

Szologyos réti szolonyec talajok mikromorfológiai vizsgálata

SZENDREI GÉZA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest

A szologyosodás jelenségét 1914-ben írta le POPOV [12]. Azóta felismerték, hogy e talajképző folyamat nemcsak az erdős sztyepp zóna talajaiban figyelhető meg, hanem ennél jóval szélesebb elterjedésben. A szologyosodás folyamatát valamint a szologyos és szology talajokat hazánkban is leírták, így SZABOLCS [14, 15, 18, 19, 20, 21], SZABOLCS és DARAB [22], SZABOLCS és JASSÓ [23], SZABOLCS és MÁTÉ [24]. E talajképződési folyamat megismerésének jelentőségét az is fokozta, hogy felismerték [16, 17], hogy ez a folyamat az öntözési viszonyok között, annak hatására is végbemegy. A szologyosodás folyamatának egy fokozott figyelmet érdemlő része a szilíciumvegyületek dinamikája, amit kiemelten hazai szologyosodott talajokban vizsgáltak [22, 25, 26]. E talajok megismerésénél kiemelt jelentőségű a morfológiai sajátságok vizsgálata is, mind a szinteknek (kilúgozási és felhalmozódási szint), mind a szintek szerkezeti elemeinek (pl. kilúgozási szint poros vagy leveles, lemezes szerkezete), mind pedig egyes alkotórészeinek (mint pl. agyaghártyák, másfélszeres oxihidroxid kiválások) morfológiáját tekintve. A fenti szempontok miatt foglalkoztunk hazai szologyosodott szolonyec talajok mikromorfológiai vizsgálatával.

A szology talajok mikromorfológiájáról még kevesebb adat áll rendelkezésre mint általában a szikes talajokéről. A szologyos talajok mikromorfológiájával kapcsolatban elsősorban az a kérdés merül fel, hogy vannak-e a szologyos szintnek megkülönböztető mikromorfológiai jellemzői.

YARILOVA [33] szologyos kerges, oszlopos réti szolonyec talaj A_2 szintjéből eluviális folyamatra utaló mikromorfológiai jellemzőket írt le, amely szerint a szemcsék felülete lecsupaszított volt, közülük az alapanyag kimosódott.

TURSZINA [31] által vizsgált szology talaj A_2 szintjének szövete kizárólag vázszemcsékből, főleg kvarc és földpát szemcsékből áll, amelyek közül a humuszos-agyagos alapanyag majdnem teljesen kimosódott. Sok a vaskiválás, a diatoma váz, és ritkán fitolitok figyelhetők meg. A réti mocsári szology talaj szologyos szintjére ugyancsak jellemző az, hogy a vázszemcsék közül szinte teljesen kimosódott az alapanyag, de itt az agyagszemcsék mellett a vasvegyületek is a mélyebb szintbe vándoroltak. A szint mikroszemcsés kalcittal cementált. A szologyos szolonyec talaj A_2/B szintjében az illuviáció jegyei csak foltokban figyelhetők meg.

Hasonló mikromorfológiai jellemzőket írtunk le a Hortobágy III. szologyos, kerges réti szolonyec talajból (SZENDREI [27]), ahol a szologyos csík váz-

szemcsékből és közöttük lévő illeszkedési hézagokból áll. Az alapanyag a szemcsék között igen kevés.

Az ausztráliai szology talajok mikromorfológiái vizsgálata (STACE et al. [13]) nem mutat a fentiekhez hasonló egyértelmű képet, amire az szolgál magyarázatul, hogy képződésük összetett folyamatok eredménye, ahol az eluviációs-illuviációs folyamatok mellett az anyakőzet heterogenitása és a differenciáló mállás is szerepet játszik. A bazalton kialakult szology talajokban a szövet porfiros, míg a savanyú — szilíciumban gazdagabb — kőzeteken (agyag, agyagos homok) kialakult szologyokban a porfiros szövet mellett ugyancsak megfigyelhető, az előzőekben a szology talajokra jellemzőnek tartott jelenség, a vázszemcsék és az alapanyag elkülönülése: az intertextikus szövet. A szintben szerves maradványok, opál fitolitok, a bazaltos kőzeten kialakult szologyokban pedig gyakran vaskiválások figyelhetők meg.

Az ausztráliai szologyos szolonyec talajokban a porfiros szövet mellett előfordul a szemcsehalmoz jellegű és az intertextikus szövet is. Az alapanyag optikai anizotropiája itt is, mint az ausztráliai szology talajokban gyakran el van fedve. Helyenként vas-, és mangánkiválások, valamint üregek és repedések menti slirek fordulnak elő.

A szology talajok A szintjének szerkezetére jellemző a poros vagy lemezes, leveles szerkezet. YARILOVA [33] a szologyos kérges oszlopos réti szolonyec és két nem szologyos talaj: egy szoloncsákos réti-sztyepp szolonyec, és egy közepes oszlopos szolonyec talaj A szintjéből írt le lemezes szerkezetet. A szologyos, kérges oszlopos réti szolonyec A₂ szintjében a szerkezet gyengén lemezes. A mikroaggregátumok lazák és egyenetlen felületűek, néhány közülük erősen humifikálódott.

A szology talajok jellemzője a kilúgozási szinthez kapcsolódó felhalmozódási szint, amelynek mikromorfológiái jellemzői a következőkben foglalhatók össze.

YARILOVA [33] a szologyos kérges oszlopos réti szolonyec talaj B szintjében folyásos, slires szövetet figyelt meg. Sok pórus és repedés agyagslirrel van kitöltve, amelyben fekete humusz is megfigyelhető. Az agyagslirrek előfordulnak a vázszemcsék körül is. A humusz, és a vaskiválások aránylag ritkák.

TURSZINA [31] által vizsgált szology talaj B szintjében az orientált agyagfelhalmozódás 3 formában figyelhető meg: slirekként, szemcsékörüli bevonatokként és az alapanyagban szál-szerű elrendeződésben. Az agyagfelhalmozódások rendszerint vasvegyületekben is gazdagok. A réti-mocsári szology talaj B szintjében is felhalmozódik a vasban gazdag orientált agyag, de ebben a szintben a pórusok és az üregek menti slirek ritkábbak. A szologyos szolonyec talajban a humuszos-agyagos alapanyag szintén igen mobilis, de kevésbé orientált. Nem figyelhető meg e talajban a vasvegyületek konkréciókká való szegregálódása.

A Hortobágy III szologyos, kérges réti szolonyec talaj B szintje porfiros szövetű, ahol az üregek és a repedések mentén esetenként slirek figyelhetők meg, de az alapanyagban az agyagszemcsék orientációja elhanyagolható. Vaskiválások is megfigyelhetők (SZENDREI [27]).

