

A MAGYARORSZÁGON ELŐFORDULÓ MEGHATÁROZÓ JELENTŐSÉGŰ ÉS GYAKORI TALAJTÍPUSOK FITOLIT PROFILJÁNAK KATASZTERE V.

A VIZSGÁLT RÉTI ÉS ÖNTÉSTALAJOK EREDMÉNYEI

PETŐ Ákos^{1,2}, BARCZI Attila¹

¹ Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

² Magyar Nemzeti Múzeum, Nemzeti Örökségvédelmi Központ, Alkalmazott Természettudományi Laboratórium
1113 Budapest, Daróci út 3., peto.akos@mmn-nok.gov.hu

Kulcsszavak: növényi opálszemcse, fitolit, réti és öntéstalaj-szelvények

Összefoglalás: A magyarországi jellegzetes talajok fitolitprofiljának kataszterét bemutató cikksorozatunk a hazai viszonylatban meghatározó jelentőségű és gyakori talajtípusokban megjelenő növényi opálszemcsék morfológiai eloszlásával (fitolitprofil) foglalkozik. A 20 elemzésre kiválasztott szelvény részletes talajtani jellemzését, a fitolitvizsgálat tételes eredményeit, valamint az erre alapozott következtetéseket talajtani főtípusonként mutatjuk be. Jelen munka a réti talajok és az öntéstalajok főtípusát képviselő két-két szelvény vizsgálati eredményeit tartalmazza. Számos szakirodalmi adattal ellentmondásban nem tudtuk igazolni a réti talajok szelvényeinek kimagasló fitolit tartalmát. Mind a réti, mind az öntéstalajok komplex talajtörténeti múltját híven tükrözik az egyes szintekben – öntéstalajoknál a rétegekben – megjelenő fitolitfelhalmozódási, valamint a közjük ékelődő steril zónák. A fitolitik vertikális eloszlása – mind mennyiségi, mind minőségi értelemben – rávilágít a hidromorf talajok összetett talajképződési jellegzetességeire, amelyet döntően a felszíni elöntések, leöblítések, és a nem autochton folyami üledékek felhalmozódása és lerakódása határoz meg.

Előzmények

A magyarországi talajtípusokra jellemző fitolitismereti adatbázis kiépítését azzal a céllal indítottuk újtárra, hogy talajtípusokhoz köthető jellegzetes fitolitmorfológiai típusokat, illetve morfológiai csoportokat keressünk. A növényi opálszemcsék együttese, a talajban történő felhalmozódás révén, a felszínt benépesítő növényvilág lenyomatát adja. Egy adott vegetációra jellemző fitolitegyüttes jellegét elsődlegesen az őt létrehozó növényzet befolyásolja, ugyanakkor másodlagosan a talajképződési tényezők is befolyásolják egy talajtípusra jellemző fitolitprofil és fitolitegyüttes kialakulását. Ezen ismeretek összekapcsolására tesz kísérletet a hazai talajtípusokra jellemző fitolitismereti adatbázis, amelynek első eredményeit a genetikai és talajföldrajzi alapokon nyugvó talajosztályozási rendszerhez igazodva, az egyes főtípusok vizsgálati eredményeinek bemutatásával strukturáltuk.

Nem egy kizárólagos növényzeti kép rekonstruálását célozzák ezek az elemzések, hanem a talajképző tényezők és a talajgenetikai folyamatok hatásával és tetten érhetőségének kiegészítésével világítanak rá arra a komplex rendszerre, amelynek ismerete elengedhetetlen helyes következtetések levonásához egy-egy környezet- vagy tájrekonstrukciós vizsgálat során. A 2010-ben elindított – leíró jellegű – sorozatban bemutattuk a teljes, 20 szelvényre vonatkozó szisztematikus vizsgálat módszertani megfontolásait, a váz- és közethatású talajok (PETŐ és BARCZI 2010a), a barna erdőtalajok (PETŐ és BARCZI 2010b), illetve a mezőségi és szikes talajok (PETŐ és BARCZI 2011) első eredményeit. Most a réti talajok főtípusába tartozó szelvények, valamint két öntéstalaj szelvény vizsgálati során nyert adatokat és annak tanulságait adjuk közre.

Anyag és módszer

A hazai talaj-fitolit adatbázis, illetve fitolitprofil kataszter kiépítésének talajtani vonatkozású, valamint fitolitikutatóval kapcsolatos minden vonatkozó részletét korábban részletesen bemutattuk (vö. PETŐ és BARCZI 2010a). Jelen feldolgozásban a korábban megadottakkal megegyező módszerekre és módszertani megfontolásokra támaszkodva mutatjuk be a kiválasztott talajszelvények vizsgálati eredményeit. A bemutatásra kerülő talajszelvények összesen 3 különböző kistájban (1. táblázat) találhatóak. A vizsgált talajszelvényeket és környezetüket a talajok genetikai és talajföldrajzi alapokon nyugvó osztályozása (STEFANOVITS 1963), illetve a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer módszertanának (TIM MÓDSZERTAN 1995) ajánlásai alapján vesszük sorba és mutatjuk be (2. táblázat).

1. táblázat A mintavételi szelvények természetföldrajzi elhelyezkedése és EOY koordinátái
Table 1. Location of the examined soil profiles and their EOY co-ordinates

Nagytaj	Középtaj	Kistaj	TIM kód	Munka kód	EOY koordináták
Alföld	Közép-Tiszavidék	Hortobágy	303	PA22	y:795504; x:248803
		Tiszafüred-Kunhegyesi-sík	394	PA23	y:777001; x:257580
	Dunamenti-síkság	Kalocsai-sárköz	311	PA14	y:648644; x:155477
			395	PA15	y:649833; x:154859

2. táblázat A mintavételi szelvények genetikai talajosztályozás szerinti besorolása és táji elhelyezkedése
Table 2. Soil classification and regional distribution of the examined soil profiles

Főtípus ¹	Típus ²	TIM kód ²	Munka kód	Táji elhelyezkedés ³	WGS '84 koordináták
Réti talajok	Réti talaj, mélyben sós	303	PA22	Hortobágy	47°34'01.43" 20°58'53.27"
	Öntés réti talaj, karbonátos	311	PA14	Kalocsai-sárköz	46°44'37.51" 19°01'47.03"
Öntés-talajok	Humuszos öntéstalaj, réti öntés	395	PA15		46°44'17.17" 19°02'43.60"
	Humuszos öntéstalaj, nem karbonátos, töbrétegű	394	PA23	Tiszafüred-Kunhegyesi-sík	47°38'59.62" 20°44'17.57"

¹ STEFANOVITS et al. (1999) nyomán; ² TIM MÓDSZERTAN (1995) nyomán; ³ MAROSI és SOMOGYI (1990) alapján (kistáj)

A vizsgált réti talajszelvények bemutatása

A réti talajok főtípusát összesen kettő, egy a Hortobágy területén, a Tisza vonzáskörzetében található mélyben sós réti talajszelvény, illetve a Duna egykori árterületéhez tartozó Kalocsai-sárköz területén, szántó alatt található öntés réti talajszelvény képviseli (2. táblázat).

