

VITAROVAT

Javaslat a hazai láptalajok osztályozásának megújítására

MICHÉLI Erika, FUCHS Márta, TÓTH József Attila, CSORBA Ádám, SZEGI Tamás

Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő

Bevezetés

Az úgynevezett „szerves talajok” lebomlatlan, vagy csak részlegesen lebomlott növényi maradványok felhalmozódásával képződnek. Különleges anyagi összetételük, képződési körülményeik és földrajzi-, ill. domborzati elterjedésük alapján jelentősen különböznek az ásványi talajoktól.

A tömegükben megőrzött hatalmas mennyiségű szerves szénkészlet és környezetük biológiai sokfélesége (biodiverzitása) kapcsán a klímaváltozás által leginkább érintett talajok. Az elmúlt évtized során jelentősen megnövekedett a figyelem e talajok iránt. A tárolt szerves szén mennyiségére, a szerves talajrétegek vastagságára vonatkozó adatigény szintén folyamatosan nő mind a politikai döntéshozók, a klímatudósok, mind pedig a modellezők részéről a légkörbe kerülő CO₂ mennyiség becslése és előrejelzése kapcsán. Mivel e talajok egyedi tulajdonságai sajátos mintavételezési módot és eszközöket igényelnek, valamint vizsgálati módszereik tekintetében is eltérnek az ásványi talajoktól, jelentős hiány tapasztalható a georeferált, szisztematikus monitoring keretében gyűjtött és harmonizált módszerekkel meghatározott adatokban európai, és globális szinten egyaránt.

Objektív, pontos definíciókkal és számszerű határértékekkel meghatározott tulajdonságaik és osztályozásuk, valamint területi kiterjedésük és mélységi megjelenésük harmonizált módszerekkel történő meghatározása a nemzetközi elvárások és adatigények mellett hazai érdekünk is.

Mint más országokban, Magyarországon is számos tudományterület foglalkozik a szerves talajokkal, melyek jelentős szemléleti és szóhasználati különbségeket mutatnak.

Jelen dolgozatunk célja a hazai talajtan szerves talajokra vonatkozó osztályozási-, és felvételezési munkálatainak rövid áttekintése, valamint azok eredményinek, és a nemzetközi standardok figyelembevételével a szerves talajok osztályozására vonatkozó javaslatunk bemutatása. A dolgozat része a hazai osztályozás megújítását bemutató cikksorozatnak.

Irodalmi áttekintés

A szerves talajok kiterjedése

A szerves talajok bolygónknak mintegy 3%-át borítják, legnagyobb összefüggő kiterjedésben a hűvös sarkkörüli területeken (TARNOCAI et al., 2009; JONES et al., 2005, 2010), ahol a holt biomassza felhalmozódása és így a képződés legfontosabb tényezője az alacsony hőmérséklet. A talajokban tárolt globális szerves szén becsült mennyisége tág határok között mozog, 1500-3000 Pg között szerepel az irodalomban. Még nagyobb, 10-50% közötti a szerves talajokban tárolt részarány becsülésének változatossága (TARNOCAI et al., 2009; ESWARAN et al., 1993, 2000; BATJES, 1996; LAL, 2004; KÖCHY et al., 2015). Ez a jelentős eltérés a becsüléshez alkalmazott adatbázisok, a becslés mélységének, és az alkalmazott térfogattömeg értékek eltéréseinek és bizonytalanságának köszönhető.

A hazai szerves talajokat láptalajokként ismerjük. Képződésük leginkább mélyen fekvő térszínek felszínközeli talajvíz által telített környezetéhez köthető. Hazánkban a csapadékvíz által táplált ún. fellápok kialakulásához nem kedvezőek az éghajlati feltételek, az országban mindössze néhány előfordulásuk található (pl. Nyírjes tó, Keleméri-Mohos tavak). A hazai láptalajok kiterjedésére az ország területének 1-1,9% közötti értékek szerepelnek a különböző irodalmi és térképi forrásokban (JENEY & JASSÓ, 1983; STEFANOVITS, 1963; VÁRALLYAY et al., 1979, 1980; DOBOS et al., 2006; PÁSZTOR et al., 2012). További bizonytalanságot okoznak a nevezéktani eltérések, és a láptalajok tulajdonságainak gyors változásai a felvételezéseket követő tőzegkitermelések és a lecsapolások eredményeképp végbement bomlási-, és átalakulási folyamatok miatt (STEFANOVITS, 1972; DÖMSÖDI, 1974).

Nevezéktan, osztályozás

Hazánkban a láptalajoknak nevezett szerves talajképződmények első, tudományos szempontú vizsgálata a tőzeglélőhelyek felderítése érdekében az 1860-as években kezdődött. A POKORNY (1863) osztrák botanikus nevéhez fűződő korai tőzegkutatók írásos összefoglalója a tőzeglélőhelyek elterjedése, vastagsága és kiterjedése mellett a képződés, fejlődés leírását és a különböző tőzegtípusok jellemzését is tartalmazta. Döntően meghatározta a későbbi tőzegkutatói és felvételezési munkákat is. Ezt követően az 1892-ben megalakult Tőzegkutató Bizottság (STAUB, 1894), majd LÁSZLÓ & EMSZT (1915) felmérései szolgáltatottak új adatokat lápjaink keletkezéséről és elterjedéséről - továbbá biztosították az 1946 után, a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) által irányított, a kitermelhető tőzégkészletek felmérésére irányuló munkák alapját (DÖMSÖDI, 1971).

A hazai lápkutatásokban az 1950-es évektől a tőzegtermelőhelyek kijelölése, és az érvényben levő szabványok szerinti minőségi besorolásuk volt a meghatározó (DÖMSÖDI, 1977), az elkészült összefoglalók és kataszterek pedig a már

rendelkezésre álló adatok (kutatási anyagok, fúrási dokumentációk, térképek) alapján, azok feldolgozásával készültek.