Az ausztráliai szology talajokban (STACE et al., [13]) a B szintben az alapanyag mennyisége megnő az A szinthez képest. A szövet típusa alapanyagban gazdagabb szövet típus, — porfiros szövet. Az üregek, repedések mentén a slirek gyakoriak lesznek. A szilíciumban gazdagabb kőzeteken kialakult talajokban az agyagszemcsék az alapanyagban kitüntetett orientációt nem mutatnak, míg a bazalton kialakult talajokban párhuzamos sávokban való elhelyezkedé-

sük is megfigyelhető. Ezekben a talajokban a vaskiválások is gyakoriak. A szologyos szologyos talajok B szintjében ugyancsak az alapanyagban különböző mértékben orientált agyagszemcsékből álló porfiros szövet figyelhető meg. Előfordulnak az üregek és a repedések menti slirek és erősen különböző mértékben vas-, és mangánkiválások is.

A szologyos talajok legjellemzőbb sajátása a szologyos szint és az ehhez kapcsolódó felhalmozódási szint mikromorfológiai jellemzői, a fentiek alapján a következőkben foglalhatók össze:

— Szologyos szintre jellemző az alapanyagban szegény (szemcsehalmaszerű vagy alapanyagban szegény porfiros) vagy az olyan szövet, ahol a vázszemcsék és az alapanyag szétkülönült (intertextikus szövet). Az alapanyagban az anizotrop szemcsék orientációja elhanyagolható. Rendszerint megfigyelhető a vas szegregálódása kiválások alakjában. Esetenként slirek is előfordulnak.

— A B szintet alapanyagban gazdagabb, porfiros szövet jellemzi. Az alapanyagban az anizotrop szemcsék rendszerint orientáltak, bár ennek mértéke különböző. Jellemző a slirek előfordulása mind az alapanyagban, mind a szemcsék körüli hártlyaként, valamint az üregek és a pórusok falán. Rendszerint ebben a szintben is megfigyelhetők a vas-, és a mangánkiválások.

A fent összegezett mikromorfológiai jellemzők dinamikus folyamatokra utalnak. Az A szintben utalnak mind az egyes alkotórészek mobilissá válására, mind pedig ezek kilúgozódására. A B szintben felhalmozódási folyamatokra utalnak az üregek és repedések menti, illetve az alapanyagban előforduló slirek. Meg kell azonban jegyezni, hogy a slirek mennyiségéből a felhalmozódás nagyságára mennyiségi következtetéseket levonni nem lehet, mivel egyrészt maximális mennyiségük is kevés; MIEDEMA és SLAGER [11] szerint 17%, amivel a B szintbeni anyagfelhalmozódás teljes mértékben nem magyarázható, tehát az illuviáció mellett, egyéb folyamatokkal is számolni kell, mint pl. a szelektív mállással és az anyagőzet heterogenitásával (BREWER [3]). A slirek emellett nemcsak illuviációval, hanem diffúzióval és nyomás hatására is keletkezhetnek (BREWER [2]), és számolni kell degradációjukkal is (GERASZIMOVA és TURSZINA [9]).

A felhalmozódási szintben rendszerint megfigyelhető az alapanyagban az anizotróp szemcséknek különböző orientációja. Ezeknek a jelenségeknek a keletkezését főként mechanikai mikromozgásokra vezetik vissza, amelyeket a nedvesedés és száradás hatására végbemenő duzzadás és zsugorodás okoz (BREWER [2]; MCCORNACK és WILDING [10]).

A felhalmozódási szintben is jellemzők a vas-, és mangánkiválások, amelyek e vegyületek mobilizálódására, szegregálódására és általában hidromorf folyamatokra utalnak.

A vaskiválásoknak a hidromorf hatást tükröző szerepe jól ismert, ezért összefüggéseket kerestek a vaskiválások mikromorfológiája, valamint a hidromorf hatás mértéke között. Ezeket az összefüggéseket főleg glej és pszeudoglej talajok vizsgálatával igyekeztek feltárni.

BLÜMEL [1] glej és pszeudoglej talajokat vizsgálva összefüggést ismert fel pszeudoglej talajokban a konkréciók alakja és mérete, valamint az átnedvesedés mértéke között. A gyengén átnedvesedett pszeudoglej talajokra a kis szabálytalan alakú, az erősen átnedvesedett talajokra pedig a nagy méretű, szabályos alakú konkréciók jellemzők.

BREWER [2] összefoglaló jellegű megállapításai szerint a konkrécióknál és a szeptériáknál a vékony, éles határvonal váltakozó átnedvesedésre és kiszára-

dásra utal, míg a vastag, elmosódó határvonal a huzamos idejű átnedvesedés alatt végbemenő diffúzióra.

ZEIDELMANN [32] adatai alapján az általunk vizsgált talajokban előforduló kerek vagy szabálytalan alakú kiválások színe, vas-, és mangántartalma és a felszíni víz hatására létrejövő glejesedés mértéke között található összefüggés. Nem, vagy gyengén glejes vályog vagy agyag talajokra a sötétszürke, nagy mangántartalmú, finomszemcsés orsteinszerű kiválás, míg a közepes vagy erősen glejes talajokra a barna színű, nagyobb vas-, és kisebb mangántartalmú, finomszemcsés orsteinszerű kiválás jellemző.

DOBROVOLSKIJ et al. [5] szerint a periodikusan átnedvesedett glej talajokban a tömör, éles határvonalú, míg az állandóan átnedvesített talajokban az alapananyagban képződő, elmosódó határvonalú kiválások fordulnak elő.

A fenti összefüggéseket glej és pszeudoglej talajokban ismerték fel, amelyekben a talajképződési, és ezen belül a vasvegyületek mozgására jellemző folyamatok sokban különböznek a szologyos réti szolonyec talajokban végbemenő folyamatoktól, de mivel csak ezek az összefüggések ismertek, azokat a vizsgált szologyos talajoknál is megpróbáltuk értelmezni.

Anyag és módszer

A mikromorfológiai vizsgálatokat egy dévaványai szologyos közepes réti szolonyec, egy hortobágyi szologyos kérges réti szolonyec talajból és összehasonlításként egy szibériai szology B szintjéből vett mintákban végeztük el. A Szibériából származó szology talajmintákat SZABOLCS ISTVÁN intézeti igazgató gyűjtötte KOVALJOV R. V. a Szovjet Tudományos Akadémia Szibériai részlege Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete igazgatójának és KINST A. K. az intézet tudományos munkatársának kíséretében a Baraba Alföldön tett kirándulása során. A Baraba Alföld a szolonyec és a szology talajok egyik jellegzetes előfordulási helye.

A talaj vékonycsiszolatokat a korábban kidolgozott módszer alapján (SZENDREI [28]) készítettük. Az eredeti módszerben alkalmazott műgyanta gyártását azóta beszüntették. Jelenlegi vizsgálatainkban a hazai piacon kapható, az előző módszerben alkalmazotthoz hasonló poliészter műgyantákat, Polikon P 210 és Polikon P 310-t használtunk, attól függően, hogy melyik volt beszerezhető. A gyanták viszkozitásának csökkentésére nagymérvű hígításuk szükséges, amely a fenti műgyantáknál a szükséges mértékben aktív hígítóval, így pl. monosztirollal nem lehetséges, hanem csak passzív hígítóval. A vékonycsiszolatok készítésénél a poliészter műgyantát 1 : 1 arányban acetonnal hígítottuk. A műgyanták polimerizálására JONGERIUS és HEITZENBERG [7, 8] a ciklohexanperoxid katalizátort és a kobalt gyorsítót tartják a legmegfelelőbbnek, amelyek azonban az eredeti módszer kidolgozásakor hazánkban nem voltak beszerezhetőek. Jelenleg azonban rendelkezésre állnak és így a gyanták polimerizálására felhasználtuk azokat a következő arányban; ciklohexanperoxid 50%-os oldata 12%, kobalt gyorsító 1 csepp 2000 ml-oldathoz. Az eredeti módszerhez képest változtatás még az, hogy a talajok kiszáraitását alacsonyabb hőmérsékleten és hosszabb ideig végeztük (40 °C-on 3 napig), valamint az, hogy nem volt szükség a polimerizáció utáni hőkezelésre.

