

## A talaj felső rétegének humuszállapota a tavaszi hóolvadás után sztyeppedő réti szolonyec, réti csernozjom és réti talajon

HALÁSZ KÁROLY

Nagykunsági Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Karcag

A talajok szervesanyagainak minősége jellemző azok genetikai típusára. A szervesanyagok minőségi változásai — hasonlóan néhány más talajtulajdonsághoz — szezonális változásoknak is alá vannak vetve. Ezek a szezonális változások a talaj genetikai típusa által megszabott határok között és megszabott irányban mehetnek végbe. BARANOV-SZKAJA [1] gypes — podzolos talaj humin- és fulvósavainak szezonális változását figyelte meg. D'JAKONOVA [4] szerint a humuszanyagok szigorúan meghatározott évszakos dinamikát mutatnak, ami a talajok szezonális átnedvesedési és kiszáradási folyamatainak a következménye. Hasonló megállapításra jutottak BIRECZKI és GASTOL [2], FREYTAG [5], SZOKOLOV és SZUDNICŪNA [12] is. Szerintük az erős átnedvesedés növeli a humuszanyagok diszperzítésének a fokát. BIRECZKI és GASTOL [2] vizsgálatai szerint egyszeri — 10 C° -ig történő átfagyás csökkenti, míg a váltakozó átfagyás és felengedés növeli, a humuszanyagok diszperzióját. FREYTAG ezenkívül még arra is rámutat, hogy a humuszanyagok frakciónak átalakulási lehetősége is fennáll. Szerinte a fulvósavak száradás hatására nagyobb molekulájú humuszvegyületekké alakulhatnak át, míg tartós átnedvesedéskor ezek a vegyületek visszaalakulnak fulvósavakká. Ezt a lehetőséget optikai vizsgálatokkal igazolta. Rámutat ezenkívül még a talajok szerkezetartóssága és a humuszállapot változása közötti összefüggésekre is. SZOKOLOV és SZUDNICŪNA [12] szerint összefüggés tapasztalható a Ca-humátok mennyisége és a huminsavak optikai sűrűségének növekedése között.

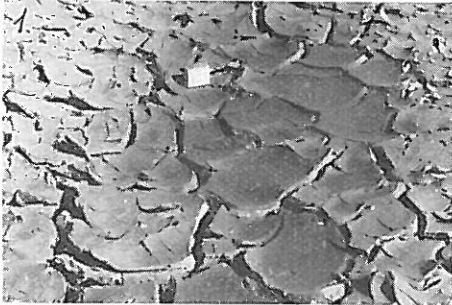
BELCSIKOVA [3], FRÖMEL [6], HARGITAI [7,8], HARGITAI és SZÉKELY [9], valamint KONONOVA [11] vizsgálatai szerint a hu-

muszkivonatok fényabszorpciós görbéinek alakulása igen jól jellemzi az egyes talajtípusok szervesanyagai közötti különbségeket. HARGITAI [7] szerint a kutatók legnagyobb része egyetért abban, hogy a csernozjom típusú talajok humuszanyagai a legjobb, a szikes talajoké viszont a legrosszabb minőségűek. KONONOVA [9] szerint a szolonyecok humuszanyagai a lúgos talajreakció következtében fellépő destruktív folyamatok hatására depolimerizációt szenvednek, és mobilissá válnak. Hasonló véleményt hangoztat HARGITAI [7, 8] is. Az ő vizsgálataiból [8] arra lehet következtetni, hogy a szikesek, vagy az ahhoz közelálló típusok NaOH-os humuszki-vonatainak fényabszorpciós görbéi az U. V. tartományban maximummal bírnak, míg más talajtípusoknál ez nem mutatkozik. HARGITAI [7] és HOCK [10] a humuszki-vonatok fényabszorpciós görbéiből nyert stabilitási számok és a humuszanyagok minősége között talált összefüggéseket.

### A talajminták leírása és vizsgálati célkitűzések

Ismeretes az, hogy a szikes talajok szántott rétegének felszíne már aránylag kisebb csapadékmennyiség hatására is elfolyósodik. A mikrolejtőkön lófoló víz — különösen akkor, ha a talaj erősen át van ázva — nagyon sok kolloidrészeckét kiold a talaj közvetlen felszínéből. A lefolyó víz egy része a szántón kialakult lefolyástalan kis mélyedésekben összegyűlik és tócsát képez. Az így megrekedt, erősen zavaros víztől a talajfelszín csak párolgás útján tud megszabadulni, mert az erősen átnedvesedett, igen rossz vízvezetőképességű, vízzel telített alsóbb rétegek az ilyen vizeket befogadni már nem tudják. Ilyen tócsák különösen a tavaszi hóolvadáskor

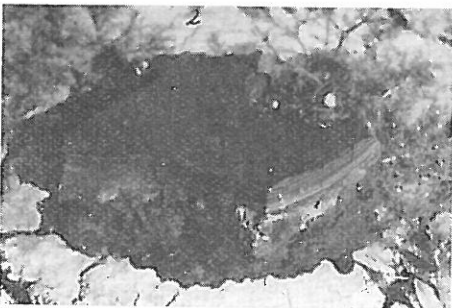
keletkeznek nagy számban, de később is, ha a tenyészidő folyamán rövid idő alatt nagy mennyiségben hull le esapadék. Ezek a töcsák a párolgás következtében besűrűsödnek, majd kenőcsszerűvé válnak. Teljes



1. ábra

Lefolyástalan mélyedésben beszáradt és felcserepesedett humuszos kolloidréteg

kiszáradáskor azután kőkeménnyé szilárdulnak és felcserepesednek. A cserepek felszíne mindig sötétfekete a felszínen kivált humuszanyagok hatására, míg a cserepek alsó fele világosabb színű. (1. ábra).