PA22 mélyben sós réti talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása

A PA22, mélyben sós réti talaj szelvényét a Hortobágy kistájon jelöltük ki. A kistáj környezeti és talajföldrajzi viszonyait korábban részletesen bemutattuk (PETŐ és BARCZI 2011, 156), azt azonban érdemes kiemelni, hogy a tárgyalt talajszelvény a kistájra jellemző, és annak közel háromnegyedét takaró mélyben sós és szikes talajok sorába tartozik, amelyek változatos, mozaikos szikes talajkomplexet alkotnak a löszös üledék talajaival (MAROSI és SOMOGYI, 1990).

A PA22-es szelvényt Pürckhauer-féle szűrőbottal (FINNERN 1994) vettük fel (1. ábra) a kistáj egy mélyen fekvő, a tavaszi felvételezés időpontjában vízzel borított, ecsetpázsitos szikirét (*Agrostio–Alopecuretum pratensis*) társulásában (2. és 3. ábra). Az átlagmintázást a legkisebb zavarást okozó kézi talajfűróval végeztük el.

A négy genetikai talajszintre (A, B, BC, C) osztott szelvényt 85 cm-es mélységig tártuk fel. A 25 cm mély, kilúgzott, sarkos élekkel törő poliéderes szerkezeti aggregátumokat adó humuszos feltalaj vályog fizikai féleségű. A szelvény összes sótartalma vertikálisan növekszik, maximumát a B-, illetve BC-szintekben éri el. Ezzel összefüggésben a B- és BC-szintek kémhatása is megváltozik, eltolódik a lúgos felé. Az alapadatok mutatta enyhe agyagosodás (3. táblázat), illetve a főtípusra jellemző, de jelen szelvény esetében gyengén fejlett agyaghártyák a B-szintben mutatkoztak. A szárazon világos barnásszürke (10YR 6/2), nedvesen erősen sötétszürke (10YR 3/1) BC-szintben tetten érhető a megnövekedett sótartalommal és az agyagosodó textúra. Az infúziós lösz alapkőzet szénsavas mésztartalmát csekély mértékben a B-, illetve BC-szintek is megörökölték. A szelvény teljes mélységében megmutatkoznak a többletvízhatás klasszikus jegyei. Míg az A-szint anyagát csak elszórtan tarkítják rozsdafoltok, addig a B-, illetve BC-szintekben már jobban fejlett vasszeplők, illetve glejfoltok is megjelennek, amelyek átterjednek a szerkezet nélküli, kőzetlisztes talajképző kőzetre is.

A PA22 szelvényt a réti főtípusba soroltuk a megfigyelt hidromorf bélyegek, az egyöntetű erősen szürkés, feketébe hajló szín, a laboratóriumi mérésekkel igazolt humusz-eloszlás és enyhe agyagosodás miatt; továbbá az ismertetett kistáj természetföldrajzi tulajdonságai, valamint a szelvény elhelyezkedése és vegetációja is alátámasztotta ezt a besorolást. A mélyebb szintekben megmutatózó, a típusos réti talajtól eltérő sótartalom alapján végül mélyben sós réti talaj típusként írtuk le a PA22 szelvényt.

3. táblázat PA22 mélyben sós réti talajszelvény laboratóriumi adatai
Table 3. Laboratory data of PA22 meadow soil profile

Genetikai talajszint	Mélység [cm]	Vizsgált paraméter								Mechanikai elemzés [a% / v% / h%]
		pH		CaCO ₃ %	H %	TOC %	K _A	EC 2,5 mS/cm	összes só %	
		(H ₂ O)	(KCl)							
A	0–25	7,8	6,4	0,0	1,8	3,0	42	0,634	0,07	28 / 40 / 32
B	25–55	9,68	8,1	0,9	0,9	2,3	54	1,203	0,14	37 / 31 / 32
BC	55–75	9,9	8,5	0,9	0,6	2,0	49	1,248	0,14	35 / 32 / 33
C	75–85	9,8	8,4	5,7	0,2	0,3	44	0,988	0,02	30 / 36 / 34



1. ábra PA22 mélyben sós réti talaj szelvénye

Figure 1. Profile of PA22 meadow soil



2. ábra PA22 mélyben sós réti talajszelvény környezete

Figure 2. Surrounding environment of PA22 meadow soil profile



3. ábra PA22 mélyben sós réti talajszelvény környezete

Figure 3. Surrounding environment of PA22 meadow soil profile

PA14 öntés réti talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása

A PA14, karbonátos öntés réti talaj az Alföldhöz tartozó Dunamenti-síkság középtáj Kalocsai-sárköz kistájának északi peremén, a Solti-síksággal határos részén található, Harta településtől északra.

A kistáj ártéri szintű síkság, északi része az ún. kalocsai terasz orográfiailag magasártérnek minősül. A kalocsai terasz szikes laposokkal, elhagyott és töltődő morotvakkal tagolt felszín, míg a madocsai terasz széles, ovális, futóhomokkal fedett földnyelvként magasodik a kistáj északnyugati pereme fölé. A felszínt 90%-ban holocén üledékek, jelentős mennyiségben az Ős-Duna fluviális öntésanyaga, illetve helyenként pleisztocén lösziszap fedik. A mérsékelt meleg, de száraz éghajlatú kistáj évi középhőmérséklete 10,5 °C, évi csapadékösszege 570–590 mm. A kistáj hidrológiai viszonyait a Duna, illetve a Dunavölgyi- és a Dunakömlődi-főcsatornák határozzák meg. A talajvíz nátrium-hidrogénkarbonátos jellege, illetve a kistájra jellemző klimatikus viszonyok együttesen felelősek a szikes területek kialakulásáért (MAROSI és SOMOGYI 1990). A magyar flóra-