Az eredmények értékelése és következtetések

A dévaványai és hortobágyi szologyos réti szolonyec és a szibériai szology talajokból vett minták mikromorfológiai jellemzőit az 1. táblázatban foglaljuk össze, amelynek fejléce (BREWER [2]) leíró rendszerét követi, a táblázatban a lábjegyzetben megadott kivételektől eltekintve.

A dévaványai szologyos közepes réti szolonyec talaj szövete porfiros, a szologyos részek kivételével, amelynek szövete szemcsehalmazszerű. A vázszemcsék nagysága a Kacsinszki-féle beosztás szerint durva por ($50 - 10 \mu\text{m}$), ritkábban finom homok ($50 - 250 \mu\text{m}$). A B_2 , BC, C szintekben nincs kifejezett orientációja, a B_1 szintben hálózatos elrendeződést mutatnak, a B_2 , BC, C szintekben pedig az optikai anizotrópia a mikrokristályos karbonát szemcséktől ered. Nagyon ritkán megfigyelhető az anizotrop szemcsék vázszemcsék körüli orientációja is. Az üregek, a szologyos szinteket kivéve általában közepes gyakoriságúak, a BC szintekben valamivel gyakoribbak és makroporus ($100 \mu\text{m}$) nagyságúak. Az A szintben gyakrabban előfordulnak a mezoporus ($30 - 100 \mu\text{m}$) méretű üregek is és a szologyos részekben a mikroporus ($30 \mu\text{m} <$) méretű szemcséközi hézagok. A repedések az A_1 és B_1 szintekben közepes gyakoriságúak, a B_2 szintben valamivel ritkábbak, az A szintben inkább párhuzamos lefutásúak, míg a B szintben inkább összefutó irányúak. A slirek általában ritkák vagy igen ritkák, csak az A_2 szintben gyakoribbak. A vaskiválások általában közepes gyakoriságúak és a következő típusaik különíthetők el:

1. kerek vagy ovális alakú, vázszemcséket cementáló,
2. kerek vagy ovális alakú, vázszemcséket cementáló, kezdődő koncentrikus szerkezetű,
3. kerek vagy ovális alakú, belső szerkezet nélküli,
4. sötétbarna vagy fekete, szabálytalan alakú, belső szerkezet nélküli, szegélyén dendritszerű kiválások.

Az első és második típusú kiválások anyaga a mikroszkópi vizsgálat alapján valószínűsíthetően szeszkvioxid, a harmadiké emellett esetenként karbonát, a negyedik típusé pedig feltételezhetően mangánoxid. A harmadik és negyedik típusú kiválások a BC és a C szintekben lesznek gyakoribbak. A kiválások mérete $50 \mu\text{m}$ -tól több ezer μm -ig terjedhet.

A táblázatban megadottan kívül, az említésre méltó mikromorfológiai jellemzőket szintenként az alábbiakban adjuk meg:

A_1 szint: a csiszolat felső részében gyakoriak a növényi maradványok. Helyenként lemezes szerkezet ismerhető fel, amit közel párhuzamos repedésekből álló rendszer határol. E repedések pár tíz μm szélesek és több száztól több ezer μm hosszúak. A lemezek, levelek hossza pár száztól pár ezer μm , szélessége $150 - 600$, néha $1000 \mu\text{m} <$. A lemezek felületén az azokat tagoló repedések falán slirek előfordulása nem jellemző. A szintben szologyosodott részek figyelhetők meg, amelynek mikromorfológiai jellemzőit az 1. táblázatban külön tüntettük fel és a következőkben foglaljuk össze: a szologyos részeket a többi rész porfiros szemcséihez hasonló méretű szemcsék alkotják, amelyek között az alapanyag igen kevés, szemcsehalmaz szövetet alkotva. Közöttük mikroporus méretű hézagok fordulnak elő. A talaj többi részétől eltérően színe fakóbb, és teljesen szintelen is lehet (1. ábra). A szologyos foltokban szeszkvioxid kiválások figyelhetők meg. A szintben helyenként beiszapolódás fordul elő.

A_2 szint: e szintben is megfigyelhetők a szologyos részek, amelynek mikromorfológiai jellemzői megegyeznek a fenti leírással. A szintben több helyen,

1. táblázat folytatása

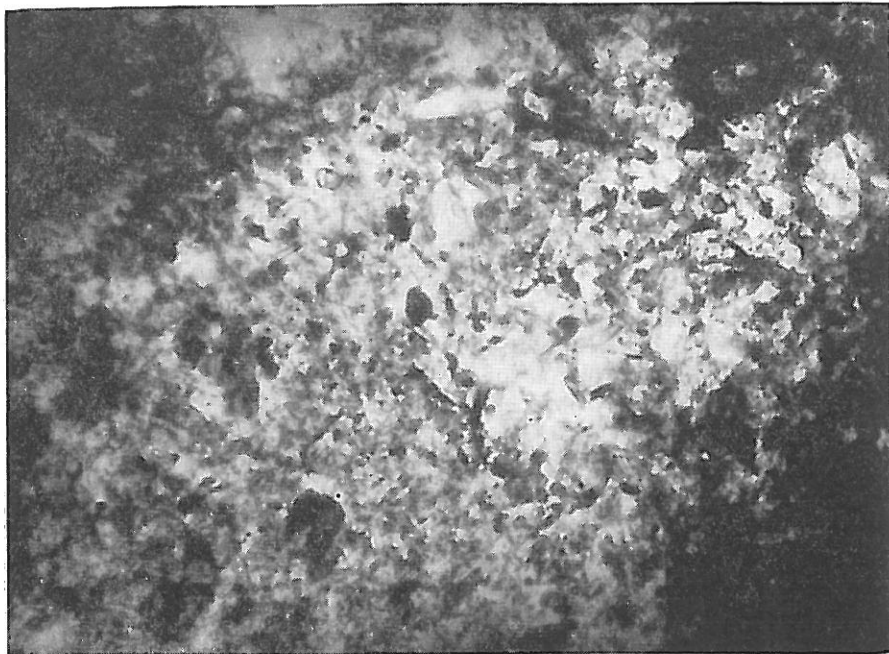
(1) Morfológiai jellemzők	(2) Dévaványai, szologyos közepes réti szolonyec szintjei								(3) Hortobágyi, szologyos kérges, réti szolonyec szintjei					(4) Zdvin- szki szology szintje
	A ₁	A ₁ [*]	A ₂	A ₂ [*]	B ₁	B ₂	BC	C	A	A ^o	B ₁	B ₂	C	B
mikrokristályos karbonát								+	+				+	
j) Szövet: szemcsehalmaz porfiros	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
k) Elemi szerkezet: slires														+

* szologyosodott folt a szintben, gy = gyakori; k = közepes gyakoriságú; r = ritka; ir = igen ritka. A vékonyesizolatokat készítette: Feth József és Kenesei Géza.

esetenként aránylag nagy pl. 1000–4000 μm kiterjedésű 10 μm alatti szemcsékből álló beiszapolódás fordul elő. Helyenként aránylag nagy, több száz μm kiterjedésű slir is megfigyelhető.