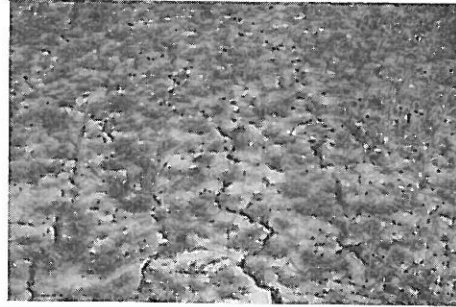
2. ábra

A beszáradó cserepekben végbemenő kolloid-differenciálódás

A besűrűsödés alatt a kolloidok sajátos differenciálódást szenvednek, aminek következtében a beszáradt cserepekben sötét és világos csíkok alakulnak ki. Ez a jelenség a teljesen beszáradt cserepekben nehezen észlelhető, azonban a kenőcsszerű állapotban levő anyagban jól látható (2. ábra).

A sötét csíkok humuszban gazdag, míg a világos csíkok humuszzegény rétegek. A többszörös csíkozás arra utal, hogy a

differenciálódást időszakos vízárfolyások zavarták meg. A 2. ábrán — a még erősen kenődő talajtömb keresztmetszetén — jól látható a talaj eredeti felszíne, és az arra hordott kolloidréteg. A kettő élesen elválik



3. ábra

Megszáradt, kolloidszegény, fehérszínű kéreg a tavaszi hóolvadás után.

egymástól. A ráhordott réteg alatt az eredeti talajfelszín is differenciálódik, ami abból látható, hogy egy szélesebb sötét sáv alatt egy egyenetlen fehér sáv is található. Ez a jelenség arra enged következtetni, hogy



4. ábra

A talaj metszete 5 cm mélységig a kolloidszegény, fehérszínű kéreg alatt

a differenciálódási folyamatban elsősorban a humuszkolloidok, és feltételezhetően az ezekhez kapcsolódó legfinomabb szeretlen kolloidok játszik a vezető szerepet.

A szántás mikrolejtőin a talaj felszíne a nagyfokú humuszkimosódás hatására kiszürkül, kifehéredik (3. ábra). Ez a réteg vékony tömör páncélt képez a talaj felszínén és meggátolja az alatta levő erősen nedves rétegek száradását. Ez a réteg

sohasem cserepesedik. A talaj száradása az ilyen réteg alatt csak a később fellépő nagyobb repedéseken át történik. Az ilyen elkérgesedett szikesbe vetett őszi növények fejlődése erősen visszaesik, vagy ha a csíra nem tudja idejében áttörni, a növény ki sem kel. Az ilyen felszint a növényzet csak hiányosan borítja.

A kilúgzott, humuszzzegény felszín világos színe erősen elüt az alatta levő sötét, humuszban gazdagabb rétegektől. Ennek a néhány mm vastag kéregnek a felső része kissé szürkés árnyalatú, és a humuszos mélyebb szintektől (3–5 mm alatt) egy fehérebb csík választja el. Ez a jelenség is arra utal, hogy a humuszkolloidok a kilúgzás következtében elsősorban a felszín felé, majd oldalirányban mozdulnak el. A kéreg alatti szintekben számottevő differenciálódás nem mutatkozik (4. ábra).

A réti esernozjom és réti talajoknál ilyen természetű differenciálódást nem tapasztaltunk. Ezekben a talajokon a tavaszi hóolvadás után kérgesedés és összemosódás nem jelentkezik.

A vizsgálatok céljaként azt tűztük ki, hogy megismerjük azokat a különbségeket, amelyek a szikes talaj felszínének ilyen differenciálódása következtében ezek humuszanyagáiban fellelnek, és összehasonlítsuk ezeket réti esernozjom és réti talajok humuszanyagáinak a tulajdonságaival. Tekintettel arra, hogy a két utóbbi talajnál morfológiai differenciálódást nem tapasztaltunk, felső 5 cm-es rétegüket egységessé tettük, és nem bontottuk vékonyabb szintekre.

A vizsgálatokhoz használt talajminták részletezése a következő:

a) Közepesen szolonyeces, gyengén szolonyos, sztyeppesedő réti szolonyec. 0–0,3 cm. Lefolyástalan mélyedésekben beszáradt humuszdús cserepek.

b) Közepesen szolonyeces, gyengén szolonyos, sztyeppesedő réti szolonyec. 0–0,3 cm. Fehérszínű humuszzzegény kéreg. (Összegyűjtése csak lekaparással, porszerű állapotban volt lehetséges.)

c) A b) minta alatti, 0,3–2 cm. A fehér kéreg alatti kevésbé nedves, szívós réteg.

d) A c) minta alatti, 2–3 cm. Lágú, kenődő, erősen nedves, sáros réteg.

e) Réti esernozjom. 0–5 cm.

f) Réti talaj. 0–5 cm.

### Vizsgáló módszerek

A talajminták általános jellemzése céljából végzett pH, hidrolitos aciditás és Arany-féle kötöttségi szám méréseket a „Talajvizsgáló Módszerkönyv” idevonatkozó módszereivel végeztük el.

Az összes szervesanyag vizsgálatokat Tyurin káliumbikromátos módszerével végeztük, ferroin indikátor használatával. A mérések eredményeit mind ebben az esetben, mindpedig a humuszfrakciók esetében összes szerveskötésű C%-ban adtuk meg.