tartomány (*Pannonicum*) Alföldi flóravidékének (*Eupannonicum*) Mezőföldi flórajárásába (*Colocense*) tartozó kistáj egykori potenciális erdőtársulásai már visszaszorultak a szántóföldi növénytermesztéssel hasznosított területek expanziója miatt. Jellemző erdőtársulásai a Dunát követően sávban a mandulalevelű bokorfüzesek (*Polygono hydropyero–Salicetum triandrae*), illetve az ártéri fűzligetek (*Leucojo aestivo–Salicetum*), míg a távolabbi, de többletvízhatással még időszakosan érintett területeken a tölgy-köris-szil ligetek (*Fraxino pannonicae–Ulmetum*) maradtak meg foltokban. A kistáj keleti határain a löszhátakon, illetve a szárazodó homoki területeken löszpusztarétek (*Salvio–Festucetum rupicola*), a szikesedés által érintett foltokban pedig egykori füves szikespuszták (*Achilleo–Festucetum pseudovinae*) és ürmös szikes puszták (*Artemisio–Festucetum pseudovinae*) mezőgazdaságtól megmenekült maradványterületei díszlenek (KIRÁLY et al. 2008). A kistáj talajföldrajzát a Dunával párhuzamos sávyszerűség jellemzi. A Dunától keletre haladva a térszín emelkedésével, a felszíni üledék változásával és a többletvízhatás csökkenésével az alábbi talajtípusok dominálnak: nyers öntések, öntés réti talajok, réti talajok, réti csernozjomok, mélyben sós réti csernozjomok, szoloncsák-szolonyec talajok. A talajtakaró változatosságát és a zonalitást megtörik a foltokban megjelenő síkláp talajok, humuszos homokok és szolonyeces réti talajok.

A másfél méternél is mélyebb szelvényen összesen 4 genetikai szintet különítettünk el: A_{sz} , AC, C_1 és C_2 . A C_1 -szint alatt jelentkező fluviális eredetű laza kőzet (C_2 -szint: 110–170 cm) magas szénsavas mésztartalmú homokos öszlet, amely minden bizonnyal a kistáj felszínfejlődésében kulcs fontosságú szerepet játszó Ős-Duna öntésanyagának felhalmozódása (az 5. ábrán és a 2. mellékletben szereplő légi felvételen jól kirajzolódik az egykori mederkanyarulatok a szántón). Az öntéshomokon települt – feltehetően áthalmozott – infúziós lösz szolgáltatja a szelvény alapkőzetét. Az alutelepülő sárgás homoknál világosabb (vö.: PA14 helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyv) (1. melléklet), finom kőzetlisztes üledék magas karbonáttartalmú és enyhén lúgos kémhatású, tömegszázalékban kifejezett összes sótartalma elhanyagolható (4. táblázat). A szelvény 0–40 cm közötti szántott A-szintje magas szervesanyag-tartalmú, agyagos textúrájú szint, amely – az időszakos többletvízhatásra utaló – gyengén fejlett hidromorf bélyegeket (glejfoltok, vasszeplők) mutat. Ez jó összefüggésben van a szelvény orográfiai helyzetével, hiszen a Dunától távolabb, már ármentes területen helyezkedik el. Az A_{sz} -szint színe szárazon sötét szürkésbarna (10YR 3/2), nedvesen mérve fekete (10YR 2/1) a felhalmozódott szervesanyagtól. A szemcsés szerkezetű, erősen tömődött, enyhén lúgos A_{sz} -szint rövid átmenettel (AC-szint) kapcsolódik a talajképző kőzethez.

A laboratóriumi alapadatok (4. táblázat), valamint a helyszíni talajvizsgálat alapján a PA14-es munkakóddal jelölt szelvény az öntés réti típusba sorolható, mert rajta a réti főtípusra jellemző talajképződési folyamatok (agyagosodás, hidromorf bélyegek kialakulása) éppúgy felismerhetők, mint az öntésekre jellemző bélyegek (4. ábra). Az öntés jellegét azonban felülírja – az elsősorban az agyagosodásban megmutatkozó – réties jelleg. A szelvényt még érdekesebbé teszi, hogy az egykori öntés anyagra eolikus üledék települt, amelyet azonban erős vízhatás és részbeni áthalmozás érinthetett.



4. ábra PA14 öntés réti talaj szelvénye

Figure 4. Profile of PA14 calcareous alluvial meadow soil



5. ábra PA14 öntés réti talajszelvény környezete
Figure 5. Surrounding environment of PA14 calcareous alluvial meadow soil profile

4. táblázat PA14 öntés réti talajszelvény laboratóriumi adatai
Table 4. Laboratory data of PA14 calcareous meadow soil profile

Genetikai talajszint	Mélység [cm]	Vizsgált paraméter							Mechanikai elemzés [a% / v% / h%]
		pH		CaCO ₃ %	H%	TOC%	K _A	összes só %	
		(H ₂ O)	(KCl)						
A _{sz}	0–40	8,2	7,5	14,9	2,4	4,9	64	0,02	38 / 36 / 26
AC	40–55	8,5	7,7	50,1	1,2	2,5	54	< 0,02	26 / 36 / 38
C ₁	55–110	8,8	8,1	48,4	0,4	1,9	47	< 0,02	24 / 45 / 31
C ₂	110–170								

A vizsgált öntéstalaj-szelvények bemutatása

Az öntéstalajok fő típusát 2 szelvény, egy szántó alatt feltárt, több rétegben humuszszódott, illetve egy természetesnek tekinthető vegetáció alatt feltárt, a feltalajában humuszszódott öntéstalaj-szelvény képviseli.

PA15 réti öntéstalaj-szelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása

A PA15 réti öntéstalaj-szelvényt, a PA14 munkakóddal ellátott szelvényhez hasonlóan a Kalocsai-sárköz kistájban jelöltük ki. A kistáj és a szelvény környezetének természetföldrajzi viszonyaira a PA14-es talajszelvénynél leírtak vonatkoznak a két szelvény közelsége miatt.