Tőzegterületeink és tőzegovayonunk átfogó összefoglalóját az ún. „Előzetes Országos Tőzegkataszter” és „Országos Tőzegkataszter” (DÖMSÖDI, 1970, 1971, 1981) tartalmazza, majd a Természetvédelmi Hivatal megbízásából a lápos réti talajokra is kiterjedően Dömsödi János irányításával elkészült az ún. Láp kataszter (1990-95).

A jelenleg érvényben levő, genetikai szemléletű hazai osztályozási rendszer megalkotása során STEFANOVITS & MÁTÉ (1960, 1961) tettek javaslatot a láptalajok (főtípus) osztályozására, amely kisebb (főképp nevezéktani) módosításoktól eltekintve napjainkig elfogadott (*1. táblázat*). Az osztályozás alapjául azon talajtulajdonságokat helyezték, melyek szoros kapcsolatban állnak a talajok fejlődésével, de céljuk volt a szerves talajok agronómiai értékének, valamint az emberi tevékenység hatásának kifejezése is.

1. táblázat

A láptalajok osztályozása STEFANOVITS & MÁTÉ (1960, 1961) szerint.

Talajtípus	Altípus	Változat
Mohaláp	-	-
Rétláptalajok	Tőzegláptalajok (>50 cm lebomlatlan tőzegréteg) Kotustőzegláptalajok (>50 cm lebomlatlan tőzegréteg felett kotu található) Tőzeges láptalajok (<50 cm lebomlatlan tőzegréteg, felszínét kotu borítja) Kotus láptalajok (csak kotu, tőzegréteg nem található)	Szervesanyag rétegvastagsága, szerves és ásványi részek aránya, talajképző közet minősége, kémhatás és karbonáttartalom, azok eloszlása, sófelhalmozódás, gyökérfejlődést gátló réteg mélységbeli elhelyezkedése alapján
Lecsapolt és telkesített síkláptalajok	Lecsapolt tőzegláp Lecsapolt tőzeges láp Lecsapolt kotus láp Telkesített rétláp (letermelt vagy felégetett tőzegréteg esetén)	A rétláptalajok változatainak megfelelően

A genetikai alapokon nyugvó láptalaj osztályozást és nomenklatúrát DÖMSÖDI (1979, 1980) is támogatta. A „Rétláp” és „Lecsapolt és telkesített rétláp talajok” típusának elkülönítését azonban szükségtelennek tartotta, és a hazai rétlápok fúrásdokumentációval igazolt rendkívül nagymértékű antropogén, valamint természetes degradációja és átalakulása alapján a mohaláptalajok típusa mellett csak a különböző mértékben lecsapolt, ill. telkesített rétláptalajok elkülönítését tartotta szükségesnek. Ez utóbbiak esetében az osztályozás alacsonyabb szintjén hat altípust (Tőzegláptalaj, Kotustőzegláptalaj, Láp földes tőzegláptalaj, Tőzeges láptalaj, Láp földes talaj és Kotus talaj), és számos változati tulajdonságot különít el, azonban

ezek meghatározása erősen leíró jellegű, pontos definíciókat és számszerű határértékeket csak elvétve tartalmaz.

A tőzegesedés jellege szerint meghatározott tőzegtípusok, és azok meghatározásai, az alábbiakban összefoglalva, szintén nagy változatosságot mutatnak.

Nyers vagy szalmás tőzeg:	(STEFANOVITS, 1999) (nincs definíció)
Rostos (világos) tőzeg:	Abszolút szárazanyagra számítva szervesanyag tartalmának legalább 50 súlyszázalékát 20 mm-nél hosszabb növényi rostok alkotják (DÖMSÖDI, 1980) Benne a növényi rostok igen jól kivehetőek (SZABOLCS, 1966)
Szuroktőzeg vagy érett (fekete) tőzeg:	Benne a növényi maradványok szabad szemmel csak elvétve ismerhetők fel, nedvesen kenődő, kiszáradva formatartó vagy rögzösen széteső (DÖMSÖDI, 1980) A tőzgefajták legerőteljesebben átalakult változata, amelyben növényi szövetek már nem ismerhetők fel (JASSÓ, 1987; 1989; STEFANOVITS, 1999) Benne a szervesanyag teljesen humifikálódott és ezért egynemű fekete, vagy barna kenődő anyagot ad (SZABOLCS, 1966)
Vegyes (sötét) tőzeg:	A rostos és az érett tőzeg keveréke (DÖMSÖDI, 1980)
Lápföld:	Szárazanyagra számítva 40%-nál több, de legfeljebb 80% szervesanyagot tartalmazó tőzeges talaj (KABAR & SZABOLCS, 1961) 30% nedvességtartalomra vonatkoztatott, 28%-nál nagyobb hamutartalmú tőzeg (DÖMSÖDI, 1977b) A tőzeg humifikálódik és ásványi anyagokkal feldúsul, megkülönböztethetők meszes (csigás), kotus (száraz, laza) és kötött (agyagos) lápföldek is (DÖMSÖDI, 1980)
Lebomlott tőzeg:	(DÖMSÖDI, 1980)

- Kotu: Szervesanyag tartalma legalább 10%, színe fekete vagy szürke (STEFANOVITS & MÁTÉ, 1960)
- Kotu az a lápi eredetű, fekete vagy szürkés fekete színű felső talajréteg, amelyben a szervesanyagtartalom szárazanyagra számítva legalább 20%, szervesanyaga a kolloidális szerkezetét elveszítette, szárazon morzsalékos, a vizet csak kis mértékben szívja fel (KABAR ÉS SZABOLCS, 1961)
- Fekete, könnyű morzsákból álló talajanyag, kiszáradva könnyen esik áldozatul a deflációnak. A szervesanyag elbomlásának eredménye, amelyen az ásványi részek viszonylagos feldúsulása is értendő. A szerves alkotórész az ásványi résszel szorosabban kapcsolódik, mint a humifikált tőzegben. (JASSÓ, 1987; 1989)
- A gyors és tartós kiszáradás hatására a tőzglebomlás intenzitása gyorsabb, száraz, laza, poros „kotu” felszín keletkezik (DÖMSÖDI, 1980)
- Ásványi anyagokban gazdagabb, de még 10-20% szerves anyagot tartalmaz (SZABOLCS, 1966; STEFANOVITS, 1999)

A bemutatott osztályozási egységek sokfélesége nehezíti a hazai láptalajok felvételezését, objektív jellemzését és nemzetközi megfeleltetését (MICHÉLI et al., 2006).