A humuszfrakciók meghatározásához a talajokat két oldószerezellel kezeltük külön-külön. 10–10 g talajmintát mértünk be 150 ml-es lombikokba. Az egyik sorozathoz 100 ml 0,1 n NaOH oldatot, a másik sorozathoz pedig 100 ml 1%-os NaF oldatot adtunk. A mintákat az oldószerezellel jól összeráztuk és 72 óráig állni hagytuk. Ezután mindenegyes oldat tisztáját centrifugacsőbe dekantáltuk, majd 20 percig centrifugáltuk. Ezután a humuszoldatokból aliquot mennyiséget szélesszájú Erlenmayer lombikba pipettáztunk, pár csepp kénsavval megsavanyítottuk, majd vízfürdőn szárazra pároltuk.

A bepárlás után Tyurin káliumbikromátos módszerével meghatároztuk az oldószerezellel kioldott humuszanyagok mennyiségét.

A humusz kivonatokból a C% meghatározása után „Spektromon 201” spektrofotométeren 295–800 m $\mu$  között meghatároztuk az oldatok extinkcióértékeit. Az egyes hullámhosszakot úgy változtattuk meg, hogy az U.V. tartományban sűrűbben, a látható tartományban pedig ritkábban mértünk. 259–340 m $\mu$  között 5, 340–420 között 10, 420–500 között 20 és 500–800 között 50 millimikronként mértük az extinkciót. A mérések előtt a különböző színerősségű oldatokat úgy hígítottuk, hogy azok színerőssége közelítőleg egyenlő legyen. A mérések után a kapott extinkciós értékeket a hígítás ismeretében az eredeti szervesanyag-koncentrációra számítottuk át. Az így kapott értékeket ezután két közös összehasonlítási alapra redukáltuk, az összes szervesanyag és a kivont szervesanyag-mennyiség ismeretében. Az egyik összehasonlítási alapnak az egységnyi összes szervesanyagot, a másiknak pedig az egységnyi kivont szervesanyagot vettük. Mindkét esetben meghatároztuk a humuszanyagok stabilitási számát HOCK [10] és HARGITAI [7] idevonatkozó munkái alapján. Az eredményeket grafikusán ábrázoltuk. A vizsgáló eredmények három párhuzamosból kapott átlagértékek.

1. táblázat

## Laboratóriumi vizsgálati eredmények

(1) Minta- szám	pH		(2) Hidro- litos aciditás	(3) K <sub>A</sub>	(4) Összes C %	(5) Kioldott C %		(6) Kioldott C az összes C%-ában		(7)
	víz	KCl				1% NaF	0,1n NaOH	1% NaF	0,1n NaOH	NaF
										NaOH arány
a	6,9	6,3	20,7	69	2,55	1,12	2,39	43,92	93,73	0,469
b	7,1	5,9	11,2	35	0,87	0,59	0,57	67,82	65,52	1,035
c	6,8	5,5	10,0	53	1,47	0,79	0,94	53,74	63,95	0,840
d	6,6	5,5	11,8	56	1,57	1,18	1,30	75,16	82,80	0,907
e	6,5	5,5	9,5	46	1,66	1,24	0,38	74,70	22,89	3,263
f	7,9	7,0	3,0	66	1,50	0,60	0,23	40,00	13,68	2,609

A vizsgálati eredményekből levonható  
következtetések

A talajminták pH, hidrolitos aciditás, Arany-féle kötöttségi szám, valamint szerveskötésű C % értékeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az egyes talajminták pH értékei a réti talaj kivételével gyengén savanyúak, vagy közel semlegesek, a hidrolitos aciditás értékek a szikes minták esetében elég nagyok, míg a réti csernozjom (e) minta) és réti talaj (f) minta) esetében kicsik. Az Arany-féle kötöttségi szám értékei feltűnő differenciálódásra mutatnak a szikes talajoknál. A mélyedésekbe összemosott humuszos cserepek (a) minta) magas értéke arra vall, hogy az összemosódáskor a legfinomabb kolloidrészek gyűlnek össze. Ezt alátámasztja a fehérszínű kéreg (b) minta) feltűnően kis kötöttségi számértéke is. Ez az érték nagyban különbözik a két alatta levő réteg (c) és d) minta) kötöttségi számértékétől. A négy adat összevetéséből arra lehet következtetni, hogy a szikes talajok felszínének differenciálódása elsősorban horizontális irányú. Ugyancsak erre a folyamatra utalnak az összes szerveskötésű C % adatai is. A b) minta 0,87 %-os értéke az alatta levő szintek C tartalmától nagyban különbözik, viszont a c) és d) minták között alig van különbség. Az a) minta C-tartalma szintén a humuszkolloidok nagyfokú horizontális összemosódására utal. Az Arany-féle kötöttségi szám és a C-tartalom közötti összefüggésből arra lehet következtetni, hogy a szikes talajok humusza az agyagfrakcióval szoros benső kapcsolatban van és tartós átnedvesedéskor a szervetlen kolloidok a humusz hatására szintén jelentős mozgékonyosságra tesznek szert. Úgy tűnik,

hogy a szikesek humuszkolloidjai az agyagfrakciót „védőkolloidként” veszik körül, és ezáltal nagy mozgékonytságot kölcsönöznek neki. Ez a védőkolloid jelleg az itt szereplő humuszanyagok rosszabb koagulációs hajlamából ered. A velük szoros kapcsolatban levő agyagásványok esetleges erősebb koagulációs hajlama ezáltal nem érvényesülhet.