A szelvényt a PA14, öntés réti talaj közelében, de az egykori meanderek által tagolt, hullámos felszínű táj egy mélyebb pontján nyitottuk. Az erősen agyagos szelvény egy

25 cm mély szántott A_{sz} -szintre, illetve 3 (A_{1-3}), jól elkülönülő öntésrétegre tagolódik. A szántott feltalaj fekete (szárazon 10YR3/2, nedvesen 10YR 2/1), magas szervesanyag-tartalmú és erősen agyagos szint, amely a szántás hatására jelentős tömörödésem ment keresztül. Szerkezetében az egykori morzsáság fellelhető ugyan, de a sarkos törési élek hűen mutatják a műveléssel járó káros hatásokat. Az egymástól színben és textúrában enyhén elváló (vö.: PA15 helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyv) (1. melléklet), agyagosodott öntés rétegeken (5. táblázat) szembetűnnek mind az öntésjelleggel összefüggésbe hozható bélyegek, mind a rétiesedés jegyei. Míg a réti talajképződési irányt a pangóvíz kialakította kiterjedt glejfoltok, a jól fejlett vasszeplők, továbbá a nehéz agyagos textúra jelölik, addig az öntés jellegre a még mindig fellelhető öntéshatárok, illetve a nagy mennyiségű puhatestűhéj-tartalom utalnak. Az öntésrétegek egykori felszínjellegét látszanak alátámasztani a kimért magas humusz értékek is, amelyek alapján a szelvény besorolása tovább finomítható, hiszen a magas humusztartalommal jellemezhető, sötétbarna és fekete színű, egykori öntés rétegekre eltemetett talajsintekként is tekinthetünk, amely esetben a szelvény egy összetett fejlődési múlttal rendelkező – és akár enyhe kolluviális hatást is magánviselő – pedokomplexum (6. ábra). Mindazonáltal a szelvény alapvetően az öntés és a réti főtípus genetikáját hordozza magán, akár eltemetett szintekről, akár rétegekről van is szó. A szelvény átmenetet mutat az öntés réti (vö.: PA14 szelvény) és a – csak a TIM MÓDSZERTAN (1995) által felsorolt – (humuszos) réti öntés fejlődési fázisok között. Az erős hidromorf hatás, és az elvitathatatlan réties talajképződési irány ellenére a szelvény képét markánsan befolyásolják az egykori öntésrétegek, így a réties hatásokat mutató, több rétegben humuszosodott öntéstalajok meghatározás fedi leginkább a valóságot.



6. ábra PA15 réti öntéstalaj-szelvénye

Figure 6. Profile of PA15 humuos alluvial (meadow) soil

5. táblázat PA15 réti öntéstalaj-szelvény laboratóriumi adatai
Table 5. Laboratory data of PA15 humuos alluvial (meadow) soil profile

Genetikai talajszint	Mélység [cm]	Vizsgált paraméter							Mechanikai elemzés [a% / v% / h%]
		pH		CaCO ₃ %	H%	TOC%	K _A	összes só %	
		(H ₂ O)	(KCl)						
A _{sz}	0–25	7,8	6,9	21,6	4,5	8,2	68	0,10	30 / 35 / 35
A ₁	25–55	8,0	7,1	7,0	3,6	5,7	70	0,15	33 / 32 / 35
A ₂	55–110	8,2	7,2	1,8	2,3	4,0	72	0,15	41 / 29 / 30
A ₃	110–170								

PA23 humuszos öntéstalaj-szelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása

A PA23, többrétegű, nem karbonátos humuszos öntéstalajt a Tisza közvetlen közelében, Pürckhauer-féle talajszűrőbottal (FINNERN 1994), illetve kétkaros kézi talajfúróval (7. ábra) a Tiszafüred-Kunhegyesi-sík kistáj területén jelöltünk ki egy, a kistájra és a Tisza vidékére jellemző fűz-nyár ligeterdőben (*Salicetum albae-fragilis*) (9. ábra). A Tiszafüred-Kunhegyesi-sík fluviálisan átmozgatott, lösziszapos üledékekkel fedett egykori hordalékkúp-síkság. A táj monoton, sík képét az északi-északnyugati-dél-délkeleti irányban lefutó, löszös homokkal fedett egykori garmadák, illetve a holocénből visszamaradt, fokozatosan töltődő morotvák törik meg. A felszínen csak pleisztocén végi (későglaciális futóhomok) és holocén korú (homokos lösz, iszap, iszapos homok és agyag) eolikus, illetve fluviális eredetű laza üledékek vannak. A mérsékelt meleg-száraz éghajlatú kistáj évi középhőmérséklete 9,8–9,9 °C, évi átlagos csapadékösszege 520–550 mm között alakul. Területét csak belvízcsatornák szelik át, amelyek vagy a Tiszába, vagy a Hortobágy-Berettyó vízrendszerbe kötnek. A talajvíztükör nyugaton 4–6 méter, a keleti részeken 2 méter felett helyezkedik el; nagy kiterjedésben a szikesedésért felelős nátrium-hidrogénkarbonátos jelleg dominál a kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátossal szemben (MAROSI és SOMOGYI 1990). A magyar flóratartomány (*Pannonicum*) Alföldi flóraidékének (*Eupannonicum*) Tiszántúli flórajárásába (*Crisicum*) tartozó kistáj potenciális erdőtársulásai a már említett fűz-nyár ligeterdők (*Salicetum albae-fragilis*) mellett a tölgy-köris-szil ligeterdők (*Quercu-Ulmetum hungaricum*), a sziki tölgyesek (*Festuco pseudovinae-Quercetum roboris*) és a tatárjuharos lösztölgyesek (*Aceri tatarico-Quercetum pubescentis roboris*). A nyílt társulások tekintetében üdőbb képet mutat, mint a szomszédos Hortobágy kistáj. Jellemző társulások a különböző sziki rétek (*Agrosti-Alopecuretum geniculati* vagy az *Agrosti-Glycerietum poaeformis*) (KIRÁLY et al. 2008). Talajtakaróját az itt előforduló 11 típus teszi rendkívül változatossá. A csernozjom jellegű homoktalajok mellett, alföldi mészlepedékes, valamint réti, mélyben sós és mélyben szolonyeces réti csernozjomok is előfordulnak. A mélyebben fekvő területek jellemző talajjai a réti főtípusba tartoznak, míg a Tisza-menti területeken nyers és humuszos öntések találhatóak (MAROSI és SOMOGYI 1990).