B₂ szint: a slirek igen ritkák, de jelentős nagyságúak lehetnek, előfordul pl. 2000 μm átmérőjű is.

A B₁, BC, C szintekben a táblázatban megadottakon kívül egyéb megjegyezni való nincs.



1. ábra

Szologyfolt. Dévaványai szologyos közepes réti szolonyec talaj A₂ szint. Nagyítás: 168 ×.
|| nikolok

A hortobágyi szologyos kérges réti szolonyec talaj mikromorfológiai jellemzői az 1. táblázat alapján a következőkben foglalhatók össze: a talaj szövete porfiros, alapanyagban viszonylag szegény, a vázszemcsék mérete főleg durva por, ritkábban finom homok. Az A szintben a szologyos részek szövete szemcsehalmaz típusú, a vázszemcsék mérete hasonló a porfiros szövetbeni vázszemcsékhez, amelyek között gyakran közel párhuzamos lefutású repedések fordulnak elő. A szologyos foltokban szeszkvioxid kiválások figyelhetők meg, amelyeknek a mérete általában az 50–250 μm közé esik. Az alapanyagban az anizotrop szemcsék nem mutatnak kitüntetett orientációt.

Az üregek és a repedések a B_1 – B_2 szintekben közepes gyakoriságúak. Az üregek és a repedések menti slirek ritkák, vagy igen ritkák. A vaskiválások a B_1 szintben közepes gyakoriságúak, míg a B_2 szintben ritkábbak, általában 50–250 μm közötti méretűek. Következő típusaik különíthetők el:

1. kerek vagy ovális alakú, belső szerkezet nélküli,
2. kerek vagy ovális alakú, vázszemcséket cementáló,
3. kerek vagy ovális alakú, vázszemcséket cementáló, koncentrikus szerkezetű,
4. gyűrű alakú,
5. szalag alakú kiválások.

Az utóbbi két típus igen ritka. A leggyakoribb típus, amely a kiválásoknak legalább a háromnegyedét adja, a 2. típus. A kiválások anyaga leggyakrabban szeszkvioxid.

Az anizotrop szemcsék az A szintben nem mutatnak kitüntetett orientációt, míg a B szintben helyenként orientálódásuk figyelhető meg.

A táblázatban megadott mikromorfológiai jellemzőkön kívül a következő megfigyelések érdemelnek még említést. Az A szintben szologyos foltok fordulnak elő, amelyek több száz esetenként ezer μm -os méretűek, kerek, nyúlt vagy szabálytalan alakúak. A szologyos szintben jól megfigyelhető a lemezes szerkezet, ahol a lemezek, levelek vastagsága általában 250–2000 μm közötti, hossza pedig több száztól több ezer μm -ig terjed. A lemezek felületén a slirek előfordulása nem jellemző.

A hortobágyi II-es szelvényből már készült mikromorfológiai vizsgálat (SZENDREI [27, 29]). A vizsgálatok célja akkor a talaj általános mikromorfológiai jellemzése volt, míg a jelen esetben a hortobágyi II szelvényt a szikes talajok morfológiájának és szologyosodásának a vizsgálatára választottuk ki és mikromorfológiai vizsgálatokat elsősorban ebből a szempontból végeztük el. A két mikromorfológiai jellemzés összevetése azért érdekes, mert előző vizsgálataink kisméretű vékonycsiszolaton (1–2 cm^2 felületű; SZENDREI [27]), míg jelen vizsgálataink mind vízszintes, mind függőleges orientációjú, több száz cm^2 felületű csiszolatokon történtek. A leírásban levő különbségek egyrészt a később alkalmazott módszertani változtatások, az általánosan elterjedt BREWER [2]-féle terminológiának mikromorfológiai vizsgálatokban való alkalmazására, és az azóta megjelent szakirodalmi adatok értelmezése miatt szükséges átértékelésekre vezethetők vissza.

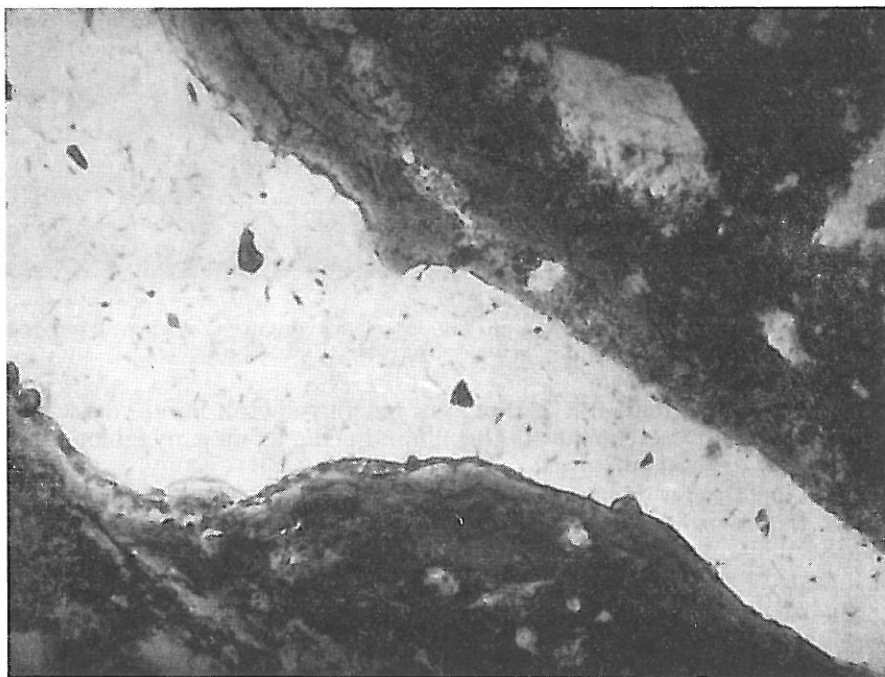
A szibériai szology talajminták között bolygatatlan szerkezetű minta csak a Zdvinszk-2 szelvény B szintjéből állt rendelkezésre. A mikromorfológiai jellemzőket az 1. táblázatban adjuk meg. A talaj szövete slires, porfiros. A porfiros szövet alapanyagban relatíve gazdagabb, mint a vizsgált másik két talajban a vázszemcsék mérete főleg durva por, emellett finom homok és középfinom homok. Az üregek és a repedések közepes gyakoriságúak és általában

makroporus méretűek. Az agyagslirek gyakoriak mind az üregek, mind pedig a repedések falán és foltokban az alapanyagban. A slirek gyakorisága és nagysága több száz, illetve ezer mikronos kiterjedésű. A szeszkvioxid-kiválások között kerek vagy ovális, szemcséket cementáló foltok és konkréciók fordulnak elő, helyenként üreg kitöltésként. Esetenként a szemcsék felületén szeszkvioxidkiválás figyelhető meg. Helyenként, mint ez néhol a vázszemcsék körül is megfigyelhető, a kiválások körül az anizotrop szemcsék orientálódva helyezkednek el. Az alapanyagban az anizotrop szemcsék orientációja rácsozatszerű.