Az egyes mintákból a különböző oldószerek eltérő mennyiségű humuszt oldanak ki. A 7. és 8. oszlop tanúsága szerint a szikes rétegekből a 0,1 n NaOH több humuszt old ki, mint az 1 %-os NaF. Az a) mintából több, mint kétszerannyi mennyiséget kaptunk NaOH-dal való kioldással, mint NaF-dal. A b) mintában, a fehér kéregből a két oldószer majdnem azonos mennyiséget oldott ki. A réti csernozjom és réti talajban (e) és f) minta) a két oldószer által kioldott humuszmenyiségek közötti arány fordított, és közel háromszor kevesebb humuszt kaptunk a NaOH-os kivonással, mint a NaF-ossal.

A táblázat 9. és 10. oszlopában az egyes oldószerekkel kioldott humuszmenyiségeket az összes szerveskötésű szén százalékában fejeztük ki. Az a) mintából a NaF-os kioldással az összes C-tartalomnak kevesebb mint felét (43,92%), míg a NaOH-dal majdnem az összes C-tartalmat (93,73%) sikerült eltávolítani. Ez igazolja több szerző azon nézetét [3. 7. 8. 11] hogy a NaOH-dal való humuszkiválás növekvő mennyisége a talajok humuszállapotának romlásával van összefüggésben. A fehérszínű kéregből (b) minta) kivont humuszanyagok mennyisége a két oldószer esetén közel azonos, sőt a NaF-dal kioldott humusz mennyisége kissé meghaladja a NaOH-dal kioldott humuszmenyiséget. Ez arra utal, hogy ebben a rétegben

az elvándorlás következtében a kevésbé mozgékony rész viszonylagosan feldúsul. Ez utóbbi jelenségre utalnak a *c*) és *d*) minta adatai is, amelyekben a NaOH-dal kioldott humusz mennyisége ugyancsak nagyobb a NaF-dal kioldottnál. A NaF-dal kivonható humusz relatív mennyisége a *d*) és *e*) minták esetén közel azonos. Azonban a NaOH-dal kivonható humusz relatív mennyisége a *d*) mintában nagyobb, mint a NaF-ban oldható mennyiség, míg az *e*) jelzésű réti csernozjom mintában az előbbi alig harmadrésze az utóbbinak. Ez arra utal, hogy a két talajtípusban a különböző oldószerek által kioldható szervesanyagfrakciók között lényeges minőségbeli eltérés van. Ez az eltérés elsősorban a talaj genetikai típusai közötti különbségek következménye. Ugyancsak erre utal az *f*) jelzésű réti talajminta is, amelyben mindkét oldószerezrel egyaránt kis értékeket kaptunk, azonban a két oldószerezrel kioldott szervesanyagfrakciók közötti arány a réti csernozjom humuszminőségével mutat rokonságot.

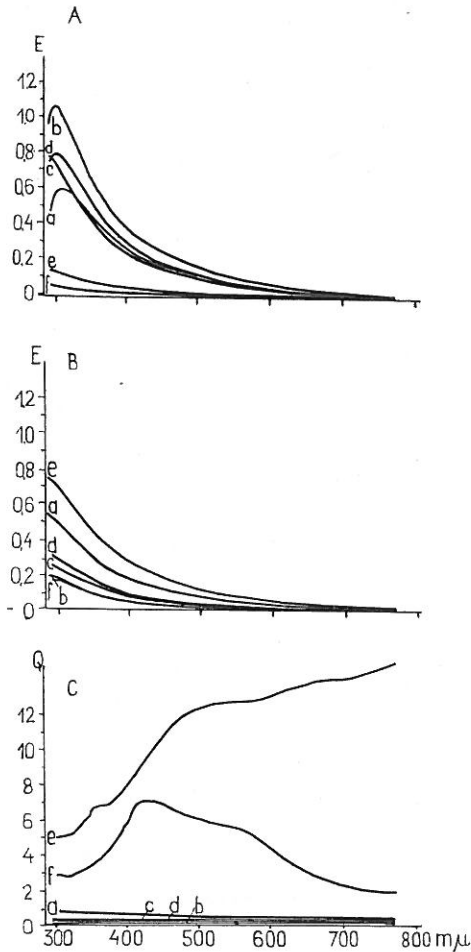
Jól érzékeltetik az egyes minták közötti szervesanyagkülönbségeket a táblázat 11. oszlopában levő viszonzyszámok is. Az *e*) és *f*) minták viszonzyszáma 3, illetve 2 felett van, míg a szikes mintáké 1 alatt. A *b*) minta viszonzyszáma is alig emelkedik 1 fölé ami arra utal, hogy a szikestalajok rossz minőségű szervesanyagokat tartalmaznak.

**Fényabszorpciós vizsgálatok**

A humuszkivonatok közötti minőségi különbségeket fényabszorpciós mérésekkel mutattuk ki. Az 1. és 2. ábrákon a humuszkivonatokot egységnyi összes szerveskötésű C-tartalomra számítottuk át. Az 5. ábra A) 0,1 n NaOH-os, B) az 1% NaF-os humuszkivonatok fényabszorpciós görbéit tartalmazza.

