve pár hét alatt történik [13].

A polimerizáció teljessé tételére a megkeményedett gyantát még rendszerint 40–100 C° közötti hőkezelésnek vetik alá [1, 8, 11, 13].

A talajminta megszilárdítására a különböző műgyanták monomerjeit is használják, metilmetakrilátot [cit. 23.], illetve dimetilvinylethylcarbinolt [23]. A monomerek használatának előnye az, hogy viszkozitásuk alacsony, de hátrányuk lehet a nagyobb mértékű polaritás.

Az előzőeken kívül még széles körben alkalmazzák talajminták szilárdítására a polyethylenglycolt — Carbofax 4000 és 6000-t is [20, 21, 32, 33].

A mintából a pár mm vastag szelet levágására gyémántszeccsel forgókorongos fűrészt alkalmaznak [2, 13].

A csiszolást részben géppel, részben kézi erővel végzik.

A legegyszerűbb rendszerű csiszológép egy forgókorong, melyet különböző finomságú csiszolóanyaggal szórnak be, és erre szorítva csiszolják a mintát. Az előcsiszolásra durva, 80–150 μ szemcsenagyságú port használnak.

Az automatikus csiszológépeken (Blohm HF6) a minta mágnesesen van rögzítve és vízszintes síkban mozog el a függőleges síkban forgó csiszolókorong alatt. Az előtöltés automatikus vagy félautomatikus.

A megfelelő vastagságúra elkészült mintát esetenként polírozzák is [2, 13].

A csiszolás során nedvesítő folyadékként benzint, petroléumot, olajat vagy glicerint használnak.

A tárgylemez maximális vastagságát 1,3 mm-ben, a fedőlemezt 0,17 mm-ben adják meg [2].

A talajlemezek tárgylemezre való ragasztását általában kanadabalzsammal, vagy műgyantákkal végzik.

A vizsgált anyag és módszer leírása

A vizsgált talajok a Duna-völgy tájegységéhez tartozó apaji területen alakultak ki. A terület talajainak vizsgálatával SZABOLCS [28], JASSÓ [12, 28] VÁRALYAY [31] foglalkoztak. A fenti terület jellemző talajainak mikromineralógiai vizsgálatát GEREI et al. (OMMI intézeti évi jelentés, 1965) végezték el.

A fenti terület hat szikes, és összehasonlításként egy réti öntés talajának mikromorfológiai sajátosságait vizsgáltam.

A vizsgált talajok típusainak megnevezése a következő:

Apaj 1. szelvény: réti öntéstalaj,

Apaj 2. szelvény: erősen karbonátos szoloncsák,

Apaj 3. szelvény (szimpoziumi): szoloncsákos kérges réti szolonyec,

Apaj 4. szelvény (szimpoziumi): szoloncsák,

Apaj 4a. szelvény: szoloncsák szolonyec,

Apaj 5. szelvény: szoloncsák szolonyec,

Apaj 6. szelvény: szoloncsák szolonyec,

A terület fenti talajtípusainak talajtani leírása a szakirodalomban megtalálható [12, 25, 31].

A csiszolatok készítésének módszere a következő volt:

A bolygatatlan szerkezetű mintát Vér-féle csövekbe vettem.

A talajminták dehidrációját 60–70 C°-on pár napig történő szárítással végeztem el.

A talajminták megszilárdítására hazai előállítású műgyantákkal kísérleteztem. A minta átítatását vákuumban 1 : 1 arányban monostiriollal hígított Polieszter műgyanta oldattal végeztem. A gyanta nagyobb mértékű hígítása csak poláris hígítószer hozzáadásával érhető el. Az átítatott mintát elszívó fülkébe helyezve, párologtattam el a hígítószereket. A gyantaoldat polimerizációja benzoilperoxid katalizátor és deithylanilin gyorsító alkalmazásával megy végbe. A kezelt minta pár nap alatt szilárdul meg. A szilárdítás teljessé tételére a mintának kb. 60 C°-on két-három napig történő melegítése szükséges.

A fenti eljárás a bevezetőben ismertetett impregnálómódszerek alkalmazása hazai polieszter gyantánál.

A megszilárdulás után a talajból 4–6 mm vastag talajlemezke kerül levágásra. A minta nagyoló csiszolására, 150-es finomítására 500-as és 800-as carborundum csiszolóport, nedvesítő folyadékként gépolajat használtam.

A csiszolás forgókorongos csiszológéppel és kézi erővel történt.

A simára csiszolt felületű talajlemezket Eporezit F. 17. műgyantával ragasztottam a tárgylemezhez. A műgyantát RISCÁK a MÁFI ásvány- és kőzettani osztályának vezetője alkalmazta a vékonycsiszolatok ragasztására. Módszerének és tapasztalatainak rendelkezésemre bocsátásáért köszönettel tartozom.