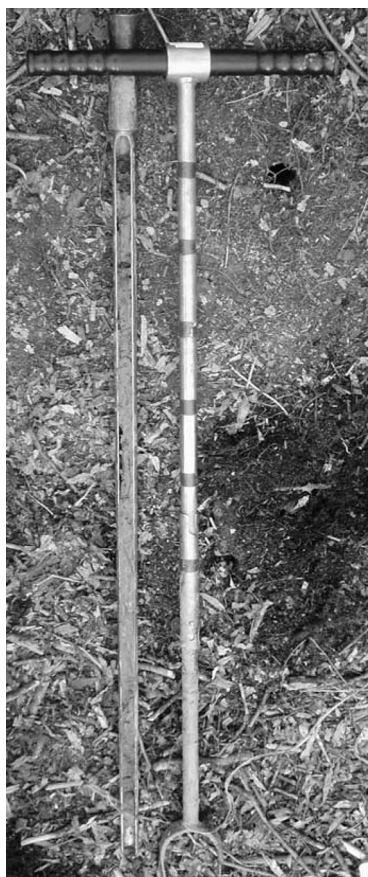
Ugyan a legfelső, organikus A-szintben (0–5 cm), illetve az A₁-szintben meghaladja a humusztartalom a 2%-os határértéket (6. táblázat) (STEFANOVITS et al. 1999) a szelvény mégis egy átmeneti fejlődési fázisnak tekinthető a típusos humuszos öntés és a nyers öntés között. Amennyiben elfogadjuk, hogy a szelvény a humuszos öntéstalaj típusának irányába mutat erős fejlődést, abban az esetben genetikusan két részre osztható: az egykori öntésanyagot a talajképző folyamatok (humuszosodás) eredményeképpen létrejött humuszos feltalajra (A₀ és A_{1h}), illetve az alatta elhelyezkedő öntésrétegekre (A₁ és A₂).

A gyér cserjeszint ellenére a fűzfajok (*Salix* spp.) által dominált területen a részben humifikálódott szervesanyag-tartalmú organikus A₀-szint jól elkülönült az enyhén szürkésbarna árnyalatú humuszos A_{1h}-szinttől. A szelvény egyes szintjei és rétegei jól elkülönülnek egymástól a textúrájuk (8. ábra) (6. táblázat), illetve színük alapján is. A semleges kémhatású, agyagos textúrájú feltalaj (A₀ és A_{1h} együttesen) egységesen barna, szürkésbarna színt ad (vö.: PA23 helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyv) (1. melléklet). Az A_{1h}-szint hidromorf bélyegeket (rozsdafoltok, mangán bevonat) mutat, míg az alatta elhelyezkedő homok textúrájú A₂ rétegben ennek nyomait felismerni nem lehetett ugyan, de a felvételezés időpontjában vízzel telített volt a réteg. A két öntésréteg vályog és homokos vályog fizikai féleségű, egységesen semleges kémhatású, szénsavas meszet nem tartalmaz.

Összességében a szelvény egy, a humuszosodás és részben az agyagosodás talajképződési folyamatait mutató hidromorf képződmény, amelynek kialakulásában a Tisza hordalékanyagának felhalmozódása, illetve később a kialakuló ártéri ligeterdő és az ahhoz kapcsolódó cserjeszint által szolgáltatott szervesanyag input játszott fontos szerepet. Az öntés rétegeket színük, mintázatuk és textúrájuk alapján, míg a humuszosodott feltalajt az agyagtartalombeli különbség és humusztartalom alapján különítettük el.

6. táblázat PA23 humuszos öntéstalaj-szelvény laboratóriumi adatai
Table 6. Laboratory data of PA23 non-calcareous humous alluvial soil profile

genetikai talajszint	mélység [cm]	Vizsgált paraméter						
		pH		CaCO ₃ %	H%	TOC%	K _A	Mechanikai elemzés [a% / v% / h%]
		(H ₂ O)	(KCl)					
A ₀	0–5	7,1	6,7	0,0	2,6	6,9	59	40 / 39 / 21
A _{1h}	5–45	7,2	6,7	0,0	2,2	6,2	72	45 / 38 / 17
A ₂	45–60	7,2	6,9	0,0	0,1	1,2	33	5 / 3 / 92
A ₃	60–90	7,4	7,0	0,0	0,3	1,8	37	14 / 15 / 71
C	90–100							



7. ábra PA23 humuszos öntéstalaj-szelvénye

Figure 7. Profile of PA23 non-calcareous humous alluvial soil



8. ábra A_{1h} és A_2 öntésrétegek határa a PA23 szelvényben (textúraváltás)

Figure 8. Texture differentiation on the boundary of fluvial layers A_{1h} and A_2 in PA23 non-calcareous humous alluvial soil profile



9. ábra PA23 humuszos öntéstalaj-szelvény környezete

Figure 9. Surrounding environment of PA23 non-calcareous humous alluvial soil profile

A fitolitelemzés tételes eredményei

A vizsgált réti talajok fitolitvizsgálati eredményei

PA22 mélyben sós réti talajszelvény tételes fitolitvizsgálati adatai

A vizsgálatba vont hortobágyi réti talaj A- és B-szintjeit összesen 6 mintával jellemeztük. A fitolitvizsgálat a szelvény felső 50 cm-es rétegére terjedt ki. A legfelső 10 cm-es rétegek magas fitolitakkumulációt, illetve a szelvényen belüli kiugró morfortípus-változatosságot mutatott (7. táblázat). A szelvény mintáiból sok diatóma vázat és szivacsüstökét is sikerült kimutatni. A 6 mintában összesen 12 morfortípus 340 példányát írtuk le. A fitolitvizsgálat alapadatait a 7. táblázat foglalja össze.

PA14 öntés réti talajszelvény tételes fitolitvizsgálati adatai

A duna-völgyi öntés réti talaj felső 40 cm-es, szántott A-szintjéből (A_{sz}) összesen 8 mintát gyűjtöttünk. A minták kifejezetten alacsony fitolittartalmat mutattak, mindösszesen 8 morfortípus 95 példányát sikerült meghatározni. A pázsitfű (*Gramineae*) morfortípusokon kívül egy mintából szívacs tüske is előkerült. A fitolitvizsgálat alapadatait a 8. táblázat foglalja össze.

7. táblázat A PA22 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)
Table 7. Microremains recovered from the samples of profile PA22 (total amount)

Fitolit morfortípus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége						
	PA22 0–5 cm	PA22 5–10 cm	PA22 10–20 cm	PA22 20–30 cm	PA22 30–40 cm	PA22 40–50 cm	
rondel SC	17	29	0	STERIL MINTA	11	1	
saddle SC	1	0	0		0	0	
cuneiform psilate bulliform cell	1	1	0		0	0	
parallepipedal psilate bulliform cell	0	1	0		0	0	
elongate smooth psilate LC	110	64	1		25	6	
elongate sinuate psilate LC	0	1	0		5	0	
elongate echinate LC	4	0	0		0	0	
elongate polylobate psilate LC	11	4	0		5	0	
trapeziform elongate smooth psilate LC	3	5	0		0	0	
lanceolate T	6	1	1		5	0	
acicular psilate T	5	1	0		2	0	
scutiform psilate T	3	5	0		5	0	
Összesen (n):	161	112	2		0	58	7
Morfortípusok száma (p):	10	10	2		0	7	2
<i>Egyéb biogén kova származékok</i>							
sponge (szivacs tüske)	4	1	0		0	4	0
diatóma váz	10	2	0	0	0	0	
<i>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</i>							
növényi detritusz	+++	+++	±	±	+	-	