A nemzetközi nevezéktanban is tapasztalhatóak eltérések, azonban a két legjelentősebb nemzetközi rendszer, a WRB (Világ Talaj Referenciabázis, IUSS WORKING GROUP WRB, 2015) és az USA osztályozási rendszere, a Soil Taxonomy (SOIL SURVEY STAFF, 1999) igen hasonló definíciókra épülnek. Mégis jelentős eltérés van a szerves területek kiterjedésének meghatározásában, mivel a Soil Taxonomy a hideg területek talajait (Gelisols) a kulcsban első helyen sorolja ki, és így a hideg, fagyos területek szerves talajai nem a Histosols rendben (Order) sorolnak ki.

A Világ Talaj Referenciabázis definíciója alapján a **Histosols** referencia csoportba olyan talajok tartoznak, amelyeket olyan (definíció szerint legalább 20% szerves szén tartalmú) *szerves talajanyag* alkot, amely

1. a talajfelszínen kezdődik, legalább 10 cm vastagságú, és alatta közvetlenül
 - a) jég, vagy
 - b) egybefüggő természetes kőzet vagy mesterséges kemény anyag,
- vagy

- c) olyan törmelékes közet található, melynek, réseit, repedéseit szervesanyag tölti ki; vagy
2. a talajfelszíntől számított 40 cm-en belül kezdődik, és a felszíntől számított 100 cm-en belül:
- a) legalább 60 cm összesített vastagsággal rendelkezik, ha térfogatának legalább 75 %-a tözegmoha, vagy
- b) legalább 40 cm összesített vastagsággal rendelkezik, ha más anyagokból áll.

A Histosolok további jellemzése a WRB minősítőkkal elsősorban a szerves talaj alatti réteg anyagára és felszín közelségére, a lebomlottság fokára, a többletnedvesség forrására, a kémhatás és bázistelítettségi viszonyokra és további, hazai körülmények között ritkábban előforduló tulajdonságokra vonatkoznak.

Felvételezés, mintavételezés problémái

A felvételezés célja és méretaránya alapján a felvételi pontok elrendezése és sűrűsége változó, azonban általánosságban elmondható, hogy mivel a felszínalatti szerves szintek vastagsága, lebomlottsági foka és térfogattömege igen nagy változatosságot mutat, az ásványi talajoknál nagyobb mértékben szükséges sűríteni a mintavételi pontokat. Az ásványi- és a láptalajok tulajdonságainak lényeges különbségei közül mintavételi szempontból fontos kiemelni még a szerves szénttartalmat és annak eloszlását, a talaj-aggregátumok hiányát vagy eltérő megjelenését (AGUS et al., 2011). További nehézséget jelent, hogy a láptalajok víztelítettségtől függően erősen duzzadnak, illetve zsugorodnak, tömegük tízszeresét is képesek vízből megkötni (STEFANOVITS, 1999). A láptalajokra jellemző nagy pórustérfogat miatt a mintavétel során a legnagyobb gondot a talajminta bolygatatlan, tömörítés nélküli kiemelése jelenti. A lebomlottság mértékétől függően a láptalajok nagy része szerkezet nélküli, a kotusodás eredményeképpen azonban nő a szerkezetesség mértéke. Az ajánlások szerint, 25% rosttartalomig lehetséges a lápfűró használata. Ennél rostosabb összetételű láptalajok esetén a mintavétel csak szelvényfeltárás útján végezhető el, mintavevő gyűrű használatával (http 1). Nagy rosttartalom esetén a minták eredeti állapotának megőrzése Saran reagenssel történhet, mely bevonattal konzerválja a térfogatot (BRASHER et al., 1966). Szélsőséges vizes körülmények között a gammasugárzáson alapuló térfogattömeg mérés javasolt (VISCARA ROSSEL et al., 2011), azonban különleges anyag és eszközigényük miatt e módszerek nem terjedtek el a hazai gyakorlatban, és alkalmazásuk elterjedése a jövőben sem várható.

Laboratóriumi mérések problémái

A térfogattömeg laboratóriumi mérésének lépései megegyeznek az ásványi talajok mérésének szabvány szerinti (MSZ-08-0205:1978/8) módszerével, azonban a szárítószekrényben való szárítás extrém esetekben akár 96 óráig is tarthat. A láptalajok térfogattömege a lebomlottság mértékének jó indikátora (BOELTER,

1969), általában $0,05-0,2\text{ g cm}^{-3}$ (CHAMBERS et al., 2011), amely művelés vagy lecsapolás hatására nőhet, de mindig 1 g/cm^3 alatti marad.

A szervesanyag tartalom meghatározása tőzeg és tőzegkészítmények esetén a jelenleg hatályos hazai szabvány (MSZ-08-0012-6:1987) szerint izzítási veszteség, és a Tyurin- módszer (BUZÁS, 1988) alapjaira kidolgozott nedves égetéses hazai szabvány (MSZ-08-0452:1980) alkalmazásával történik. A nedves égetésen alapuló módszer során a talaj szervesanyag tartalmát savas közegben oxidálószer segítségével roncsoljuk, majd a feleslegben maradt roncsolószer titrimetriás mérése alapján határozzuk meg a minták szerves széntartalmát. A hazai laboratóriumi gyakorlatban rutinszerűen alkalmazott módszer hátránya, hogy a roncsolás során a talajban található szerves anyagok nem oxidálódnak el teljes mértékben, így különösen nagy szervesanyag tartalmú talajok esetében nem kapunk használható eredményt – a módszer a nagy szervesanyag tartalommal rendelkező talajok szervesanyag tartalmát erősen alábecsüli.