A talajcsiszolatok közép méretben (5–20 cm²) készültek.

A mikroszkópi fényképek Zeiss Polmi A. mikroszkóppal, és Zeiss MF feltéttel készültek, ORWO NP 15 filmre [4].

A vizsgált anyag mikromorfológiai leírása és értékelése

A talajok mikromorfológiai leírását az 1. táblázatban közlöm.

A mikromorfológiai leírásnál használt fogalmak magyarázata a következő:

Porfiros szemcsék a talaj alapanyagába ágyazott, az alapanyag szemese-nagyságánál nagyobb szemcsék.

A talaj alapanyaga az, amelynek anyagi minősége és szerkezete a mikroszkóp segítségével megbízhatóan már nem különíthető el.

A szövettípusok jellemzői a következők:

1. Alapanyag nélküli szemcsehalmaz. A szövetet lazán egymáshoz kapcsolódó porfiros ásványszemcsék és pórusok alkotják.

2. Porfiros szövet [15], a szövetet az alapanyag és az ebbe ágyazott porfiros szemcsék alkotják.

3. Szalagos — sávós szövet. A szövetre a szalagos — sávós elrendeződés jellemző.

A minták mikromorfológiájának jellemzése BREWER [7] rendszere alapján történt. A táblázat fejlécei csak e talajok mikromorfológiájának leírásához szükséges kategóriákat tartalmazzák, az anyagnak megfelelő egyszerűsítéssel és átcsoportosítással.

A talajpórusok, repedések és üregek méret szerinti osztályozására JONGERIUS [14] rendszerét alkalmaztam.

A táblázatokban a mikromorfológiai sajátosságok talajszintenként vannak megadva.

A talaj mikromorfológiai és mineralógiai jelenségeinek értékelése a szakirodalomban [5, 7, 10, 15, 16, 22, 29] megadott szempontok szerint történt.

Az egyes alegyrészek mikromorfológiai jellemzői, így például az orientált

A vizsgált talajok

(1) Szelvény jele, genetikai szint és mintavétel mélysége cm	(2) Alapanyag koncentráció és szeparátum									(3) Alap- anyag anizotro- pia mértéke
	Orientált agyagásvány				Vasoxihidroxid			Karbonátásvány		
	a) Ásványszemese bevonat	b) Alapanyag szeparátum(folt)	c) Repedés, üreg szegély	d) Repedés, üreg kitérés	a) Ásványszemese bevonat	b) Alapanyag koncentráció (folt)	c) Repedés, üreg szegély	e) Poritros szem- csék	a) Ásványszemese bevonat	
<i>Apaj 1</i>										
A 5–10	ir	IR			ir			r		kő
B 37–42	r			r	gy			gy		kő
BC 70–75	r				gy			gy		—
<i>Apaj 2</i>										
A 0–5								r		gye
B 15–20	R	R	R		R			r		kő
C 40–45	r	r	ir		ir	ir		k	gy	e
<i>Apaj 3</i>										
A 0–2	ir	r			r			r		gye
B ₁ 3–5	ir		GY		r			ir		gye
B ₂ 10–15	ir	GY	GY	GY	gy			r		kő
BC 30–35	ir	gy	R	R	gy			gy		kő
C ₁ 77–82	r				gy			gy		e
<i>Apaj 4</i>										
A 0–4		ir	ir	r				r		kő
B 13–18		ir	ir		ir			r		e
C 40–45	ir	r			r			gy		e
60–65	ir				gy			r		
<i>Apaj 4/a</i>										
A 0–3	ir	ir			ir			r		kő
B 5–10			r					r		gye
BC 28–33					r	r		k		gye
<i>Apaj 5</i>										
A 0–5	r		k				r	r		kő
B 6–11	r				r			r		e
C 60–65		k						gy		e
<i>Apaj 6</i>										
A 0–2					r			r		kő
B ₁ 3–5	k	k	ir			r	R	ir		kő
B ₁ 5–10	k	k				k		ir		kő
B ₂ 15–20	r	r			r	r		r		e
C 60–65	r				gy			r		—

Jelmagyarázat: ir = igen ritka, gy = gyenge
 r = ritka, kö = közepes
 k = közepes gyakoriságú, e = erősségű
 gy = gyakori, e = erős
 igr = igen gyakori