Az abszcisszán a hullámhosszot tüntettük fel  $m\mu$ -ban, az ordinátán az extinkciót. Az 5./A. ábrán jól látható az, hogy a szikes talajok NaOH-os humuszkivonatai meredek fényabszorpciós görbéket adnak, míg a réti csernozjom (*e*) és réti (*f*) talaj kivonatai lapos lefutásúak. A szikes minták közül a fehérszínű kéregből (*b*) kivont humuszanyagok lefutása a legmeredekebb, míg a cserepek (*a*) humuszanyagai a leglaposabb görbét adják. Több kutató szerint [3. 7. 8. 11] a humuszkivonatok fényabszorpciós görbéinek lefutása a humuszanyagok oxidáltsági-redukáltsági viszonyaival van összefüggésben. Ez a mi esetünkben azt jelentené, hogy a fehér kéregben elsősorban

az oxidáltabb, kevésbé mozgékony formák maradnak vissza. Az összefolyó csapadékvíz pedig a kevésbé oxidált formákat mossa össze. Ebből az is következik, hogy a szikes talajokban a kevésbé oxidált formák nagyon könnyen vándorolnak. Az (*e*) és (*f*) mintából kioldott humuszanyagok feltételezhetően egy fiatalabb humuszképződési stádium termékei. NaOH-os kioldással réti és réti csernozjom talajokból is elsősorban a fiatalabb, kevésbé oxidált humuszformákat kapjuk.



5. ábra  
 Humuszkivonatok fényabszorpciós görbéi egységnyi összes C-tartalomra vonatkoztatva. A) 0,1 n NaOH oldatban; B) 1% NaF-ben; C) stabilitási értékek  $\left( \frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}} \right)$  változása.



A szikes talajok fényabszorpciós görbéinek meredekebb lefutása viszont arra utal, hogy ezek a humuszfrakciók már oxidáltabbak, idősebb stádiumban vannak. A szikes talajok, valamint a réti és réti csernozjom talajok humuszfrakciói

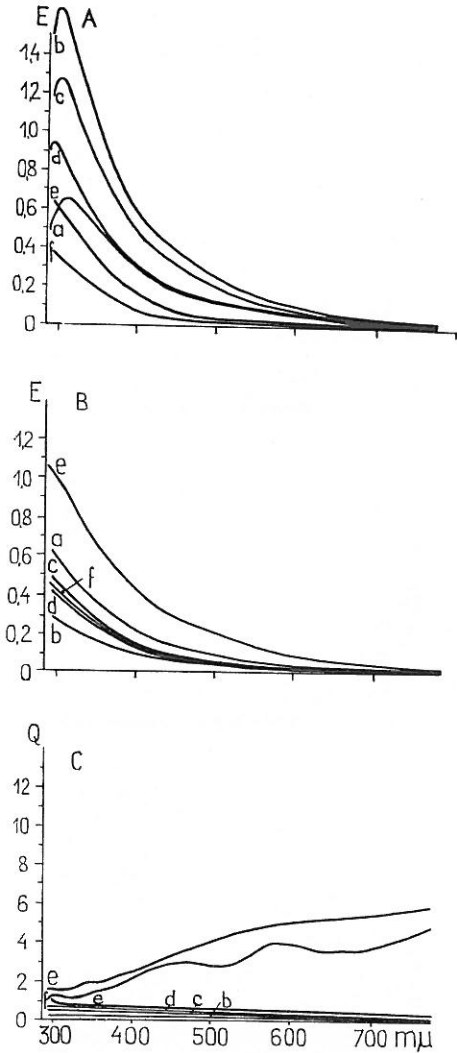
közötti minőségi eltérésre mutat az a jelenség is, hogy az U. V. tartományban mindegyik szikes mintának maximuma van, míg a réti és réti csernozjom talaj humuszkivonatának nincs. A NaF-os humuszkivonatok fényabszorpciós görbéi között a réti csernozjom (e) görbéje a legmeredekebb lefutású, ami a vizsgált minták közötti legjobb minőségre utal. A réti talaj (f) görbéje itt is lapos lefutású, azonban meredekebb, mint NaOH-os kivonataé. Feltűnő jelenség az, hogy a szikes talajok NaF-os kivonatainak fényabszorpciós görbéi – a görbék meredekségét tekintve – majdnem fordított sorrendben helyezkednek el, a NaOH-os kivonatok görbéihez viszonyítva. A szikes talajok közül az 5/B. ábrán a b. jelzésű minta adja a leglaposabb lefutást. Ez a jelenség arra enged következtetni, hogy a két kivonat fényabszorpciós görbéinek lefutása közti különbség a humuszanyagok minőségi állapotát jelzi.

Az 5/C ábrán HOCK és HARGITAI által használt stabilitási számokat (Q) tüntetjük fel. A stabilitási számot minden egyenes mért hullámhosszra kiszámítottuk az irodalomban megadott  $Q = \frac{E(\text{NaF})}{E(\text{NaOH})}$  képlet segítségével. Az egyes értékeket úgy ábrázoltuk, hogy a koordináta rendszer abszcisszájára a hullámhosszot vittük fel  $m\mu$ -ban, az ordinátára pedig a kiszámított hányados értékét.

Az 5/C ábra szerint a réti csernozjom humuszanyagainak stabilitása mutatkozik a legjobbnak. Ennek a talajmintának a stabilitási görbéje kisebb egyenetlenségektől eltekintve kezdetben meredeken, később ellaposodva, de folyamatos emelkedést mutat. Sajátosan alakul a réti talaj (f) stabilitási görbéje, amelynek maximuma van a 400–500  $m\mu$  között.

A 6/A és B. ábrán a humuszkivonatok fényabszorpciós görbéit egységnyi kioldott C-tartalomra számítottuk át. A görbék lefutásának jellege hasonló az 5/A és B. ábrán közltekhez. A 6/A. ábrán az 5/A-hoz viszonyítva sorrendi változást – a görbék meredekségét tekintetbe véve – nem tapasztaltunk. Különbségek elsősorban az egyes hullámhosszokhoz tartozó extinkciós értékek nagyságában találhatók.