Módszerek

A fenti áttekintés és a szerzők hazai és nemzetközi tapasztalatai, ill. az Agrokémia és Talajtan hasábjaiiban „*Javaslat talajosztályozási rendszerünk megújítására: alapelvek, módszerek, alapegységek*” címmel ismertetett dolgozatunkban (MICHÉLI et al., 2015) megfogalmazott módszerek alapján a következő javaslatot tesszük hazai szerves talajaink osztályozásának, és kapcsolódó felvételezési és vizsgálati módszereinek megújítására.

Eredmények

Javasolt alapdefiníciók a szerves talajok osztályozására

A talajtípus elnevezése a hagyományoknak megfelelően:

Láptalajok

A Láptalajok jelentős eltérése és elkülöníthetősége az ásványi talajoktól indokolja, hogy az *osztályozási kulcsban első helyen szerepelnek*. A Láptalajok további osztályozását az *altípus és változati tulajdonságok* teszik lehetővé (MICHÉLI et al., 2015).

A láptalajok definíciója az osztályozó kulcsban:

Olyan, év nagyobb részében víztelített körülmények között képződött talajok, melyekben a korlátozottbomlási folyamatok nagymennyiségű le nem bomlott, vagy csak részlegesen lebomlott szerves anyag felhalmozódását eredményezik.

Osztályozási követelmények:

Legalább 40 cm vastag *szerves talajszintjük* van, amelynek

1. felső határa a felszínen vagy a felszíntől számított 40 cm-en belül van (nincs mélyebben eltemetődve), és
2. térfogattömege legfeljebb 1 g/cm³.

Szerves talajszintek: Lebomlatlan vagy részlegesen lebomlott növényi maradványokat tartalmazó szintek, amelynek (izzítási veszteséggel meghatározott) szerves széntartalma legalább 20%.

Keletkezésük, ill. megjelenésük alapján:

Tőzeg szint: Olyan szerves talajszint, mely az év nagyobb részében vízzel telített. A lebomlottság foka (*rostos, vegyes, kotus*) altípus tulajdonságként definiált.

Elsősorban a nem Láptalajokra (inkább erdő és szikes talajokra) jellemző további szerves talajszintek: **alom szint:** Olyan szerves talajszint, mely az év nagyobb részében átszellőzött, és erdős vegetációra jellemző növényi maradványokat tartalmaz; **gyep szint:** Olyan szerves talajszint, mely az év nagyobb részében átszellőzött, és gyeves vegetációra jellemző növényi maradványokat tartalmaz.

Az irodalomban gyakran kerülnek említésre 20%-nál kevesebb szerves szénrel rendelkező „kotus” szintek. A szerzők tapasztalata alapján a kotus rétegek legalább 20% szerves széntartalommal rendelkeznek. Az eltérő, a szerves talajanyag kritériumát nem kielégítő anyagot nem kotu-nak, hanem **láp földnek** nevezzük. Ennek minimális szerves szén tartalma 10%. Mélysége a Láptalajok esetében 40 cm-nél sekélyebb (hiszen a szerves szintnek a felszíntől számított 40 cm-en belül kell kezdődnie).

A Láptalajok altípus tulajdonságai (zárójelben jelezve a WRB megfeleltetést):

rostos tőzeges	A szerves talajanyag térfogatának több mint 2/3-a felismerhető növényi részeket tartalmaz (<i>Fibric</i>)
vegyes tőzeges	A szerves talajanyag térfogatának felismerhető növényi rész tartalma 2/3-ad és 1/6-od közötti (<i>Hemic</i>)
kotus	A szerves talajanyag térfogatának kevesebb, mint 1/6-od része tartalmaz felismerhető növényi részeket (<i>Sapric</i>)
mohatőzeges	A szerves talajanyagot nedves körülmények hatására le nem bomlott, vagy részlegesen lebomlott tőzegmoha (<i>Sphagnum</i> spp.) alkotja.
száraztőzeges	Legalább 10 cm vastag alom vagy gyepszint megjelenése (<i>Folic</i>)
láp földes	Bomlásban előrehaladott, felismerhető növényi részeket nem tartalmaz, a szerves széntartalom legalább 10%, de nem éri el a szerves szintekét
lecsapolt	A talajvíz szintje szabályozott (<i>Drainic</i>)
sekély	50 cm-nél nem vastagabb szerves talajszint(ek)ből álló réteg jellemzi
mély	50 cm-nél vastagabb szerves talajszint(ek)ből álló réteg jellemzi

A Láptalajok változati tulajdonságai (zárójelben jelezve a WRB megfeleltetést):

erősen karbonátos	<i>Karbonátfelhalmozódásos szintje*</i> van, vagy másodlagos karbonát felhalmozódást mutat, melynek felső határa a felszíntől számított 100 cm-en belül van (<i>Calcic</i>)
közepesen karbonátos	A talajanyag 10%-os HCl-al történő csepegtetés hatására pezsgő reakciót mutat, és a talajanyag CaCO ₃ -tartalma 5-15% közötti.
gyengén karbonátos	A talajanyag 10%-os HCl-al történő csepegtetés hatására pezsgő reakciót mutat, és a talajanyag CaCO ₃ -tartalma 5%-nál kevesebb (<i>Calcaric</i>)
telített	pH(H ₂ O) legalább 6,5 (<i>Hypereutric</i>) (csak Láptalajoknál) (** <i>mélységi megjelenés megadható</i>).
telítetlen	pH(H ₂ O) legalább 5,5 de kisebb 6,5- nél(<i>Eutric</i>) (csak Láptalajoknál) (** <i>mélységi megjelenés megadható</i>).
savanyú	pH(H ₂ O) <5,5 (<i>Dystric</i>) (csak Láptalajoknál) (** <i>mélységi megjelenés megadható</i>).
szoloncsákos	<i>Szoloncsákos talajszintje*</i> van a felszíntől számított 100 cm-en belül (<i>Salic</i>)
nátriumos	A felszíntől számított 100 cm-en belül rendelkezik egy legalább 15 cm vastag réteggel, amelyben az adszorbeált Na és Mg együttes mennyisége legalább 15% a kicserélődési komplexen (<i>Sodic</i>).
hordalékos	Áthalmozott talajanyag felhalmozódása révén keletkezett <i>rétegzett talajanyag*</i> jelenik meg egy legalább 25 cm vastagságú rétegben a felszíntől számított 100 cm-ben belül (<i>Colluvic</i>)