gye = gyenge
 kö = közepes
 e = erősségű

v = vasoxihidroxid
 a = orientált agyag-
 ásvány szalag

látat

mikromorfológiai jellemzői

Fajtája			(4) Pórusok, repedések, üregek						(5) Szövettypus			m) Megjegyzések	
			Mérete			Szegély, kitöltés anyaga			nj) Szemcsésalmaz	k) Poriferos	l) Szalagos, sávus		
g) Szemcséközi pórusok	h) Repedések	i) Üregek	Makropórus (100 μ<)	Mezopórus (100—30 μ)	Mikropórus (30—2 μ)	g) Szemcséközi pórusok	h) Repedések	i) Üregek					
igy	gy gy	r gy	+	+		al al	al a,h		×	×	×	hu	
	r r ir	gy	+	+		al al al	a ka	a ka		×	×	×	p
igy	gy igy gy r	gy gy gy r r	+	+	+	al al al al	a,h a,h a,h		×	×	×	×	sn hu
	k k r	r r r	+	+	+	al al al			×	×	×	×	p
igy	k k r	k k k	+	+		al al al	al			×	×	×	
	r k gy	k	+	+		al al al	v,a	v,a		×	×	×	
igy	gy gy r r r	gy gy ir igy r	+	+	+	al al al al			×	×	×	×	

al = alapanyag
h = humusz

ka = karbonát

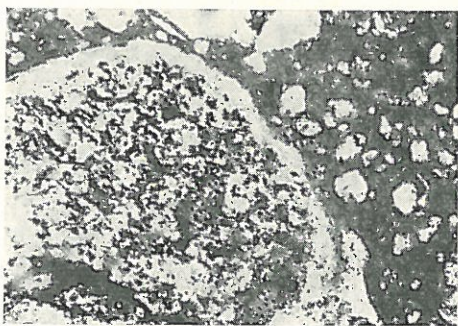
A nagybetűk pregnáns jelenséget jeleznek.

Megjegyzések: hu = humuszbecsődés; p = pedoreliktum; sn = sok növényi maradvány.

agyagásványok szemese körüli hártái, alapanyagban levő foltjai, repedések, üregek menti szalagjai, illetve ennek repedés, üregkitöltéskénti megjelenése — egyben a finom diszperz anyag mozgékonyosságát jelentik, és így a talajgenetikáról adhatnak felvilágosítást.

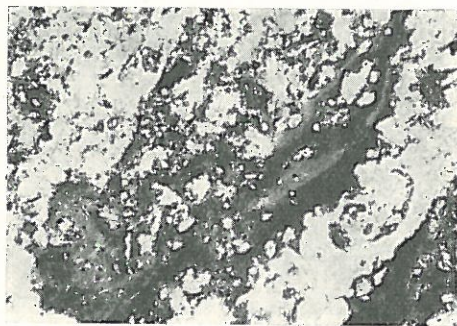
Ezért ezeknek a mikromorfológiai jellemzőknek külön összefoglalását adom:

Az orientált elhelyezkedésű agyagásványok előfordulnak mind szemese körüli hártá, alapanyagban levő folt alakú szeparálódás, mind repedések, üregek menti szalag és kitöltés formájában. Leggyakoribbak és legáltalánosabbak ezek a 3. szelvényben, a szolonsákos, kérges réti szolonyec talajban, ami e szelvényben intenzív finom diszperz anyagvándorlásra utal. Ebben a szelvényben főleg repedés és üregek menti szalagok és kitöltések gyakoriak, ami a finom diszperz anyag szintek közötti vándorlását bizonyítja.



1. ábra

Pedoreliktum. Szolonsák talaj C szintje. Nagyítás 175 ×-ös. Párhuzamos Nikolok



2. ábra

Orientált agyagásvány és humusz szalagok. Szolonsákos, kérges réti szolonyec B₁ szintje. Nagyítás 175 ×-ös. Párhuzamos Nikolok

A vasoxihidroxid szemese körüli hártákként és bevonatokként fordul elő. Ugyanekkor az alapanyagban levő folt alakú koncentratumok ritkábbak, a repedés és üregegzéyek és kitöltések pedig igen ritkák. A szemese körüli hárták is a szemesehalmaz, homok szerkezetű C szintekben válnak csak gyakorivá. A vasoxihidroxid mikromorfológiája a fenti szelvényekben annak kismértékű mozgékonyosságát bizonyítja.

A karbonátásványokból álló koncentratumok, repedés és üregkitöltések aránylag ritkán ismerhetők fel. A karbonát ásványok az alapanyagban mind porfiros elegyrészekként, mind apró kristályokként előfordulnak. Szelvénybeli elosztásukat vizsgálva megfigyelhető, hogy a mélyebb BC, C szintek gazdagabbak karbonátásványokban.

A réti öntés és a szolonsákos, kérges réti szolonyec talaj esetében humusz bemosódás is megfigyelhető. A szolonsákos, kérges réti szolonyec talaj B₁ szintjében humusz szalagok figyelhetők meg, amelyeket orientált agyagásvány szalagok követnek. Ez a jelenség igen intenzív kimosódásra utal (2. ábra).