Az 1, 2, valamint a 6/A és B. ábrák összehasonlítása alapján megállapítható, hogy az egységnyi összes szervesanyagra vonatkoztatott extinkciós értékekkel megszerkesztett görbék az egyes talajtípusok humuszanyagai közötti különbségeket karakterisztikusabban érzékeltetik, mint



6. ábra

Humuszkivonatok fényabszorpciós görbéik egységnyi kioldott C-tartalomra vonatkoztatva. A) 0,1 n NaOH oldatban; B) 1% NaF-ben; C) stabilitási értékek  $\left(\frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}}\right)$  változása

az egységnyi kioldott szervesanyagra vonatkoztatott értékek.

A 6/C. ábrán közölt stabilitási számok az 5/C ábrához viszonyítva csak a réti csernozjom és réti talajnál mutatnak eltérést. Ezeknél a mintáknál a stabilitási értékszámok kevésbé meredeken emelkednek és a réti talaj sem mutat maximumot. A szikes minták stabilitási görbéi teljesen azonosak az 5/C. ábrán kapottakkal. Ez a jelenség ugyancsak a két talajmintacsoport humuszanyagai között fennálló minőségi különbségekre utal.

### Összefoglalás

Megvizsgáltuk szolonyeces, gyengén szolonyes, sztyeppesedő réti szolonyec, egy réti és egy réti csernozjom talaj felső 5 cm-ének humuszállapotát tavasszal, a téli csapadék elolvadása, és a talaj felszínének szikkadása után. A szikes talaj felső 5 cm-es rétegét a felszínén végbemenő differenciálódás alapján 4 vékonyabb rétegre osztottuk.

A szikes mintákban az egyes fényképek tanúsága alapján leírt sajátos humuszkolloid differenciálódás megy végbe túlzott csapadékkal való telítettség esetén. A réti és réti csernozjom talajban ilyen differenciálódást nem tapasztaltunk.

A szikes talajokban végbemenő, fent jelzett differenciálódásra utalnak az Arany féle kötöttségi szám és szerveskötésű C% adatok is.

Jelentős különbségeket kaptunk az egyes minták között a 0,1 n NaOH és 1%-os NaF-os humuszkivonatok széntartalmában is.

Mind a fényabszorpciós, mindpedig a stabilitási görbék jelentős minőségbeli különbségekre engednek következtetni, különösen a szikes és a nem szikes talajminták között, a nem szikes minták javára. A szikes mintákon belül a fehérszínű kéreg humuszanyagainak van a legnagyobb, és a mélyedésekben összegyűlt humuszos cserepeknek van a legkisebb optikai sűrűsége. A stabilitási értékek változása arra mutat, hogy a fehérszínű kéregben visszamaradt oxidáltabb humuszanyagok stabilitása a legkisebb. A legmögékonyabb rész stabilitása viszonylag jobbnak mutatkozik.

### Irodalom

[1] BARANOVSKAJA, V. A.: Ob izmenii szosztava gumusza dernogopodzolisztoj szupescsanoj pocsvü v godics-

nom cikle. Pocsvovedenie (2) 79–85. 1961.

- [2] BIRECZKI, M. & GASTOL, J.: Influence of plants and soil freezing on the functional humus composition of the soil and soil aggregates. Roczniki Gleboznawcze **14**. Dodatek. 59–72. 1964.
- [3] BELCSIKOVA, N. P.: Nekotorie zakonomnoszti szoderzsanii szosztava gumusza i szvojsztv gumuszovüh vescsesztv v glavnejsih gruppah pocsv SSSR. Tr. Pocsv. Inszt. AN SSSR. **38**. 1951.
- [4] D'JAKONOVA, K. V.: Priroda gumuszovüh vescsesztv pocsvennogo rasztvora, ih dinamika i metodü izucsenija. Pocsvovedenie (4) 57–66. 1964.
- [5] FREYTAG, H. E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Huminsäuresynthese. III. Fraktionsübergänge von natürlichen Huminstoffen. Albrecht-Thaer Arch. **5**. 729–743. 1961.
- [6] FRÖMEL, W.: Über Absorptionsspektren von Huminsäuren in Lösungen. Bodenkunde u. PflErnähr. **6**. 93–119. 1938.
- [7] HARGITAI, L.: Összehasonlító szervesanyagvizsgálatok különböző talajtípusokon optikai módszerrel. Agrártud. Egyetem Agronómiai Karának kiadv. **2**. (10) 1955.
- [8] HARGITAI, L.: Humuszanyagok minőségének vizsgálata ultraibolya spektrumuk alapján. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **22**. 225–240. 1963.
- [9] HARGITAI, L. & SZÉKELY, Á.: Humuszkivonatok fényabszorpciós görbéinek vizsgálata néhány magyarországi talajon. Agrártud. Egyetem Agronómiai Karának kiadv. **1**. (16) 1954.
- [10] HOCK, A.: Farbtiefen- und Farbtonwerte als charakteristische Kennzeichen für Humusform und Humustyp in Böden nach neuen Verfahren. Bodenkunde u. PflErnähr. **2**. 304–315. 1937.
- [11] KONONOVA, M. M.: Problema pocsvennogo gumusza i szovremennüe zadaaci ego izucsenija. Izd. AN SSSR. Moszkva. 1951.
- [12] SZOKOLOV, P. F. & SZUDNICUNA, T. N.: Szosztav i opticeszkie szvojsztva guminovüh kiszlot nekotorüh pocsv. Dokl. AN SSSR. **138**. 931–934. 1961.