A mikromorfológiai sajátosságok talajtani értelmezését az alábbiakban foglaljuk össze:

A dévaványai talaj mikromorfológiai jellemzőit a szology talajokra jellemzőnek tartott mikromorfológiai sajátosságokkal összevetve megállapítható, hogy ezek az A szintben megtalálhatók. Előfordul mind a leveles, lemezes szerkezet, mind a jellemző szövet. Ugyanakkor a B szintben és az egész szelvényben a slirek ritkák vagy igen ritkák, és az alapanyag anizotrop szemcséi nem mutatnak kitüntetett orientációt, ami eltér a szology talajok B szintjére általánosított mikromorfológiai jellemzőktől, ahol a slirek gyakoriak, nagyobb kiterjedésűek (2. ábra), formái változatosabbak és az alapanyag anizotrop szemcséinek orientációja is erőteljes. Ez megfigyelhető pl. a szibériai szology talaj B szintjében, ahol a szövet slires és az alapanyag anizotrop szemcséinek orientációja pedig kifejezett.

A vaskiválások a dévaványai, szologyos réti szolonyec talaj összes szintjében előfordulnak, leggyakoribb formájuk a szemcséket cementáló, barna,



2. ábra

Üreg kitöltő agyagslir. Szibériai szology talaj B szintje. Nagyítás: 168 ×. || nikolok

sötétbarna ovális alakú kevésbé diffúz határvonalú folt. A szemcséket cementszerű konkreciók és a tömör, barnásfekete kiválások igen ritkák. A fenti mikromorfológiai jellemzők a bevezetőben összefoglalt szakirodalmi adatok alapján arra utalnak, hogy a kiválások főleg az alapanyagban keletkeztek, periodikus közepes vagy erős átnedvesedés hatására. A BC és C szintben szabálytalan alakú, barnásfekete, fekete színű, belső szerkezet nélküli, a szegélyen helyenként dendritszerű kiválások figyelhetők meg, amelyek valószínűsíthetően — de a polarizációs mikroszkóppal teljes biztonsággal meg nem határozhatóan — mangánkiválások (3. ábra).



3. ábra

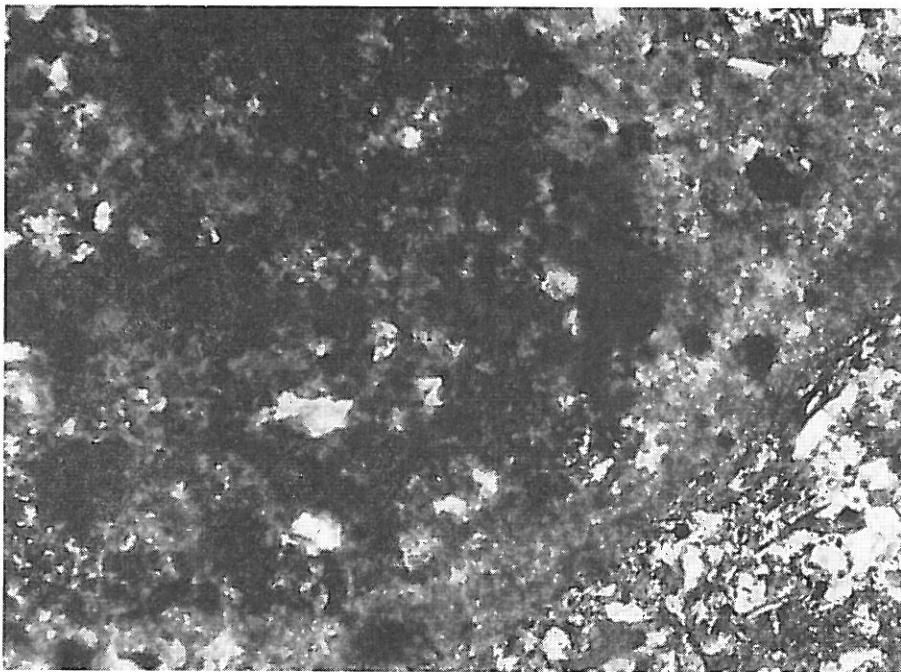
Dendrites szegélyű, szabálytalan alakú kiválás. Dévaványai szologyos közepes réti szolonyec talaj BC szintje. Nagyítás: 168 ×. || nikolok

A BC és C szintekben a karbonátok megfigyelhetők mind vázszemcséként, mind üreg kitöltéseként (4. ábra), mind pedig az alapanyagban elszórva mikrokristályos mészként.

Összefoglalva: a dévaványai szologyos kérges réti szolonyec talajban a szologyos részek szövete arra utal, hogy az alapanyag ezekből a részekből kimosódott. Meg kell azonban jegyezni, hogy az A szint nem szologyosodott részein látható, hogy a porfiros szövet már eredetileg is szegény alapanyagban. A B szintben az illuviációra utaló slirek ritkák. A vaskiválások az egész talajban vasvegyületek intenzív mozgására és közepes vagy erős és periodikus átnedvesedésre utalnak. A BC és C szintekben megjelennek a feltehetően mangánkiválások és változatos formákban (vázszemcséként, üreg kitöltésként és mikrokristályos mészként) a karbonátok is.

A hortobágyi szologyos kérges réti szolonyec talaj A szintjében ugyan- csak megfigyelhetők a szologyos részek mikromorfológiai sajátosságai. Ezek a jellemzők a szintből az alapanyag kimosódására utalnak. A B szintekben slirek ugyancsak ritkák, ami kisebb mérvű illuviációra utal, mint ahogy az a szology talajokban általában és a szibériai talajban közvetlenül megfigyelhető. A vaskiválások mikromorfológiája hasonló a dévaványai szologyos réti szolonyec talajéhoz és az összes szintben a vasvegyületek mobilitására és közepes, vagy erős, periodikus átnedvesedésre utal. A BC és C szintekben a karbonátok megfigyelhetők mind mikrokristályos mészként az alapanyagban, mind igen ritkán a vázszemcsék között is.

A szibériai szology talaj B szintjének mikromorfológiája jóval nagyobb mérvű illuviációra és e szintben történő felhalmozódásra utal mint, ami a vizs-



4. ábra

Mészkiválás vasoxihidroxid foltokkal. Dévaványai szologyos közepes réti szolonyec talaj C szintje. Nagyítás: 168 ×. || nikolok

gált magyarországi szologyos réti szolonyec talajokban megfigyelhető. A vaskiválások ugyancsak gyakoriak és a konkréciók valamivel gyakoribbak, ami ugyancsak a vasvegyületek intenzív mozgására és erős, periodikus átnedvesedésre utal. Az alapanyagban az anizotrop szemcsék orientációja nagyobb mérvű mint a magyarországi szologyos réti szolonyec talajokban, amiből arra lehet következtetni, hogy az átnedvesedés és kiszáradás hatására a duzzadási és zsugorodási folyamatok erősebben jelentkeztek.