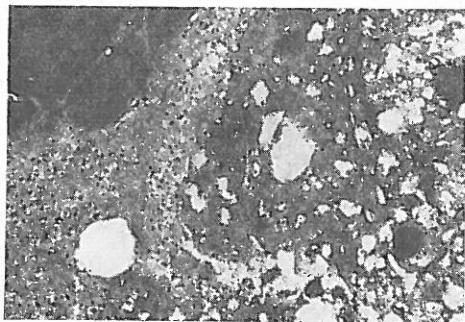
A mikromorfológiai kép alapján a legdinamikusabb képet a szolonsákos, kérges réti szolonyec talaj mutatja. A szolonsák-szolonyec és az erősen karbonátos szolonsák és a szolonsák talajoknál vannak még a humusz

és finom diszperz anyag mozgékonyvá válására utaló jelek. A réti öntés talaj mikromorfológiai képe a mozgékonyvá válás kezdeti szakaszát jelzi.

A fenti talajok mikromorfológiai vizsgálata során két olyan megfigyelést tettem, ami külön említést érdemel:

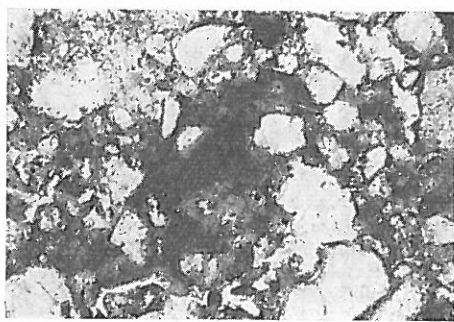
Így: az erősen karbonátos szoloncsák C és a szoloncsák talaj C₁ szintjeiben ún. pedoreliktumok figyelhetők meg. Ez a pedoreliktum orientált elhelyezkedésű finom diszperz anyagú és vasoxihidroxid foltokból és egyéb ásványszemcsékből álló halmaz (1. ábra). Az orientált agyagásványok, illetve vasoxihidroxid anyag megjelenése „érettebb” állapotot jelez. A pedoreliktum éles határozott körvonalai arra utalnak, hogy áthalmozás útján került a talajba, és nem az előző talaj metaszmomatizált maradványa.

A szoloncsákos, kerges réti szolonyec B₂ szintjében gyakori a repedés-kitöltés. A repedés-kitöltések szerkezete azt bizonyítja, hogy a finom diszperz



3. ábra

Repedés kitöltés. Szoloncsákos, kerges réti szolonyec talaj B₂ szintje. Nagyítás 175 ×-ös. Párhuzamos Nikolok



4. ábra

Orientált agyagásvány folt. Szoloncsák-szolonyec talaj A szintje. Nagyítás 175 ×-ös. Párhuzamos Nikolok

anyag vándorlása megelőzte a beiszapolódási folyamatokat. A 3. ábrán lát-szik, hogy a repedés falát orientált finom diszperz anyag burkolja és szövi át. Kissé durvább szemcséjű beiszapolódás tölti ki a repedés középső részét. Azt, hogy a finom diszperz anyag vándorlása megelőzte a beiszapolódást, az is bizonyítja, hogy a finom diszperz anyag által cementált repedésfalról a beiszapolódott részbe bepergett durva szemcsét nem találunk. Tehát a mikromorfológiai vizsgálatok egyes esetekben a talajban végbement folyamatok egymásutánosságáról is képet adnak.

A 4. ábra a szoloncsák szolonyec talaj A szintjében kialakult finom diszperz anyagú foltot ábrázol.

Összefoglalás

A mikromorfológiai vizsgálatok az egyes talaj-alkotórészek mozgékonyvá válásának fokáról, és így a talajfejlődési, illetve dekompozíciós folyamatok — jelen esetben a szikesedés — mértékéről adhatnak felvilágosítást. Így az általunk vizsgált talajok esetében a réti öntéstalajban a legkevésbé, a szoloncsákos, kerges réti szolonyec talajnál pedig a legerősebben jelentkeznek a dekompozíciós folyamatok.

A vizsgált talajoknál is felismerhető a BREWER által megfigyelt tendencia,

amely szerint az orientált elhelyezkedésű agyagásvány a sós, gipszes, karbonátos szintekben ritka, míg jellegzetes a Na-al telített adszorpciós komplexumú talajszintben lesz. A réti öntés talajnál, ahol a kicserélhető Na érték alacsony, nem jellegzetes az orientált agyagásvány szeparatum, a szoloncsákos, kérges réti szolonyec talaj B szintjében pedig igen kifejezetten jelentkezik, míg a magasabb sótartalomnál a szoloncsák és szoloncsák-szolonyec talajokra ismét nem jellemző.

Az Apaj 2-es erősen karbonátos szoloncsák és az Apaj 4-es (szimpoziumi) szoloncsák talajok C szintjében áthalmazott pedoreliktumok taláhatók.