*Pontos definícióval rendelkező diagnosztikus talajszintek, talajtulajdonságok és talajanyagok (<http2>)

***felszíntől*: Altípus vagy változati tulajdonság megjelenése a felszíntől a szelvény egészében

sekély(en): Altípus vagy változati tulajdonság megjelenése a felszíntől számított 50 cm-en belül

középmély(en): Altípus vagy változati tulajdonság megjelenése a felszíntől számított 50-100 cm-es rétegben

mély(ben): Altípus vagy változati tulajdonság megjelenése a felszíntől számított 100 cm alatt

A típus, altípus- és változati tulajdonságok elnevezések javasolt szabályai

A típus nevét nagybetűvel írjuk, az altípus tulajdonságokat a típus neve előtt jelenítjük meg és csak a legelsőt írjuk nagybetűvel, a változati tulajdonságokat a típus neve után jelenítjük meg. Az altípus- és változati tulajdonságokat a típushoz felsorolt táblázat szerinti sorrendben alkalmazzuk, és azokat egymástól vesszővel választjuk el. Ha talajt leíró szakember a listában nem szereplő tulajdonságot észlel, akkor azt a változati tulajdonságok végén említheti. Dokumentált új tapasztalatok alapján a típusoknál szereplő lista bővíthető.

A Láptalajok definíciója megfeleltethető a WRB Histosols referencia csoportnak. A javasolt további definíciók lényegesen egyszerűbbek, rövidebbek a WRB definícióinál, azonban határértékei azokkal megfeleltethetők.

A Láptalajok felvételezési és vizsgálati módszereihez kapcsolódó javaslatok

A Láptalajok helyszíni minta vételezése során, a kotus területeken a lápfűrő használata ajánlott. A lápfűrő palástja által kihalált mintából nagyszámú bolygatatlan minta szelése javasolt a térfogattömeg vizsgálathoz. A rostos-, és vegyes tőzeges területeken ásott szelvényfeltárás, és mintavevő gyűrű használata szükséges, ajánlottan a szokásos, 100 cm³-nél nagyobb átmérőjű gyűrű használatával, a térfogattömeg megbízhatóbb meghatározása céljából. A szerves szén tartalmának meghatározására a szárazégetésen alapuló izzítási veszteség módszerét javasoljuk. Új eszközök egyre inkább hozzáférhetővé válnak mind a helyszíni felvételezés, mind pedig területi lehatárolás tekintetében (CSORBA et al., 2012), melyek a Láptalajok esetében különösen a szervesanyag tartalom felmérésében, és nyomon követésében ígéretesek.

Példák az osztályozásra

Osztályozási példáink 3 talaját a STEFANOVITS & MÁTÉ 1960-ban megjelent „Javaslat a hazai láptalajok osztályozására” címmel megjelent dolgozatából választottuk, melyek jellegzetes példái a hazai láptalajoknak.

Az első példa hazánk egyik jellegzetes lápvidékéről, a Kis-Balaton területéről származik.

Vörs – Tőzeg-láptalaj (STEFANOVITS & MÁTÉ, 1960)

0-40 cm	Fekete szuroktőzeg, kevés csigahéjjal.
40-150 cm	Barna átmeneti tőzeg, melyben a növényi rostok már jól kivehetők. Néhány helyen 1 cm vastag vízszintesen futó nemezszerű rostos tőzegréteg található benne.
150-200 cm	Sárgás színű, kénhidrogénes szagú, rostos tőzeg, melyben a nádtorzsák és a gyökérrészek még jól felismerhetők.
200 -250 cm	Kékes, glejes iszap.
	Az egész szelvény kémhatása gyengén savanyú, pH 5,5-6,0.

A „Tőzeg- láptalajok” 1960-as leírása szerint, szelvényében „legalább 50 cm vastag el nem bomlott tőzeg réteggel rendelkeznek, és a felső szintjükben is felismerhetők még a növényi részek maradványai”. Mivel a felső szurok tőzeg réteg elvileg nem tartalmaz rostokat, így a fenti követelményeknek a vörsi talaj csak részben felel meg.

A vörsi szelvény besorolása a javasolt megújított osztályozás szerint:

Bár szerves szén adat nem áll rendelkezésre, de a leírás alapján egyértelmű a szerves talajszintek jelenléte a 0-200 cm közötti rétegekben, így a legalább 40 cm vastag szerves talajszintkritérium teljesülésével a talaj típusa *Láptalaj*.

A felszíni, 0-40 cm-es réteg nem tartalmaz látható rostokat, tehát *kotus*, az alatta található rétegek a leírás szerint *rostos tőzegesek*, továbbá a 200 cm összesített vastagságú szerves talajszenk jelenlétének köszönhetően a talaj kielégíti a *mély* altípus tulajdonság követelményeit is; míg a pH alapján a talaj *felszíntől telítetlen* változatú. Így besorolása:

Sekélyen kotus, középmedylen és mélyen rostos tőzeges, mély Láptalaj, felszíntől telítetlen

WRB megfeleltetése: EutricRheicKatofibricEpisapricHistosol

Második példánk egy másig jellegzetes lápterületünkről, az Ecsedi láról származik.