Ö s s z e f o g l a l á s

Két hazai szologyosodott talaj, a dévaványai szologyos közepes réti szolonyec és a hortobágyi szologyos kérges réti szolonyec talaj és összehasonlításként a Zdvinszki (Baraba Alföld, Szibéria) szologyos talaj B szintjének mikromorfológiai vizsgálatát végeztük el. A talaj vékonycsiszolatok néhány módosítással a már leközölt módszer (SZENDREI [28]) szerint készültek.

A vizsgált talajok mikromorfológiai jellemzőit az 1. táblázatban adtuk meg, amelynek fejléce BREWER [2] rendszerét követi a lábjegyzetben megadott kivételektől eltekintve.

A vizsgált talajokban a szologyosodott részek mikromorfológiai sajátosságai mutatják azokat a bélyegeket, amelyek — amint azt a bevezetésben összefoglaltuk — a talajok szologyos foltjainak mikromorfológiájára jellemzőek. A szologyos foltok szövete úgy értelmezhető, hogy az eredetileg alapanyagban szegény porfirios szövetből az alapanyag kilúgozódott és egy szemcsehalmaz jelleget szövet keletkezett. A dévaványai és hortobágyi szologyos réti szolonyec talajok B szintjében az illuviációra utaló jelek (az üregek és repedések menti slirek) gyengébbek mint az a szologyosodó talajokra általában jellemző és amit a szibériai szologyos talajnál is tapasztaltunk. Az alapanyag anizotrop szemcséinek kitüntetett orientációja nincs, vagy csak kis mértékű, szemben avval, ami a szologyos talajokra általában jellemző és a szibériai szologyos talaj B szintjében megfigyelhető. Az alapanyag anizotrop szemcséinek orientálódását a szakirodalomban az ismétlődő nedvesedés és kiszáradás hatására végbemenő duzzadás és zsugorodás által előidéztet mikromechanikai mozgásoknak tulajdonítják. Az egész talajban előfordulnak a vaskiválások, amelyek a vasvegyületek mobilizációjára, a hidromorf hatásra és morfológiai jellemzőik alapján pedig közepes vagy erős, periodikus átmedvesedésre utalnak. A BC és C szintekben a karbonátok különböző formákban való megjelenése figyelhető meg a vázszemcsék mellett üreg kitöltésként és az alapanyagban mikrokristályos mészként is.

I r o d a l o m

- [1] BLÜMEL, F.: Formen der Eisenoxihidrat Ausscheidungen in Gleyen und Pseudogleyen. *PflErnähr. Düng.* **98**. 258 — 264. 1962.
- [2] BREWER, R.: *Fabric and Mineral Analysis of Soils*. Wiley & Sons, Inc. New York. London. 1964.
- [3] BREWER, R.: Clay illuviation as a factor in particle size differentiation in soil profiles. 9th International Congress of Soil Science. *Transaction.* **4**. 489 — 499. 1968.
- [4] BREWER, R.: Some considerations concerning micromorphological terminology. In.: *Soil Microscopy Proceedings of the fourth International Working — Meeting on Soil Micromorphology.* (Ed. RUTHERFORD, G. K.) The Limestone Press Kingston. Ontario. 1974.
- [5] DOBROVOLSKIJ, G. V. et al.: Micromorphological diagnostics of gley and illuviation processes. In: *Problems of Soil Science.* (Eds.: GLAZOVSKAJA M. A. & SZOKOLOV I. A.) Nauka. Moszkva. 1978.
- [6] JONGERIUS, A.: Morphologic investigations of soil structure. *Bodemkundige Studies* No. 2. Mededlingen van de Sticking voor Bodemkartering. Wageningen. 1957.
- [7] JONGERIUS, A. & HEITZENBERG, G.: The preparation of the mammoth — sized thin sections. *Soil Survey Papers*, No. 1. The Netherlands Soil Survey Institute. Wageningen. 1963.
- [8] JONGERIUS, A. & HEITZENBERG, G.: Methods in soil micromorphology. A technique for the preparation of large thin sections. *Soil Survey Papers*. No. 10. The Netherlands Soil Survey Institute. Wageningen. 1975.

- [9] GERASZIMOVA, M. T. & TURISZNA, T. V.: Mikromorphologieseszkie oszobennosztí pocsv sz teksturno-differencirovannúm profilem (na primere prealtajszkoj ravninü i nizkih pregorij). Trudü XX Mezsdun. Kongr. Poesvov. Moszkva. 205—218. 1974.
- [10] McCORMACK, D. E. & WILDING, L. P.: Proposed origin of lattiseptic fabric. In: Soil Microscopy. (Ed.: RUTHERFORD, G. K.) Proceedings of the Fourth International Working-Meeting on Soil Micromorphology. Kingston, Canada. 27th-31st August. 1973. Limestone Press. Kingston. 761—772. 1974.
- [11] MIEDEMA, R. & SLAGER, S.: Micromorphological quantification of clay illuviation. *J. Soil Sci.* **23**. 309—314. 1972.
- [12] POPOV, T. I.: Proiszhozsdenie i razvitie oszinovüh Kusztoz v predelah Voronezszköj gubernii. Trudü Dokuesaevszkovo Poesvennovo Insztituta. Vüp. 2. Petrograd. 1914.
- [13] STACE H, C. T. et al.: Handbook of Australian Soils. Relim. Glanside. 1968.
- [14] SZABOLCS, I.: A Hortobágy talajai. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1954.
- [15] SZABOLCS, I.: Tiszántúli szikes talajaink szolgyosodása. *Agrokémia és Talajtan.* **3**. 361—368. 1954.
- [16] SZABOLCS, I.: Öntözött talajaink degradációja. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **8**. 387—425. 1956.
- [17] SZABOLCS, I.: Degradation of irrigated soils in Hungary. *Trans. 7th Int. Congr. Soil Sci.* **1**. 638—644. 1960.
- [18] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [19] SZABOLCS, I.: Salt affected soils in Hungary. *Proc. Symp. on Sodíc Soils.* Budapest. 1964. *Agrokémia és Talajtan.* **14**. Suppl. 275—307. 1965.
- [20] SZABOLCS, I.: Solonetz soils in Europe. Their formation and properties with particular regard to utilization. In: European solonetz soils and their reclamation. (Ed.: SZABOLCS, I.) Akadémiai Kiadó. Budapest. 1971.
- [21] SZABOLCS, I.: Salt affected soils in Europe. Martinus Nijhoff. The Hague and Research Institute for Soils Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Science. Budapest. 1974.
- [22] SZABOLCS, I. & DARAB, K.: Accumulation and dynamism of silicic acid in irrigated alkali („szik”) soils. *Acta Agronomica.* **8**. 213—237. 1958.
- [23] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. *Agrokémia és Talajtan.* **8**. 281—300. 1959.
- [24] SZABOLCS, I. & MÁTÉ, F.: A hortobágyi talajok genetikájának kérdéséhez. *Agrokémia és Talajtan.* **4**. 31—39. 1955.
- [25] SZABOLCS, I. & SZEDER, A.: Újabb módszer a talaj 5%-os lúgos kivonatának elemzésére. *Agrokémia és Talajtan.* **6**. 51—54. 1957.
- [26] SZABOLCS, I. & SZENDREI, G.: A szilíciumvegyületek különböző formái és eloszlásuk szolgy és szolgyosodott talajokban. *Agrokémia és Talajtan.* **29**. 167—182. 1980.
- [27] SZENDREI, G.: A Hortobágy III. szelvény mikromorfológiai leírása. OMMI Fizikokémiai Osztály Jelentései. Budapest. 1967.
- [28] SZENDREI, G.: Kiskunsági szikes talajok mikromorfológiai vizsgálata. *Agrokémia és Talajtan.* **19**. 231—242. 1970.
- [29] SZENDREI, G.: Micromorphology of some salt-affected soils from two soil regions in Hungary. In: Soil Micromorphology. (Ed.: DELGADO, M.). Proceedings of the fifth International Working Meeting on Soil Micromorphology. Granda. Spain. May 24—28. 1977. T. Arte Píeto Moreno. 1115—1132. 1978.
- [30] Talaj- és trágyavizsgálási módszerek. (Eds.: BALLENEGGER R. & DI GLÉRIA J.) Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1962.
- [31] TURISZNA, T. V. Mikrosztroenie oszolodelüh pocsv Altajszkovo kraja. Poesvove-denie (5) 7—18. 1966.
- [32] ZALDELMAN, F. R.: Neubildungen hydromorpher Mineralböden der USSR ihre Klassifikation und Diagnostische Bedeutung. *Geoderma.* **12**. 121—135. 1974.
- [33] YARLOVA, E. A.: Comparative micromorphological characteristics of some solonetz soils of the steppe and semidesert zone. In: Soil Micromorphology. (Ed.: JONGERUS, A). Proceedings of the Second International Working Meeting on Soil Micromorphology. Arnhem. The Netherlands. September 22—25. 1964. Elsevier Publ. Co. Amsterdam. London. New York. 1964.