A repedés kitöltések szerkezete egyes esetekben az anyagmozgás egymásutánosságát is mutatja. Így az Apaj 3-as szoloncsákos kérges réti szolonyec talaj B₂ szintjében a repedés kitöltés szerkezete alapján megállapítható, hogy a kitöltődés egy fázisában a finom diszperz anyagvándorlás megelőzött egy kissé durvább szemcséjű beiszapolódást.

Irodalom

- [1] ALTEMÜLLER, H. J.: Mikroskopische Untersuchung einiger Löss-Bodentypen mit Hilfe von Dünnschliffen. Z. PflErnähr. Düng. **72**. 152–167. 1956.
- [2] ALTEMÜLLER, H. J.: Verbesserung der Einbettungs- und Schleiftechnik bei der Herstellung von Bodendünnschliffen mit Vestopal. Z. PflErnähr. Düng. **99**. 164–177. 1962.
- [3] ALTEMÜLLER, H. J.: Beitrag zur mikromorphologischen Differenzierung von durchschlammter Parabraunerde, Podsolbraunerde und Humuspodsol. Z. PflErnähr. Düng. **98**. 247–258. 1962.
- [4] BARABÁS, J. & VADÁSZ, J.: Mikroszkópos fényképezés. Műszaki Kiadó. Budapest. 1966.
- [5] BLÜMEL, F.: Formen der Eisenoxydhydrat-Ausscheidungen in Gleyen und Pseudogleyen. Z. PflErnähr. Düng. **98**. 258–264. 1962.
- [6] BORCHERT, H.: Die Herstellung von Bodendünnschliffen mit dem Festlegungsmittel Plexigum M. 7466. Z. PflErnähr. Düng. **99**. 159–164. 1962.
- [7] BREWER, R.: The fabric and mineral analysis of soils. Wiley. New-York. 1964.
- [8] BUOL, S. W. & FADNESS, D. M.: New method of impregnating fragile material for thin sectioning. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **25**. 253. 1961.
- [9] FLORINSKY, M.: An improved preparation of soil thin sections with an undisturbed structure. Soviet Soil Science. 706–710. 1966.
- [10] GEREI, L., DARAB, K., REMÉNYI, MNÉ. & PÁRTAY, G.: Talajmineralogiai folyamatok a konyári tó szikes talajaiban. Agrokémiá és Talajtan. **15**. 469–490. 1966.
- [11] GILE, L.: A simplified method for preparation of soil thin sections. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **31**. 570–572. 1966.
- [12] JASSÓ, F.: Adatok az alföldi öntéstalajok genetikájához. Agrokémiá és Talajtan. **9**. 53–66. 1960.
- [13] JONGERIUS, A. & HEITZENBURGER, G.: The preparation of the mammoth-sized thin sections. Soils survey papers Nr. 1. Netherlands Soil Survey Institute. Wageningen. 1963.
- [14] JONGERIUS, A.: Optic volumetric measurements on some humus forms. Stichting voor Bodemkartening. **3**. 137–148. 1966.
- [15] KUBIENA, W. L.: Micropedology. Ames. Collegiate Press. 1938.
- [16] KUBIENA, W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Enke. Stuttgart. 1953.
- [17] KUBIENA, W. L., BECKMANN, & GEYGER, E.: Zur Methodik der photogrammetrischen Strukturanalyse des Bodens. Z. PflErnähr. Düng. **92**. 116–216. 1961.
- [18] KUBIENA, W. L.: Wesen, Ziele und Anwendungsgebiete der mikromorphologischen Bodenforschung. Z. PflErnähr. Düng. **97**. 193–205. 1962.
- [19] KUBIENA, W. L.: Die mikrophotometrische Bodenanalyse. Enke. Stuttgart. 1967.
- [20] LANGHTON, J. E. & LEE, B. L.: Preparation of thin sections from moist organic soil material. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **29**. 221–223. 1965.
- [21] MACKENZIE, A. F. & DAWSON, J. E.: The preparation and study of thin sections of wet organic soils materials. J. Soil Sci. **12**. 142–144. 1961.