Érkezett: 1966. augusztus 18.

## The Humus State in the Upper Layer of a Meadow Solonetz Turning into Steppe Formation, a Meadow Chernozem and a Meadow Soil after the Melting of the Snow in Spring

K. HALÁSZ

Agricultural Research Institute of Nagykovács, Karcag (Hungary)

### Summary

The surface of the ploughed layer of salt affected soils becomes sticky after the melting of the snow in spring, or due to the effect of heavier rainfalls in the course of the breeding season. The precipitation dissolves considerable quantities of organic and inorganic colloids from the upper, 3–5 mm thick layer of the soil surface. A part of the water, that cannot infiltrate into the soil, forms puddles at places without external drainage. After the water flowed away from the plough-land, the upper, 3–5 mm thick layer of the soil surface is of a whitish colour as a result of the colloids' excessive leaching. The water of the puddles can disappear only by evaporation. In the drying puddles a particular differentiation of colloids takes place. (Figures 1–4)

Such a differentiation has not been observed in meadow and meadow chernozem soils.

The data presented in Table 1 indicate the differentiation of the surface of salt affected soils.

In addition to the differentiation of the colloids' quantity, certain qualitative changes occur in the humic matters, too. This is also indicated by the differences in the curves of the absorption of light of the humus extracts prepared with 1% NaF and 0,1 N NaOH. (Figures 5, 6) The conclusion may be drawn from the results of the examinations that the nature of the humic matters of salt affected soils significantly differs from that of meadow and meadow chernozem soils, and that the humic matters are far more mobile in salt affected soils than in the other two soil types. This is also indicated by the stability curves presented on Figures 5/A and 6/A.

Table 1. The result of laboratory analyses. (1) No. of sample. (The examined

soils: a) meadow solonetz turning into steppe formation, 0–0,3 cm, humic crust fragments from a depression without an outlet; b) meadow solonetz turning into steppe formation, 0–0,3 cm, whitish crust, poor in humus; c) meadow solonetz turning into steppe formation, 0,3–2 cm, a compact, slightly moist crust underlying b).; d) Meadow solonetz turning into steppe formation, 2–5 cm, a very moist, muddy layer, underlying c).; e) meadow chernozem, 0–5 cm; f) meadow soil, 0–5 cm). (2) Hydrolitic acidity. (3) Number of stiffness according to Arany. (4) Total organic C, %. (5) C dissolved with 1 % NaF and 0,1 N NaOH, in the percentage of the soil. (6) Dissolved C in the percentage of the total C content. (7) The ratio of NaF to NaOH.

Figure 1. Humic colloid layer, dried up and caked in a depression without an outlet.

Figure 2. The differentiation of colloids taking place in the drying crust fragments.

Figure 3. Dry, whitish crust, poor in colloids, after the melting of the snow in spring.

Figure 4. The section of the soil, to a depth of 5 cm, under the whitish crust poor in colloids.

Figure 5. The curves of absorption of light of humus extracts refer to unit total C content. A) in a 0,1 N solution of NaOH B) in 1% NaF; C) The change of stability values  $\left(\frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}}\right)$ .

Figure 6. The curves of absorption of light of humus extracts refer to unit dissolved C content. A) in a 0,1 N solution of NaOH; B) in 1% NaF; C) The change of stability values  $\left(\frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}}\right)$ .



**Der Humuszustand der Ackerkrume von Wiesensolonetz-, Wiesentschernozjom- und Wiesenböden nach der Frühlingsschneeschnmelze**

K. HALÁSZ

Landwirtschaftliches Versuchsinstitut der Nagyunság, Karcag (Ungarn)

**Zusammenfassung**

Die Oberfläche der Ackerkrume von Szikböden zerfliesst nach der Frühlingsschneeschnmelze oder unter der Wirkung des während der Vegetationsperiode auf einmal in grösserer Menge herabfallenden Niederschlages. Der Niederschlag löst aus der obersten 3—5 mm dicken Bodenschicht organische und anorganische Kolloide aus. Ein Teil des Wassers, das in den Boden nicht einsickern kann, sammelt sich an den Orten des Ackerfeldes, die keinen Abfluss haben, und bildet Lachen. Nach Abfluss des Wassers wird die 3—5 mm dicke Schicht der Bodenoberfläche infolge der bedeutenden Kolloidawaschung weiss; das in den Lachen angesammelte Wasser kann sich nur durch Verdunsten entfernen. In den einschwindenden Lachen geht eine eigenartige Kolloiddifferenzierung vor sich (Abb. 1—4.)

Auf den Wiesen- bzw. Wiesentschernosjomböden haben wir keine solche Differenzierung beobachtet.

Auf die Differenzierung der Szikbodenoberfläche weisen die Daten der Tabelle 1. hin.

Neben der Differenzierung nach der Menge der Kolloide gehen in den Humusstoffen auch qualitative Veränderungen vor sich. Darauf deuten die Unterschiede in den Lichtabsorptionskurven der 1%igen NaF und der 0,1 normalen NaOH-Humusextrakte hin. (Abb. 5—6.). Aus den Resultaten der Untersuchungen kann man darauf schliessen, dass die Beschaffenheit der Humussubstanzen der Szikböden bedeutend von derjenigen der Wiesen- sowie Wiesentschernosjomböden abweicht. Die Humusstoffe sind in den Szikböden viel beweglicher als in den zwei letzteren Bodentypen. Darauf deuten auch die in den Abbildungen 5/a und 6/a dargestellten Stabilitätskurven hin.