Érkezett: 1980. január 23.

Micromorphological Investigation of Solodic Meadow Solonetz Soils

G. SZENDREI

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

Micromorphological examinations were carried out on two Hungarian solodized soils, namely the solodic medium meadow solonetz at Dévaványa and the solodic crusty meadow solonetz at Hortobágy. For the purposes of comparison the B layer of the solodic soil at Zdvinsk (Baraba Plain, Siberia) was also studied. Thin sections of the soil were prepared using the method reported earlier (SZENDREI [14]) with some modifications.

The micromorphological characteristics of the soils examined are given in Table 1, the headings of which follow BREWER's [2] system, apart from the exceptions listed in the footnote.

In the soils examined the micromorphological characteristics of the solodized parts show traits characteristic of the micromorphology of the solodic patches of the soils, as it is summarised in the introduction. The texture of the solodic parts can be explained by the fact that the small amount of plasma originally present in the porphyroskelic basic fabric has been leached out, leaving a granular basic fabric. In the B layers of the solodic meadow solonetz soils at Dévaványa and Hortobágy the signs indicative of illuviation (cutans beside the pores and cracks) are less pronounced than it is usual in solodized soils than that found in the solodic soil in Siberia. The anisotropic grains of the plasma have little or no specific orientation, in contrast with what is normally found in solodic soils and what can be observed in the B layer of the Siberian solodic soil. In literature the orientation of the anisotropic grains in the plasma is attributed to micro-mechanical movements induced by the swelling and shrinking caused by repeated wetting and drying out. The sesquioxidic nodules which indicates the mobilisation of the ion compounds, the hydromorphic effect and periodic wetting (medium or strong, depending on the morphological characters), occurs in the whole soil. In horizon BC and C the appearance of carbonates in various forms can be observed in addition to the skeleton grains, either filling in pores or as micro-crystals in the plasma.

Table 1. Micromorphological characteristics of the soils examined. (1) Micromorphological characteristics: a) Size of skeleton grains: medium-fine sand, fine sand, and loess; b) Size of voids: macroporous, mesoporous and microporous; c) Type of voids: packing voids, vughs and cracks; d) Type of cutans: beside vughs and beside cracks; e) Material of cutans: argillic humus and sesquioxidic; f) Type of glaebules: nodules, nodules cementing skeleton grains and concretion; g) Material of glaebules: sesquioxidic manganiferous and carbonate; h) Size of glaebules; i) Plasma separations: asepic, insepic, skolepic, lattisepic, cristic; j) Basic fabric: granular and porphyroskelic; k) Elementary fabric: cutanic. *Solodic patches in the A horizons. Abbreviations: gy = frequent, k = fairly frequent, r = rare, ir = very rare. *According to Kachinsky's (cit. 30) classification. **According to Jongerius' (6) classification.

Fig. 1. Solodic patch. Dévaványa, A₂ horizon of a solodic medium meadow solonetz soil. Magnification: 168 ×. Plain light.

Fig. 2. Cutan filling vughs. B horizon of Siberian solodic soil, Magnification: 168 ×. Plain light.

Fig. 3. Irregularly shaped denetric nodule. Dévaványa, BC horizon of solodic medium meadow solonetz soil. Magnification: 168 ×. Plain light.

Fig. 4. Carbonate glaebules with sesquioxidic precipitation. Dévaványa, C horizon of solodic medium meadow solonetz soil. Magnification: 168 ×. Plain light.

Mikromorphologische Untersuchung von Wiesen-Solonetzböden mit Solodjbildung

G. SZENDREI

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrilkulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Es wurde die mikromorphologische Untersuchung zwei ungarischer Böden mit Solodjbildung (mittelmässiger Wiesensolonetz mit Solodjbildung von Dévaványa und verkrusteter Wiesensolonetz mit Solodjbildung vom Hortobágy) und zum Vergleich die Untersuchung des Horizontes B eines Solodjbodens aus Sdwinak (Baraba-Ebene, Sibirien) durchgeführt. Die Dünnschliffe der Bodenproben wurden mit einigen Modifikationen nach dem bereits publizierten Verfahren (SZENDREI [14]) gefertigt.

Die mikromorphologischen Eigenschaften der untersuchten Böden sind in Tab. 1. enthalten, deren Spalten der Methode von BREWER [2] entsprechen, abgesehen von den in den Fussnoten angegebenen Ausnahmen.