SC – short cell; T – trichome; LC – long cell; szemikvantitatív elemzés osztályai: +++ (sok): 100 egység felett; ++ (közepes): 40-100 egység; + (kevés): 5-40 egység; ± (eseti megjelenés): 1-4 egység; - (nincs jelen): 0 egység

8. táblázat A PA14 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)
Table 8. Micro remains recovered from the samples of profile PA14 (total amount)

Fitolit morfortípus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége							
	PA14 0–2 cm	PA14 2–5 cm	PA14 5–7 cm	PA14 7–10 cm	PA14 10–15 cm	PA14 15–20 cm	PA14 20–30 cm	PA14 30–40 cm
rondel SC	0	1	0	0	0	0	1	0
cuneiform psilate bulliform cell	0	0	1	1	0	1	0	1
parallepedal psilate bulliform cell	1	0	0	0	0	0	0	0
elongate smooth psilate LC	22	7	14	7	5	5	3	8
elongate polylobate psilate LC	1	0	0	0	0	0	0	0
elongate dendritic LC	3	0	3	0	0	0	0	0
lanceolate T	2	0	4	1	1	0	0	1
scutiform T	1	0	0	0	0	0	0	0
Összesen (n):	30	8	22	9	6	6	4	10
Morfotípusok száma (p):	6	2	4	3	2	2	2	3
<i>Egyéb biogén kova származék</i>								
sponge	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</i>								
növényi detritusz	±	±	±	±	±	±	±	±

SC – short cell; T – trichome; LC – long cell; szemikvantitatív elemzés osztályai: +++ (sok): 100 egység felett; ++ (közepes): 40-100 egység; + (kevés): 5-40 egység; ± (eseti megjelenés): 1-4 egység; - (nincs jelen): 0 egység

A vizsgált öntéstalajok fitolitvizsgálatai eredményei

PA15 réti öntéstalaj-szelvény tételes fitolitvizsgálatai adatai

A Duna öntésanyagán felvett réti öntéstalaj legfelső szántott, A_{sz}-szintjét 6 elemzésbe vont minta jellemzi (9. táblázat). A szelvény fitolitokban – mind mennyiségi, mind minőségi értelemben – rendkívül szegényesnek bizonyult, mindösszesen 10 morfortípusra oszlik az előkerült 101 példány. Említésre érdemes azonban a nagy számban és sértetlen állapotban előkerült szivacstüskék jelentős száma (összesen 43 példány a teljes vizsgálati anyagban). Az alacsony fitolitikontartalom jól összecseng az alacsony növényi detritusz jelenlét is, amely egy mintában sem ért el magasabb borítási értékeket.

9. táblázat A PA15 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)
 Table 9. Micro remains recovered from the samples of profile PA15 (total amount)

Fitolit morfortípus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége					
	PA15 0–2 cm	PA15 2–5 cm	PA15 5–7 cm	PA15 7–10 cm	PA15 10–15 cm	PA15 15–20 cm
rondel SC	0	1	0	0	0	0
trapeziform SC	1	0	0	0	0	1
cuneiform psilate bulliform cell	0	1	2	0	0	1
elongate smooth psilate LC	17	16	17	13	8	6
elongate sinuate psilate LC	0	1	0	0	0	0
elongate dendritic LC	0	0	1	0	0	0
trapeziform ovate sinuate LC	3	0	1	0	0	0
lanceolate T	3	0	1	1	0	1
acicular psilate T	0	0	4	0	0	0
scutiform psilate T	0	0	0	1	0	0
Összesen (n):	24	19	26	15	8	9
Morfotípusok száma (p):	4	4	6	3	1	4
<i>Egyéb biogén kova származék</i>						
sponge	6	9	9	6	2	11
<i>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</i>						
növényi detritusz	±	±	±	-	-	-

SC – short cell; T – trichome; LC – long cell; szemikvantitatív elemzés osztályai: +++ (sok): 100 egység felett; ++ (közepes): 40-100 egység; + (kevés): 5-40 egység; ± (eseti megjelenés): 1-4 egység; - (nincs jelen): 0 egység

PA23 humuszos öntéstalaj-szelvény tételes fitolitvizsgáló adatai

A Tisza öntésanyagán felvett humuszos öntéstalaj mintázása a terepen megfigyelt és jól elkülönülő szintek és rétegek sorozatában történt. A legfelső minta a – csak részben humifikálódott szervesanyag-tartalmú – organikus A₀-szintet reprezentálja, míg a PA23 5–20 cm, PA23 20–30 cm és PA23 30–45 cm kódjelű minták a jól elkülönülő, enyhén szürkésbarna árnyalatú humuszos A_{1h}-szintet jelenítik meg, egy-egy minta pedig a mélyebben leírt A₂ és A₃ öntésrétegeket. A meghatározásra került 105 növényi opálszemcse 15 morfortípus között oszlik meg. Növényi élettevékenységre utaló nyomok a legalsó két mintából nem kerültek elő, ellenben szivacsstüske és mutatkozott a PA23 60–90 cm mintában (10. táblázat).

10. táblázat A PA23 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)
Table 10. Micro remains recovered from the samples of profile PA23 (total amount)

Fitolit morfortípus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége					
	PA23 0–5 cm	PA23 5–20 cm	PA23 20–30 cm	PA23 30–45 cm	PA23 45–60 cm	PA23 60–90 cm
rondel SC	0	1	1	1	STERIL MINTA	STERIL MINTA
cubic psilate SC	3	1	0	0		
bilobate SC	0	2	1	0		
cuneiform psilate bulliform cell	0	0	1	0		
elongate smooth psilate LC	16	29	10	8		
elongate sinuate psilate LC	1	3	0	0		
elongate polylobate psilate LC	1	0	1	1		
elongate echinate LC	1	0	0	0		
elongate dendritic LC	0	1	0	0		
trapeziform elongate smooth psilate LC	1	2	0	0		
globular - bulbous	4	2	0	0		
lanceolate T	1	4	1	0		
lanceolate T (short type)	0	2	0	0		
acicular psilate T	0	1	1	0		
scutiform psilate T	0	2	1	0		
Összesen (n):	28	50	17	10	0	0
Morfortípusok száma (p):	8	12	8	3	0	0
Egyéb biogén kova származék						
sponge	1	5	0	3	0	3
diatom	6	3	1	0	0	0
Egyéb organikus növényi mikromaradvány						
növényi detritusz	±	±	-	-	-	-

SC – short cell; T – trichome; LC – long cell; szemikvantitatív elemzés osztályai: +++ (sok): 100 egység felett; ++ (közepes): 40-100 egység; + (kevés): 5-40 egység; ± (eseti megjelenés): 1-4 egység; - (nincs jelen): 0 egység

A vizsgált talajszelvények mintáiban megfigyelt és meghatározott fitolit morfortípusok rövid alaktani leírása:

rondel SC: (*nomina conservanda*): Kisméretű (10–15 µm), egyik végén tölcészerűen kiszélesedő, másik végén köralapban végződő, sima felszínű, mintázat nélküli epidermális rövid sejt. Felülnézetben kör alakú.

cubic psilate SC: Kisméretű (10–20 µm), éles éllel határolt, közel tökéletesen kocka alakú epidermális rövid sejt, Mind oldal-, mind felülnézetben négyzet alakú.