Ecsedi lár - Tőzeges láptalaj (STEFANOVITS & MÁTÉ, 1960)

0-20 cm	Fekete kotu, csigahéjas
20-40 cm	Barnásfekete tőzeges iszap
40-50 cm	Kékesfekete, tömött iszapos agyag, erősen gipszes
50-100 cm	Kékes, tarka, vaseres, rozsdás agyag és iszap

A „Tőzeges láptalajok” 1960-as leírása szerint, „a tőzeget koturéteg borítja, a tőzegréteg vastagsága kisebb 50 cm-nél”. A leírás szerint a felső 20 cm-es kotu réteg alatt tőzeges iszap van. Amennyiben az kielégíti a tőzeg ismérveit, úgy megfelel az 1960-as követelmények tőzeges láptalajának, ellenkező esetben nem.

Az Ecsedi lár fenti szelvényének besorolása a javasolt megújított osztályozás szerint:

Szerves szén adat nem áll rendelkezésre, de saját tapasztalatok alapján feltételezzük, hogy a felső 20 cm fekete kotus réteg megfelel a *kotus* altípus tulajdonságokkal rendelkező *tőzeg szint* követelményeinek. Az alatta levő iszap szintek azonban nem. Így a legalább 40 cm vastag szerves talajszenk hiányában az ecsedi lár példaszelvénye *nem felel meg a Láptalajok követelményeinek*.

A leírás alapján a *Réti talajokhoz tartozik*. A felső kotus réteg jelenlétét a réti talajoknál *kotus altípus tulajdonságként* jelezzük. A szelvény részletes osztályozását a Réti talajok bemutatásánál, ismételt példaként mutatjuk be, cikksorozatunk elkövetkező hasábjain.

Harmadik példánk egy TIM pont a Bodrogközből, melyet a szerzők is vizsgáltak.

Nagyrosvány – lápos réti talaj (TIM I4805)(TIM, 1995)

A terület lecsapolt. A helyszín meglátogatásakor tapasztalt ellentmondás alapján (megfigyelt rostos tőzeges felszín, ugyanakkor alacsony szervesanyag tartalom) újra mintáztuk és vizsgáltuk a szelvényt. Az itt bemutatott leírás és a laboratóriumi adatok saját mérések, melyek kiegészülnek a TIM „humusz” adatokkal.

Helyszíni adatok

0-45 cm	Barnásfekete rostos tőzeg
45-70 cm	Fekete iszapos agyag, szerkezetnélküli, nem pezseg
70- (90) cm	Kékesszürke iszapos agyag, szerkezetnélküli, nem pezseg

Laboratóriumi adatok

	Szerves- szén % (LoI)*	Humusz% TIM *	Agyag %	Homok %	Térfogat- tömeg g/m ³	pH _{H2O}
0-45 cm	35 %	7,7%	n.a.	n.a	0,8	6,2
45-70 cm		5,5	42%	21%	1,4	5,4
70-(90) cm		0,7	63%	13%	1,6	5,6

*LoI: MSZ-08-0012-6:1987 alapján, TIM: MSZ-08-0452:1980 alapján

Az eredeti *lápos réti talaj* TIM szerinti besorolása valószínűleg a nem egyértelmű morfológiai definíciók és a láptalajok szerves anyagtartalmának meghatározására torz értékeket adó módszer alkalmazása alapján történhetett. Ez rámutat az objektív meghatározások és a megfelelő módszer alkalmazásának jelentőségére.

A nagyrozvágyi talaj az 1960 definíciók és a fenti adatok alapján:

Lecsapolt tőzeges láptalaj

A nagyrozvágyi talaj szelvényének besorolása a javasolt megújított osztályozás szerint:

Laboratóriumi méréseink alapján a 0-45 cm vastagságú felszíni réteg 20%-ot meghaladó szerves szén tartalma kielégíti a *tőzeg szint* kritériumát, és így a talaj típusa (a legalább 40 cm vastag *szerves talajsint* jelenlétének köszönhetően) *Láptalaj*. A látható, nagy arányú (>2/3) rosttartalom alapján *rostos-*, a szabályozott talajvízszintnek köszönhetően *lecsapolt-*, valamint az 50 cm-nél sekélyebb szerves talajsint jelenléte alapján *sekély* altípus; az alacsony (5,5 - 6,5 közötti) pH(H₂O) értékek alapján pedig *felszíntől telítetlen* változat megállapítható.

Mindezek alapján besorolása:

Rostostőzeges, lecsapolt, sekély Láptalaj, felszíntől telítetlen.

WRB megfeleltetése: EutricRheicDrainicEpifibricHistosol

Következtetések

A láptalajok objektív felvételezését, térképezését, változásaik nyomon követését és nemzetközi megfeleltetését szolgáló javaslatokat tettünk a Láptalajok osztályozásának megújítására. Előzetes teszteléseink és szakmai egyeztetések alapján egyértelműbb, ismételhető és a nemzetközi standardokkal összhangban levő

osztályozás támogatja a hazai talajtani kutatási, gyakorlati és oktatási feladatok megoldását.

Összefoglalás

A szerves talajok összetétele, képződési körülményei, és földrajzi, ill. domborzati elterjedése jelentősen eltér az ásványi talajokétól. A tömegükben megőrzött hatalmas mennyiségű szerves szén és környezetük biológiai sokfélesége (biodiverzitása) kapcsán a klímaváltozás által leginkább érintett talajok, ezért megkülönböztetett figyelem irányul e talajokra. Kiterjedésükre, lebomlottsági fokukra, szerves szénkészletükre igen eltérő irodalmi és térképi adatok állnak rendelkezésre. Ugyanakkor éppen a klímaváltozás vonatkozásában óriási a globális és helyi megbízható adatigény az említett kérdésekben. Hazai láptalajaink osztályozási, felvételezési és mintavételi módszereinek megújítására teszünk javaslatot a nemzetközi standardok figyelembe vételével. A megújított Láptalaj meghatározásban a legfontosabb követelmények a 20% szerves széntartalomra, a 40 cm vastagságra és az alacsony térfogattömegre vonatkoznak. Az altípus és változati tulajdonságok a lebomlottság fokát, a mélységi, kémhatás viszonyokat, ill. sók jelenlétét adják meg. A szervesanyag meghatározásra az izzítási veszteség módszerét, a térfogattömeg meghatározás mintavételezésére a rostosság függvényében a lápfűrő alkalmazását vagy feltárt szelvényből nagytérfogatú bolygatatlan mintákat javasolunk.