- [22] MINASINA, N. G.: Optically oriented clays in soils. *Soviet Soil Sci.* 424–430. 1958.
- [23] POLSKIJ, M. N.: Some new methods of preparing thin sections of soils. *Soviet Soil Sci.* 104–111. 1962.
- [24] POLYAKOV, A. N.: Method for preparing thin sections from soil forming parent material for microphotometric measurement. *Soviet Soil Sci.* 1095–1096. 1965.
- [25] Proceedings of the symposium on sodic soils Budapest 1964. *Agrokémia és Talajtan Suppl.* 14. 444–449. 1965.
- [26] RÓZSAVÖLGYI, J. & STEFANOVITS, P.: Barna erdőtalajok vékonyecsiszolatainak vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan.* 9. 365–380. 1960.
- [27] STEFANOVITS, P. & RÓZSAVÖLGYI, J.: Újabb paleopedológiai vizsgálatok a paksi löszszelvényről. *Agrokémia és Talajtan.* 11. 143–160. 1962.
- [28] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A szikes talajok genetikai típusai és elterjedésük törvényszerűségei a Duna–Tisza közén. *Agrokémia és Talajtan.* 10. 173–195. 1961.
- [29] SZÉKYNÉ, FUX, V. & SZEPESI, K.: Az alföldi lösz szerepe a szikes talajképződésben. *Földtani Közl.* 89. 53–64. 1959.
- [30] TURELLE, J. W. & MCCALLA, T. M.: Photomicrographic study of soil aggregates and microorganisms as influenced by stubble mulching and plowing. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 25. 487–490. 1961.
- [31] VÁRALLYAY, GY.: A dunavölgyi talajok sófelhalmozódási folyamatai. *Agrokémia és Talajtan.* 16. 327–349. 1967.
- [32] WALSH, J. D. & HOLLINGSWORTH, J.: Sampling and preparation of natural soils for quantitative three dimensional fabric analysis. *CSIRO. Division of soil mechanics. Techn. Rep. No. 7.* 1–100. 1968.
- [33] WELLS, C. B.: Resin impregnation of soil samples. *Nature. London.* 193. 804. 1962.
- [34] WERNER, J.: Über die Herstellung fluoreszierender Bodenanschliffe. *Z. Pflernähr. Düng.* 99. 144–150. 1962.
- [35] YARILOVA, E. A.: Comparative micromorphological characteristics of some arid zones. In: JONGERIUS, A.: *Soil Micromorphology.* Elsevier. Amsterdam. 313–323. 1964.

Érkezett: 1970. június 8.

Micromorphological Examination of Salt Affected Soils in the Region of Kiskunság, Hungary

G. SZENDREI

National Institute for Agricultural Quality Testing, Budapest

Summary

Micromorphological examination of six salt affected soils and an alluvial meadow soil is described in the present paper.

From undisturbed soil samples after impregnating them with polyester (synthetic) resin, thin sections were prepared on grinding machine having two turntables and then on glass-plate. For grinding silicon carbide marked 150, 500 800 was used as grinding powder and machine oil as lubricant.

The micromorphological description of soils was done on the basis of BREWER'S [7] and JONGERIUS' [14] system.

The micromorphological properties of the different soils are given in Table 1.

From the soil structure and from the micromorphology of oriented clay mineral separates, Fe-oxi-hydroxide, humus and carbonate minerals conclusions can be drawn for soil forming and decomposition processes. Oriented clay mineral separate appears most distinctly in the B horizon of the solonchakous shallow meadow solonetz. Fe-oxi-hydroxides are rare, most frequently they occur around the mineral granules in the form of cutan, especially in the sandy textured C horizons. In the deeper horizons of meadow alluvial soils and of the solonchakous shallow meadow solonetz humus illuviations can be found and in the B horizon of the latter one humus stripes, cutans occur together with oriented clay-mineral stripes. Carbonate minerals occur among both porphyric and minor granules and they are more frequent in the deeper horizons than in the top soil.

The texture of the soils is generally porphyric, the C horizons of some profiles have agglomerated granule structure. The B₁ horizon of the solonchakous shallow meadow solonetz soil has cutanic texture.

The tendency observed by BREWER [7] can be realized in the case of the examined soils, too, according to which the oriented, finely dispersed matter is rare in salty, gypseous and calcareous horizons, whereas it occurs frequently in the soil horizons of adsorption complexes saturated with Na.

Table 1. Micromorphological characteristics of soils examined (1) Sign of the profile, soil type, genetic horizon and sampling depth, cm. Apaj 1.: Meadow alluvial soil. Apaj 2.: Strongly calcareous solonchak. Apaj 3. Solonchakous shallow meadow solonetz. Apaj 4.: (presented at the symposium) Solonchak. Apaj 4a: Solonchak solonetz. Apaj 5: Solonchak solonetz. Apaj 6: Solonchak solonetz. (2) Base material concentrate and separate: oriented clay mineral, Fe-hydroxide, carbonate mineral. *a*) Cutan of mineral granule. *b*) Base material separate (spot). *c*) Crack, recess, fringe. *d*) Crack, recess, filling. *e*) Porphyric granules. *f*) Entrate (spot) in the base material. (3) Degree of base material anisotropy. (4) Pores, cracks, recesses: type, size, fringe, filling material. *g*) Intergranular pores. *h*) Cracks. *i*) Recesses. (5) Type of texture. *j*) Agglomerate of granules. *k*) Porphyric. *l*) Striped, banded. *m*) Notes. Key to abbreviations: ir = very rare, r = rare, k = moderately frequent, gy = frequent, igy = very frequent, gye = slight, kö = moderate. c = strong, al = base material, h = humus, v = Fe-oxi-hydroxide, a = oriented clay mineral stripe, hu = humus illuviation, p = pedorelictum, sn = a lot of plant residue. Capital letters mark prominent phenomena.