- bilobate SC:** (*nomina conservanda*): Közepes méretű (15–25 µm), súlyzó alakú epidermális rövid sejt. A súlyzók vége lekerekített, sima felszínű.
- saddle SC:** (*nomina conservanda*): Kisméretű (10–15 µm), oldalnézetben összenyomott nyereg alakú, sima felszínű, mintázat nélküli epidermális rövid sejt. Felülnézetben ovális alakot mutat.
- trapeziform SC:** Kisméretű (10–20 µm), trapéz alakú (lat. *trapezius*), éllelkel határolt epidermális rövid sejt.
- cuneiform psilate bulliform cell (B):** Legyező alakú, sima felszínű, ugyanakkor gyakran a korrózió nyomait mutató, epidermisz eredetű idioblaszt sejt.
- parallelepipedal psilate bulliform cell (B):** Parallelopipedon alakú, sima felszínű, ugyanakkor gyakran a korrózió nyomait mutató, epidermisz eredetű idioblaszt sejt.
- elongate smooth psilate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), sima szélű, sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 30–50 µm közötti.
- elongate sinuate psilate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), hullámos szélű, sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 30–50 µm közötti.
- elongate polylobate psilate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*) lebenyekkel tagolt szélű (lat. *lobatus*), sima felszínű, mintázat nélküli epidermális hosszú sejt. A megfigyelt szemcsék mérete 30–50 µm közötti.
- elongate echinate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), rövid tüskeszerű nyúlványokkal tarkított elkovásodott epidermális hosszú sejt. A megfigyelt szemcsék mérete 30–50 µm közötti.
- elongate dendritic LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), felületén elágazó (ágszerű) (lat. *dendriformis*) nyúlványokkal tarkított, elkovásodott epidermális hosszú sejt. A megfigyelt szemcsék mérete 20–40 µm közötti.
- trapeziform elongate smooth psilate LC:** Nyújtott, trapéz alakú (lat. *trapezius*), sima szélű, sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 30–50 µm közötti.
- trapeziform ovate sinuate LC:** Nyújtott, trapéz alakú (lat. *trapezius*), felülnézetben ovális (2D), de enyhén hullámos szélű, sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 40–50 µm közötti.
- lanceolate T:** Lándzsaszerű (lat. *lanceolatus*), váltakozóan sima (psilate) és vagy kráteres felszínű (scrobiculate) elkovásodott szőrsejt. A megfigyelt szemcsék mérete 25–40 µm közötti.
- lanceolate T (short type):** Lándzsaszerű (lat. *lanceolatus*), jellemzően sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott szőrsejt. Mérete a lanceolate T morfortípushoz képest kisebb, a szőrsejt test része összenyomott, enyhén gömbölyded alakú. A megfigyelt szemcsék mérete 18–25 µm közötti.
- acicular psilate T:** Tű alakú (lat. *acicularis*), sima felszínű, enyhén hajlott, mintázat nélküli trichóma, elkovásodott szőrsejt. A megfigyelt szemcsék mérete 15–20 µm között alakult.
- scutiform psilate T:** Pajzs alakú (lat. *scutiformis*) (enyhén nyújtott egyenlőszárú háromszögre hasonlító) szőrsejt. Mérete 30–40 µm közötti alakul.
- globular – bulbous:** Egyik végén tölcésrszerűen kiszájadzó (lat. *bulbiformis* – hagymaszerű), gömb alakú morfortípus. Mérete 15–20 µm közötti.

Következtetések

A réti talajok fitolitvizsgálati eredményeinek elemzése

A szakirodalmi adatok ismeretében azzal az előzetes feltevéssel éltünk, hogy az ebbe a főtípusba tartozó talajok szolgáltatják majd a legváltozatosabb morfortípus spektrumot és eredményezik majd a legmagasabb fitolitmennyiséget. KAMANINA (1997) mennyiségi vizsgálataiban a legmagasabb értéket a réti talajok mutatták, amelyek egyes természetes állapotban megmaradt altípusaiban – a szerzős saját számításai alapján – a legnagyobb fitolitikoncentrációt mérte az összes vizsgálatban szereplő típus közül. A szerző ezt a réti talajokon élő magas biomaszra produktívitású növénytakaró meglétével, a többletvízhasználat okán fellépő kovamoszatok elszaporodásával, és nem utolsósorban a tájon belüli speciális elhelyezkedéssel hozza összefüggésbe. (Érdeemes kiemelni azonban, hogy a hivatkozott szerző a kovamoszatok kovavázait is belevette számításaiba, ami – a fitolitelemzés mai álláspontja szerint – nem tekinthető megfelelőnek. Véleményünk szerint a hidromorf talajoknál a kovamoszatok feldúsulása eltolhatja a mennyiségi értékeket!). Vizsgálataink nem támasztották alá KAMANINA (1997) méréseit. A vizsgálatban szereplő két talajtípus közül a PA14-es öntés réti talaj mindössze 8 morfortípust vonultatott fel (8. táblázat) és a mintákban jelentkező rendkívül alacsony fitolitmennyiségével a teljes vizsgálati sor legkevésbé összetett szelvényeinek körébe tartozik (vö.: PETŐ és BARCZI 2010a, 2010b; 2011). Ennél magasabb eredményeket sikerült elérni a PA22-es mélyben sós réti talajnál, amelynek morfortípuszáma tizenkettőnek mutatkozott ($p=12$).