Kulcsszavak: Talajosztályozás, diagnosztikus szemlélet, szerves talajok, lápok talajfelvételezése

Irodalom

- AGUS, F., HAIRIAH, K., MUYANI A., 2011. Measuring carbon stock in peat soils: practical guidelines. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program, Indonesian Centre for Agricultural Land Resources Research and Development. 60p.
- BATJES, N. H., 1996. Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *European journal of soil science*, **47.2**: 151-163.
- BOELTER, D.H., 1969. Physical properties of peats as related to degree of decomposition. *Soil Science Society of America Proceedings*. **33**. 606-609.
- BRASHER, B. R., FRANZMEIER, D. P., VALASSIS, V. T., DAVIDSON, S. E., 1966. Use of Saranres into coat natural soil clods for bulk density and water-retention measurements. *Soil Sci.* 101:108.
- BUZÁS, I., (szerk.) 1988. Talaj- és Agrokémiai vizsgálati módszerkönyv 2. A talajok fizikai-kémiai és kémiai vizsgálati módszerei. Mg-i Kiadó, Budapest. p.152-15
- CHAMBERS, F.M., BEILMAN, D.W., YU, Z., 2011. Methods for determining peat humification and for quantifying peat bulk density, organic matter and carbon content for palaeostudies of climate and peatland carbondynamics. *Mires and Peat*, Volume **7** (2010/11), Article 07, 1–10.

- CSORBA, Á., LÁNG, V., FENYVESI, L., MICHÉLI, E., 2012. Reflektancia spektroszkópia alkalmazása talajok szervesszén- és CaCO_3 -tartalmának becslésében. *Agrokémia és Talajtan*, **61** (2), 277 - 290 pp.
- DOBOS, E., MICHELI, E., MONTANARELLA, L., 2006. The population of a 500-m resolution soil organic matter spatial information system for Hungary. *Developments in Soil Science*, **31** 487-628.
- DÖMSÖDI, J., 1970. Előzetes Országos Tőzegkataszter. I. Szöveges rész. II. Táblázatok. III. Térképek (Műszaki, gazdasági, tervezési segédlet). Helyi ipari Kutató Intézet, Budapest.
- DÖMSÖDI, J., 1971. Magyarország tőzeg- és lápföldkészletének előzetes felmérése. *Agrokémia és Talajtan* **20**. (3) pp. 411-418.
- DÖMSÖDI, J., 1974. A lecsapolások hatása a Hanság medence tőzeg- és lápföldkészletére. *Agrokémia és Talajtan*, **23**. (3-4), 445 - 460 pp.
- DÖMSÖDI J., 1977. Lápi eredetű szervesanyag-tartalékaink mezőgazdasági hasznosítása. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 123 p.
- DÖMSÖDI J., 1977b. A hazai tőzegnyersanyagok fizikai és kémiai (technológiai) tulajdonságai. *Agrokémia és Talajtan* **26**. (1-2) pp. 163-170.
- DÖMSÖDI J., 1979. A lápképződés, lápmegsemmisülés és a talajképződés kölcsönhatásai. *Agrokémia és Talajtan* **28**. (3-4) pp. 511-526.
- DÖMSÖDI J., 1980. A hazai tőzeglápok (tőzegek) osztályozása. *Földrajzi Értesítő* **29**. (4) pp. 485-495.
- DÖMSÖDI, J., 1981. Országos Tőzegkataszter. Építésügyi Minőségellenőrző Intézet Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, Budapest.
- ESWARAN, H., VAN DEN BERG, E., REICH, P., 1993. Organic carbon in soils of the world. *Soil science society of America journal*, **57**. (1) 192-194.
- ESWARAN, H., REICH, F.P., KIMBLE, J.M., BEINROTH, F.H., PADAMNABHAN, E., MONCHAROEN, P., 2000. Global carbonstocks. In: Lal, R., Kimble, J.M., Eswaran, H., Stewart, B.A. (Eds.), *Global climate change and pedogenic carbonates*. CRC/Lewis, Boca Raton, FL
- IUSS WORKING GROUP WRB, 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. *World Soil Resources Reports No. 106*. FAO, Rome.
- JASSÓ F. (szerk.), 1987. Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához. *Melioráció – öntözés és tápanyaggazdálkodás.*'87 melléklet. Agroinform. Budapest.
- JASSÓ F. (szerk.), 1989. Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához. *Melioráció – öntözés és talajvédelem.*'88 melléklet. Agroinform. Budapest.
- JENEY, I., JASSÓ, F., 1983. Magyarország genetikus talajtérképe (méretarány: 1:200.000). *Kartográfiai Vállalat*, Budapest.
- JONES, A., MONTANARELLA, L., JONES, R. (EDS.), 2005. *Soil Atlas of Europe*. European Soil Bureau Network European Commission, 2005, 128 pp.