Die mikromorphologischen Eigenschaften der Teile mit Solodjbildung der untersuchten Böden weisen jene Kennzeichen auf, die – wie dies in der Einleitung zusammengefasst worden ist – für die Mikromorphologie der Solodjflecken der Böden charakteristisch sind. Die Textur der Solodjflecken kann so gedeutet werden, dass aus der ursprünglich an Grundstoff armen Porphyrtexur der Grundstoff ausgelaugt worden und so ein Körneraggregat entstanden ist. Im Horizont B der Wiesensolonetzböden mit Solodjbildung von Dévaványa und dem Hortobágy sind die auf eine Illuviation hinweisenden Merkmale (Schlieren entlang der Sackungen und Risse) schwächer als sie für die Böden mit Solodjbildung im allgemeinen charakteristisch sind, und was wir auch bei dem sibirischen Solodjboden beobachtet haben. Die anisotropen Körnchen des Grundstoffes besitzen keine, oder höchstens eine geringe ausgezeichnete Orientierung, im Gegensatz zu der, die für die Böden mit Solodjbildung allgemein charakteristisch ist und auch bei dem Horizont B des sibirischen Solodjbodens beobachtet werden konnte. In der Literatur wird die Orientierung der anisotropen Körnchen des Grundstoffes denjenigen mikro-mechanischen Bewegungen zugeschrieben, die sich infolge wiederholter Quellung und Schrumpfung vollziehen. Im ganzen Boden kommen Fe-Ausscheidungen vor, die auf eine Mobilisation der Eisenverbindungen, auf die hydromorphe Wirkung und aufgrund ihrer morphologischen Kennzeichen auf eine mittlere oder starke periodische Durchfeuchtung hinweisen. In den Horizonten BC und C kann das Erscheinen von Carbonaten in verschiedenen Formen beobachtet werden, und zwar als Ausfüllung von Höhlungen neben Gerüstkörnchen und als Mikrokristallkalk im Grundstoff.

Tab. 1. Mikromorphologische Eigenschaften der untersuchten Böden. (1) Morphologische Eigenschaften: a) Grösse der Gerüstkörnchen [30]: mittelfeiner Sand, feiner Sand und grober Staub; b) Grösse der Höhlungen [6]: Makroporen, Mezoporen, Mikroporen. c) Art der Höhlungen: Lücken zwischen den Körnern, Höhlung, Riss; d) Art der Schlieren: der Höhlung entlang, der Risse entlang; e) Material der Schlieren: Ton, Humus, Eisenverbindungen; f) Art der Ausscheidungen: Körnchen zementierender Fleck, gefügeloser Fleck, Konkretion; g) Material der Ausscheidungen: Sesquioxide, Manganoxid, Carbonate. h) Grösse der Ausscheidungen; i) Anisotropie des Grundstoffes: ohne ausgezeichnete Orientierung, ausgezeichnete Orientierung in Flecken, Orientierung um die Körnchen, netzartige Orientierung und mikrokristallines Karbonat; j) Textur: Körneraggregate und porphyrtartig; k) Elementares Gefüge: schlierig. Solodj-Flecken in den Horizonten A. Bezeichnungen: gy = häufig; k = von mittlerer Häufigkeit; r = selten; ir = sehr selten.

Abb. 1. Solodjleck. A₂-Horizont des mittelmässigen Wiesensolonetzbodens mit Solodjbildung aus Dévaványa. Vergrösserung: 168 ×. Stellung der Nicols: ||

Abb. 2. Zur Ausfüllung der Höhlungen dienendes Tonschlier. Horizont B des sibirischen Solodjbodens. Vergrösserung: 168 ×. Stellung der Nicols: ||

Abb. 3. Unregelmässig geformte Ausscheidung mit einem Rand aus Dendrit. Horizont BC des mittelmässigen Wiesensolonetzbodens mit Solodjbildung aus Dévaványa. Vergrösserung: 168 ×. Stellung der Nicols: ||

Abb. 4. Kalkausscheidung mit Eisenoxid-hydroxidflecken. Horizont C des mittelmässigen Wiesensolonetzbodens mit Solodjbildung aus Dévaványa. Vergrösserung: 168 ×. Stellung der Nicols: ||

Микроморфологические исследования осолоделых луговых солонцов

Г. СЕНДРЕИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт

Резюме

Провели микроморфологические исследования горизонтов «В» двух венгерских почв — осолоделого среднего лугового солонца из Деваваня, осолоделого коркового лугового солонца из Хортобади и для сравнения — солоди из Эдвинска (Барабинская Степь, Сибирь). Несколько модифицировали ранее описанный нами (Сендреи [14]) метод изготовления тонких шлифов.

Микроморфологические показатели изученных почв приведены в таблице № 1., где рубрики следуют соответственно системе Бревер [2], кроме исключений указанных в ссылке.

В изученных почвах микроморфологические особенности осолоделой части несут отпечатки, характерные для микроморфологии пятен осолодения. Текстура этих пятен объясняется тем, что, по мере выщелачивания основного материала из бедной основаниями порфиновой текстуры, идет образование текстуры зернистого характера. В горизонтах «В» деваванских и хортобадских осолоделых луговых солонцов признаки, указывающие на иллювиацию (шлиры по пустотам и трещинам) выражены слабее, чем это обычно наблюдается в осолоделых почвах в том числе и в солоди из Сибири. Заметной ориентации анизотропных частичек основного материала нет или она незначительная, хотя это обычно характерно для осолоделых почв, и наблюдается и в горизонте «В» солоди Сибири.

В специальной литературе ориентацию анизотропных частиц основного материала объясняют микромеханическим движением, вызванным периодическим набуханием и усадкой почвы под влиянием повторяющихся увлажнения и высыхания. По всеми профилю почв встречаются конкреции железа, которые указывают на мобилизацию соединений железа, гидроморфное влияние и по морфологическим признакам — на среднее или сильное периодическое увлажнение. В горизонтах ВС и С встречаются различные формы карбонатов, заполняя пустоты между структурными отдельностями и в форме микрокристаллической извести в основном материале.

Табл. 1. Микроморфологические свойства изученных почв. (1) Морфологические признаки [30]: а) Размер скелетных частичек: средний песок, тонкий песок и грубая пыль; б) Размеры пустот [6]: макропоры, мезопоры и микропоры; в) Виды пустот: пространство между частичками, щели и трещины; д) Виды — шлиров: по ходу пустот и трещин; е) Материал шлиров: глина, гумус и соединения железа; ф) Виды выделений: пятно цементирующее частицы, бесструктурное пятно и конкреция; г) Вещество, составляющее выделения: полуторные окислы, окислы марганца и карбонаты; h) Размеры выделений; и) Анизотропия основного материала: заметной ориентации нет, заметная ориентация в пятнах, ориентация вокруг частичек, сетчатая ориентация и микрокристаллический карбонат; j) Текстура: зернистая и порфирная; к) Элементарная структура: шлировая. * в горизонтах «А» пятна осолодения. Обозначения: gu = часто; k = со средней частотой; r = редко; ir = весьма редко.

Рис. 1. Солодевое пятно. Горизонт «А₂» осолоделого среднего лугового солонца из Деваваня. Увеличение: 168×. || Николи.

Рис. 2. Глинистый шлик, выполняющий пустоту. Горизонт «В» сибирской солоди. Увеличение: 168×. || Николи.

Рис. 3. Древновидное, бесформенное выделение. Горизонт «ВС» осолоделого среднего лугового солонца из Деваваня. Увеличение: 320×. || Николи.

Рис. 4. Выделения извести с пятнами железа. Осолоделый средний луговой солонец горизонт «С». Увеличение: 168×. || Николи.