Tabelle 1. Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen (1) Nr. der Probe. Die

untersuchten Böden: a) versteppender Wiesensolonetz, 0—0,3 cm, humose Bodenkrusten aus einer Niederung ohne Abfluss; b) versteppender Wiesensolonetz 0—0,3 cm, humusarme weissfarbige Kruste; c) versteppender Wiesensolonetz 0,3—2 cm, die zähe, schwach nasse Schicht wie unter b); d) versteppender Wiesensolonetz 2—5 cm, die kotige, stark nasse Schicht wie unter c); e) Wiesentschernosjom 0—5 cm, f) Wiesenboden 0,5 cm. (2) Hydrolytische Azidität, (3) Bindigkeitsnummer nach Arany, (4) Gesamt-% des organisch gebundenen C, (5) Durch 1%-iges NaF und 0,1 normal NaOH ausgelöster C im % des Gewichtes des Bodens (6) Ausgelöster C im % des Gesamtkohlenstoffgehaltes (7) NaF: NaOH Verhältnis.

Abb. 1. Die in einer Niederung ohne Abfluss eingetrocknete und verkrustete humose Kolloidschicht

Abb. 2. Die Differenzierung der Kolloide in den eintrocknenden Bodenkrusten.

Abb. 3. Die eingetrocknete, kolloidarme, weissfarbige Kruste nach der Frühlingsschnmelze

Abb. 4. Bodenprofil bis 5 cm Tiefe unter der kolloidarmen, weissfarbigen Kruste

Abb. 5. Die Lichtabsorptionskurven der Humusextrakte bezogen auf die Einheit des C-Gehaltes. A) in 0,1 normaler NaOH-Lösung, B) in 1%-iger NaF-Lösung C) Veränderung der Stabilitätswerte  $\left( \frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}} \right)$

Abb. 6. Die Lichtabsorptionskurven der Humusextrakte bezogen auf die Einheit des ausgelösten C-Gehaltes. A) in 0,1 normaler NaOH-Lösung, B) in 1%-iger NaF-Lösung, C) Veränderungen der Stabilitätswerte  $\left( \frac{E \text{ NaF}}{E \text{ NaOH}} \right)$

## Состояние гумуса в верхних слоях лугового солонца, лугового чернозема и луговой почвы после весеннего снеготаяния

К. ХАЛАС

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства района Надькуншаг, г. Карцаг (Венгрия)

### Резюме

Поверхность пахотного горизонта засоленных почв после весеннего снеготаяния или под влиянием выпадения сразу большого количества осадков за вегетационный период сильно расплывается. Осадки вымывают из верхнего 3—5 мм слоя большое количество органических и минеральных коллоидов. Часть воды, которую почва не может впитать, собирается в бессточных понижениях, где и образует застойные лужи. После стока воды с пашни поверхность почвы 3—5 мм становится белёсой в результате вымывания большого количества коллоидов. Вода из луж может удаляться только путем испарения. В высыхающих лужах происходит своеобразная дифференциация коллоидов. (Рис. 1—4).

Не наблюдалось подобной дифференциации на луговой почве и на луговом черноземе.

Данные таблицы № 1 показывают дифференциацию поверхности засоленных почв.

Помимо количественной дифференциации коллоидов происходит и качественное изменение гумусовых веществ. На это показывают и различия кривых светоадсорбции гумусовых вытяжек полученных 1% раствором NaF и 0,1 н. NaOH. (Рис. 5, 6) Из результатов исследования можно заключить, что природа гумусовых веществ засоленных почв значительно отличается от природы гумусовых веществ луговой почвы и лугового чернозема; они являются более подвижными в засоленных почвах, по сравнению с другими двумя типами почв. На это показывают и кривые стабильности, приведенные на рисунках 5/А и 6/А.

Рис. 7. Гумусо-коллоидный слой, высушенный и образовавший корочки в бессточных понижениях.

Рис. 2. Дифференцирование коллоидов, происходящее в высыхающих корочках.

Рис. 3. Высохшая, бедная коллоидами белесая корка после весеннего снеготаяния.

Рис. 4. Разрез почвы до глубины 5 см под белесой, бедной коллоидами коркой.

Рис. 5. Светоадсорбционные кривые вытяжек гумуса, отнесенные к общему содержанию углерода на единицу общего содержания углерода. А) в растворе 0,1 NaOH. В) в растворе 1% NaF. С) Измененные стабильности значения  $\frac{E_{NaF}}{E_{NaOH}}$ .

Рис. 6. Светоадсорбционные кривые вытяжек гумуса, отнесенные к содержанию растворенного углерода. А) в растворе 0,1 NaOH. В) в растворе 1% NaF. С) измененные стабильности значения  $\frac{E_{NaF}}{E_{NaOH}}$ .

Табл. 1. Данные лабораторных исследований. (1) Номер образца. (изученные почвы) а) Остепняющийся луговой солонец 0—3 мм, гумусовые корочки из бессточного понижения. б) Остепняющийся луговой солонец 0—3 мм, бедная гумусом осветленная корочка. в) Остепняющийся луговой солонец 3 мм — 2 см под б) слабо-влажная упругая корочка. д) Остепняющийся луговой солонец 2—5 см, слой сильно увлажненный, текучий под в). е) Луговой чернозем 0—5 см. ф) Луговая почва от 0—5 см. (2) Гидролитическая кислотность. (3) Коэффициент связности по Арань. (4) Общее содержание органически связанного углерода в %. (5) Углерод в вытяжке 1% NaF и 0,1 н NaOH в % от почвы. (6) Растворенный углерод в % от общего количества углерода. (7) Соотношение  $\frac{NaF}{NaOH}$ .