- JONES, A., STOLBOVOY, C., TARNOCAI, G., BROLL, O., SPAARGAREN, O., MONTANARELLA, L. (EDS.), 2010. Soil atlas of the Northern Circumpolar Region. European Commission, Publ. Office of the European Union, Luxembourg, 144 p.
- KABAR, Z. & SZABOLCS, I., 1961. Hozzászólás Stefanovits Pál és Máté Ferenc: Javaslat a hazai láptalajok osztályozásához című dolgozatához. *Agrokémia és Talajtan*, **10**. (2), 293–296.
- KÖCHY, M., HIEDERER, R., FREIBAUER, A., 2015. Global distribution of soil organic carbon – Part 1: Masses and frequency distributions of SOC stocks for the tropics, permafrost regions, wetlands, and the world. *Soil*, **1**, 351–365.
- LAL, R., 2004. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, **123**. (1) 1–22.
- LÁSZLÓ, G. & EMSZT, K., 1915. A tőzeglápok és előfordulásuk Magyarországon. Földtani Intézet kiadványa, Budapest.
- MICHÉLI, E., FUCHS, M., HEGYMEGI, P., STEFANOVITS, P., 2006. Classification of the major soils of Hungary and their correlation with the World Reference Base for Soil Resources (WRB). *Agrokémia és Talajtan*, **55** (1) 19–28.
- MICHÉLI, E., FUCHS, M., LÁNG, V., SZEGI, T., DOBOS, E., SZABÓNÉ KELE, G., 2015. Javaslat talajosztályozási rendszerünk megújítására: alapelvek, módszerek, alapegységek. *Agrokémia és Talajtan*, **64**. (1) 285–297.
- MSZ-08-0205:1978. A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálata. Magyar Szabványügyi Testület, 39. p.
- MSZ-08-0012-6:1987. Tőzeg és tőzeggészítmények fizikai, biológiai és kémiai vizsgálata. A szervesanyagtartalom és a szerves széntartalom meghatározása. Magyar Szabványügyi Testület, 4. p.
- MSZ-08-0452:1980. A talaj szerves széntartalmának mennyiségi meghatározása Contiflo műszersoron. Magyar Szabványügyi Testület, 7. p.
- PÁSZTOR L., SZABÓ J., BAKACSI ZS., LABORCZI, A., 2012. Elaboration and applications of Spatial Soil Information Systems and Digital Soil Mapping at RISSAC HAS. Geocarto International. **27**. (3), 15. p.
- POKORNY, L., 1863. Magyarország tőzeg képletei. *Matematikai és Természettudományi Közlemények II*. Pest. 78–144 p.
- SOIL SURVEY STAFF, 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Natural Resources Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 436.
- STAUB, M., 1894. A tőzeg elterjedése Magyarországon. *Földtani Közöny* (24), 275–369.
- STEFANOVITS, P. & MÁTÉ, F., 1960. Javaslat a hazai láptalajok osztályozására. *Agrokémia és Talajtan*, **9**. (2) 277–283.
- STEFANOVITS, P. & MÁTÉ, F., 1961. Válasz Kabar Zoltán és Szabolcs István hozzászólására. *Agrokémia és Talajtan*, **10**. (2) 296–298.
- STEFANOVITS, P., 1963. Magyarország taljai 2. Bővített, átdolgozott kiadás. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- STEFANOVITS, P., 1972. Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

- STEFANOVITS, P., 1999. A talajok osztályozása. In: STEFANOVITS, P., FILEP, GY. & FÜLEKY, GY. Talajtan. 239–320. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- SZABOLCS, I. (Ed.) 1966. A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. OMMI Genetikus Talajtérképek. Ser. 1. No. 9. OMMI. Budapest.
- TARNOCAI, C., CANADELL, J. G.,SCHUUR, E. A. G.,KUHRY, P., MAZHITOVA, G.,ZIMOV, S., 2009. Soil organic carbon pools in the northern circumpolar permafrost region. *Global biogeochemical cycles*, **23**, GB2023
- TIM (TALAJVÉDELMI INFORMÁCIÓS és MONITORING RENDSZER). 1995. Módszertan. Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrárkörnyezetgazdálkodási Főosztály, Budapest.
- VÁRALLYAY, G., SZŰCS L, MURÁNYI A, RAJKAI K, ZILAHY P., 1979. Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe I. *Agrokémia és Talajtan*, **28**. (3–4), pp.363–384.
- VÁRALLYAY, G., SZŰCS L, MURÁNYI A, RAJKAI K, ZILAHY P., 1980. Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe II. *Agrokémia és Talajtan*, **29** (1–2), pp.35–76.
- VISCARRA ROSSEL, R.A., ADAMCHUK, V.I., SUDDUTH, K.A., MCKENZIE, N.J., LOBSEY, C., 2011. Proximal soil sensing: an effective approach for soil measurements in space and time. *Adv. Agron.*, **113**, 243–291.

Online irodalom

- http 1:<https://en.ejkelkamp.com/products/augering-soil-sampling-equipment/peat-sampler.html> (2017.02.15)
- http2: http://cms.talaj.hu/wp-content/uploads/2015/02/DiagKat_2015.pdf (2017.02.15)

Recommendation for updating the classification of organic soils in Hungary

Erika MICHÉLI, Márta FUCHS, József Attila TÓTH, Ádám CSORBA, Tamás SZEGI

Department of Soil Science and Agricultural Chemistry,
Szent István University, Gödöllő, Hungary

Summary

The composition, genesis and geographical distribution of organic soils are significantly different from mineral soils. Because of the huge amount of organic carbon preserved in the mass of these soils and biodiversity of their environment, they are the most vulnerable soils to climate change, calling special attention to them. There are wide range of values for their spatial extent and organic carbon stock in the literature, but at the same time there is a great need for reliable global and local data especially in regard of climate change. In this paper recommendation is made for updating the classification of organic soils in Hungary with consideration of international standards. In the modified definition of the “Peat soils” the major classification requirements are the minimum 20% organic carbon content, the 40 cm depth and the low bulk density. On the subtype and variety level the degree of decomposition, the depth, pH and saturation conditions and the presence of salts are defined. For the determination of organic carbon content, the loss on ignition method is recommended. The size, the amount, and the technique of sampling of the undisturbed samples for the bulk density measurements should be determined according to the fiber content, and the variability.

Key words: soil classification, diagnostic approach, organic soils, survey of organic soils

Table 1. Classification of organic soils according to STEFANOVITS and MÁTÉ (1960. 1961).