Figure 1. Pedorelict. C horizon of solonchak soil. Enlarged to 175 times. Parallel Nicols.

Figure 2. Oriented clay mineral and humus stripes. B₁ horizon of solonchakous shallow meadow solonetz. Enlarged to 175 times. Parallel Nicols.

Figure 3. Filling of crack. B₂ horizon of solonchakous shallow meadow solonetz. Enlarged to 175 times. Parallel Nicols.

Figure 4. Oriented clay mineral entrate. A horizon of solonchak solonetz soil. Enlarged to 175 times. Parallel Nicols.

Examen micromorphologique des sols à alcalis de la région Kiskunság, Hongrie

G. SZENDREI

Institut National pour la Qualification des Produits Agraires, Budapest

Résumé

L'étude s'occupe de l'analyse micromorphologique des échantillons de six sols à alcalis et d'un sol de prairie alluvial.

En se servant des échantillons de sol non dérangés, les sections minces ont été préparés après inclusion de résine polyester, sur une polisseuse à deux disques tournants, puis sur des plaques de verre. Pour la polissage, nous avons employé des poudres à polir de carbure de silicium Nos. 150, 500 et 800 et comme lubrifiant, de l'huile à machine.

La description micromorphologique des sols a été faite selon le système de BREWER [7] et de JONGERIUS [14].

Les caractéristiques micromorphologiques sont sommarisées dans le Tableau 1.

La structure des sols, la micromorphologie des séparations des minéraux d'argiles orientés, de l'oxyde de fer hydraté, de l'humus et des minéraux carbonatés fournissent des indications concernant les procès de formation ou de décomposition des sols. Les séparations des minéraux d'argiles orientés se présentent le plus remarquablement dans l'horizon B des solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux. Les concentrations d'oxyde de fer hydraté sont rares, elles se rencontrent d'ordinaire comme cutans entourant les granules de minéraux, surtout dans les horizons C à texture de sable. Dans les horizons plus profonds des sols de prairie alluviaux et des solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux, il y a des lessivages d'humus et dans l'horizon B des sols derniers, on trouve des rubans d'humus et des cutans aussi que des rubans des minéraux d'argiles orientés. Les minéraux carbonates se rencontrent et parmi les granules porphyriques et les granules aux cristaux fines; ils se trouvent de préférence dans les couches plus profondes que dans la couche arable.

La texture des sols est en général porphyrique, l'horizon C de queleues profils est de structure agglomératique. L'horizon B₁ du solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux a une texture cutanique.

Dans les sols examinés on peut reconnaître la tendance, observée par BREWER [7], que les matériaux fins et dispersés, de position orientée sont rares dans les horizons salés, gypseux, calcaires, mais ils sont répandus dans les horizons de complexe d'adsorption saturé de Na.

Tableau 1. Caractéristiques micromorphologiques des sols examinés. (1) Dénomination du profil, horizon génétique et profondeur du prélèvement d'échantillon. Sols (Apaj 1—6): 1. Sol de prairie alluvial. 2. Solonchak fortement calcaire. 3. Solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux. 4. Solonchak. 4a.—6. Solonetz solonchaqueux. (2) Concentration et séparation des matériaux de base: minéral d'argile orienté, oxyde de fer hydraté, minéral carbonaté. a) Cutans des granules des minéraux, b) Séparations des matériaux de base (tache), c) Fissures, creux, bordures, d) Fissures, creux, remplissages, e) Granules porphyriques, f) Entratum dans le matériau de base (tache). (3) Mesure d'anisotropie du matériau de base. (4) Pores, fissures, creux: leurs types, dimensions; bordures, matière de remplissage g) Pores intergranulaires. h) Fissures. i) Creux. (5) Types de texture. j) Agglomérate. k) Porphyrique. l) Strié, m) Remarques. hu = lessivage d'humus; p = pedorelictum; sn = beaucoup de restes végétaux. Explication des abréviations: ir = très rare; r = rare; k = de fréquence moyenne; gy = fréquent; igy = très fréquent; gye = faible; kö = d'intensité moyenne; e = intense; al = matériau de base; h = humus; v = oxyde de fer hydraté; a = bande de minéral d'argile orienté. Les majuscules indiquent les phénomènes remarquables.

Fig. 1. Pedorelictum. Horizon C du sol solonchak. Grossissement de 175 x. Nicols parallèles.

Fig. 2. Rubans des minéraux d'argiles orientés et d'humus. Horizon B₁ d'un solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux. Grossissement à 175 x. Nicols parallèles.

Fig. 3. Remplissements des fissures. Horizon B₂ d'un solonetz de prairie à croûte, solonchaqueux. Grossissement à 175 x. Nicols parallèles.

Fig. 4. Tache des minéraux d'argiles orientés. Horizon A d'un solonetz solonchaqueux. Grossissement à 175 x. Nicols parallèles.

Микроморфологические исследования засоленных почв Кишкуншага

Г. СЕНДРЕИ

Государственный институт по контролю за качеством почв и сельскохозяйственных продуктов, Будапешт (Венгрия)

Резюме

Проводились микроморфологические исследования шести засоленных и одной луговой почвы.

Из почвенных образцов с ненарушенной структурой, после фиксации их синтетической смолой Полиэстер, на шлифовальном столе с двумя вращающимися дисками изготовлялись тонкие шлифы. Для шлифования автор использовал шлифовальный порошок кремневого карбида с обозначениями 150, 500 и 800, а в качестве смазывающей жидкости — машинное масло.

Микроморфологическое описание почвы происходило на основе системы BREWER [7] и JONGERIUS [14].

Микроморфологические особенности отдельных почв приводятся в таблице 1.

Из структуры почвы, из микроморфологии сепаратов ориентированных глинистых минералов, гидроокислов железа, гумуса, карбонатов можно сделать выводы относительно процессов развития или декомпозиции почвы. Сепараты ориентированных глинистых минералов наиболее четко наблюдаются в горизонте «В» солончакового коркового солонца. Включения гидроокисей железа редки, чаще всего они представляют собой пленку вокруг минеральных частиц, главным образом в горизонте «С» легкого механического состава. В более глубоких горизонтах лугово — аллювиальной почвы и в солончаковом корковом луговом солонце отмечается вымывание гумуса, а в горизонте «В» — гумусовые потяжены, пленки вместе с лентами ориентированных глинистых минералов. Карбонаты встречаются как среди зерен порфиоров, так и среди мелкокристаллических частичек гораздо чаще в более глубоких горизонтах, чем в поверхностных слоях почвы.

Почвенная масса в основном порфиристая, в некоторых разрезах горизонт «С» зернисто-агломеративной структуры, горизонт «В₁» солочакового коркового солонца — ленточно-слоистой структуры.

Для исследованных разрезов отмечается тенденция, отмеченная и Brewer [7], по которой ориентированное расположение тонкодисперстного материала в засоленных, гипсоносных, карбонатных горизонтах редко наблюдается, а в почвах, поглощающий комплекс которых насыщен ионами натрия, более распространены.

Табл. 1. Микроморфологические особенности изученных почв. (1) Обозначение разреза, название почвы, генетический горизонт, глубина взятия образцов в см. Тип почвы: Апай 1. Луговая аллювиальная почва. Апай 2. Карбонатной солончак. Апай 3. из почвенного разреза симпозиума) Солончаковый корковый солонец. Апай 4. (из почвенного разреза симпозиума) Солончак. Апай 4. Солончак-солонец. Апай 5. Солончак-солонец. Апай 6. Солончак-солонец. (2) Концентрат и сепарат основного материала: ориентированные глинистые минералы, гидроокислы железа, карбонаты. а) пленки вокруг минеральных частичек. б) Сепарат основного вещества (пятно). с) Трещины, пустоты, окаймленность. d) Трещина, пустота, заполнение. е) Зерна парфиров. f) Энтраг (пятно) находящийся в основном веществе. (3) Величина анизотропии основного вещества. (4) Поры, трещины, пустоты: вид размер, окаймленность, заполняющее вещество. g) Межагрегатная порозность. h) Трещины. i) Пустоты. (5) Тип вещества. j) Агломерат. k) Парфиров. l) Ленты, потяжены. m) Замечания: u = вымывание гумуса, p = педореликт, sn = большое количество растительных остатков.

Условные обозначения: ir = очень редко, r = редко, k = средняя встречаемость, gu = часто, igu = очень часто, gue = слабо, kd = средне, e = сильно. al = основное вещество, h = гумус, v = гидроокисль железа, a = ориентированные глинистые минералы. + = размер встречающихся пор, трещин, пустот, x = тип материала.

Рис. 1. Педореликт. Горизонт «С» солончака. Увеличено в 175 раз. Параллельные николи.

Рис. 2. Ориентированные глинистые минералы и гумусовые потяжены. Солончаковый корковый луговой солонец-горизонт «В₁». Увеличено в 175 раз. Параллельные николи.

Рис. 3. Заполнение трещин. Горизонт «В₂» солончакового коркового лугового солонца. Увеличено в 175 раз. Параллельные николи.

Рис. 4. Пятно ориентированного глинистого минерала. Горизонт «А» солончака-солонца. Увеличено в 175 раз. Параллельные николи.