A PA22-es szelvény fitoliteloszlási diagramja (fitolitprofilja) érdekes képet mutat (10. ábra). A szelvény erősen texturált felső 10 cm-es rétegéből nagy mennyiségben került elő növényi opál szemcse (7. táblázat), amelyek a jelenlegi ecsetpázsitos sziki rét (*Agrosti-Alopecuretum pratensis*) fitolitprodukciónak tulajdonságait tükrözik. A fitolit morfortípusok eloszlásából kiderül, hogy az epidermális hosszúsejtek közül a diagnosztikus értékkel nem bíró elongate smooth psilate LC morfortípus dominálja a mintákat (68% és 57%) (10. ábra). Emellett az elongate polylobate psilate LC morfortípus az, amelyik a hosszú sejtek közül nagyobb arányban képviselteti magát a szelvény felső 10 cm-es rétegében. Ez a morfortípus nagyobb arányban még PA21-es sztyeppedő réti szolonyecben jelentkezett (PETŐ és BARCZI 2011). A Golyeva-féle osztályozási rendszerben ez a morfortípus a pázsitfűvek dominálta nedves, réties élőhelyek indikátoraként jelenik meg. Ugyancsak a réties élőhelyek indikátora az acicular psilate T. A szelvény időszakos vízborítottságát és a pangóvíz jelenlétét nem csak a helyszíni megfigyelésekkel, hanem a 0-5 cm-es réteget reprezentáló mintában megjelenő nagyszámú és épen megmaradt (!) kovamoszatvázal is alá lehet támasztani. A rendkívül törekeny, a talajokból szinte mindig töredezetten előkerülő kovamoszatok epi- és hipotékái a PA22-es mélyben sós réti talaj felső mintáiból épen kerültek elő, amely a helyben képződés elvitathatatlan jele.

A Golyeva-féle osztályozási rendszerben a sztyepei élőhelyek indikátoraként dominánsan megjelenő rondel morfortípus részaránya a mintákban mindenhol 30% alatt marad. A szárazabb térszínen fejlődött sztyepei talajoknál ez az érték valamivel magasabbnak mutatkozott (PA06-os réti szolonyec és PA25-ös mészlepedékes csernozjom esetében 35–45% körül) (PETŐ és BARCZI 2011). A szelvény fitoliteloszlási görbéjének további érdekessége, hogy a 10–30 cm-es réteg mintáiból növényi opálszemcse nem került elő. Véleményünk szerint ez a jelenség kettő lehetséges okra vezethető vissza. Elképzelhető,

hogy a vegetációs fázis végén megjelenő jelentősebb csapadékmennyiség infiltrációjának eredményeképpen az adott évi fitolitösszlet lemosódik és így egy textúrahátárt megjelenítve fennakad a 30–40 cm-es réteg mélységében. Ennek az elképzelésnek némileg ellentmond, hogy az átlagminták laboratóriumi eredményei egyöntetűen agyagos vályog, vályog fizikai féleséget mutatnak (3. táblázat), amely szemcseösszetétel nem a legalkalmasabb talajkörnyezet a fitolitok mélységben történő lemosódásához. Egy másik elképzelhető magyarázat, hogy egy egykori felszint jelenít meg a 30–40 cm-es réteg. Amennyiben elfogadjuk a második feltételezést, annyiban a szelvény földrajzi helyzetéből adódóan egy korábbi tiszai elöntés lehetősége merül fel, amely a szelvény helyzetéből, és a Tiszához való közelségéből adódóan könnyen elképzelhető (vö.: a melléklet topográfiai térképén kirajzolódó fluviális domborzati jegyek). Ezt a feltételezést többé-kevésbé alátámasztja a B-szint magas szervesszén-tartalma (TOC) is, amely csupán héttizeddel marad el az A-szintben mértekhez képest (3. táblázat). Az eltemetett jelleg elfogadása esetén a szelvény fitolitprofiljában 30–40 cm-es mélységben jelentkező akkumulációs zóna az egykori, elöntés előtti növényborításról ad képet. A felszíni és a mélyebben elhelyezkedő minták morfortípus spektruma közel azonosnak tekinthető. A morfortípusok száma ugyan tízről hétre csökken, ugyanakkor a meghatározó, dominánsan jelenlévő morfortípusok aránya nem változik a mintában. Ezek alapján kijelenthető, hogy a növényi opálszemcsék megjelenése és eloszlása alapján az elöntés előtti vegetációs és környezeti kép szinte megegyező lehetett a maival.

A PA22-es talaj azon szelvények körét bővít(het)i, amelyek rendelkeznek egy korábban eltemetett járószínttel, amelyen a fitolitok képződéséhez megfelelő növényzet, feldúsulásukhoz pedig elegendő ideig volt jelen a növénytakaró. Ezzel a jelenséggel a folyóvölgyeket kísérő régészeti ásatásokon több esetben is találkoztunk (pl. PETŐ és HERENDI 2012). Jelentősége abban áll, hogy a fluviális hatások eredményeképpen eltemetett felszínek, megfelelő alapot szolgáltatnak a lokális környezetrekonstrukció elvégzéséhez, arra az esetre (is), ha korábbi járószíntek konzerválódását, eltemetődését más emberi hatás nem tette lehetővé.

A PA14-es öntés réti talaj és a geográfiailag rokon PA15-ös réti öntéstalaj fitolit adatai között nagyfokú hasonlóság mutatkozik. Sem egyik, sem másik esetben nem kínálkozott lehetőség arra, hogy a szelvények fitoliteloszlási profilját felvázolhassuk, hiszen az egységnyi mintákból feltárt és meghatározott növényi opálszemcsék száma nagyon alacsonynak mutatkozott (8. és 9. táblázat).

A PA14-es szelvény esetében sikerült a növénytermesztéssel összefüggésbe hozható elongate dendritic LC morfortípust kimutatni a 0–2 és 5–7 cm-es rétegeket reprezentáló mintákból. Ugyanakkor a szelvény morfortípus spektruma igen szegényes és kizárólag az általánosnak tekinthető morfortípusokra koncentrálódik (8. táblázat). Ezt eredményezhette többek között a sorozatos dunai elöntés, amelynek eredményeképpen a felszíni leöblítés elvitte a korábban képződött talajanyagot és vele a növényi opálszemcséket, illetve összefüggésben állhat a növényzet jellegével. A folyamatos elöntések által érintett területen feltételezhetően nem tudott egy, a fitolitok produkciójának szempontjából potens társulás kialakulni, így az élőhely alacsony fitolitiképzési potenciálja sem tette lehetővé az egyébként is instabil felszínen a növényi opálszemcsék folyamatos felhalmozódását. Ellentétben a PA22-es szelvénynél leírtakkal, a PA14-es esetében nem egy, jelentős és a korábbi vegetációt elfedő elöntési eseménnyel számolhatunk – amely megőrizte egy

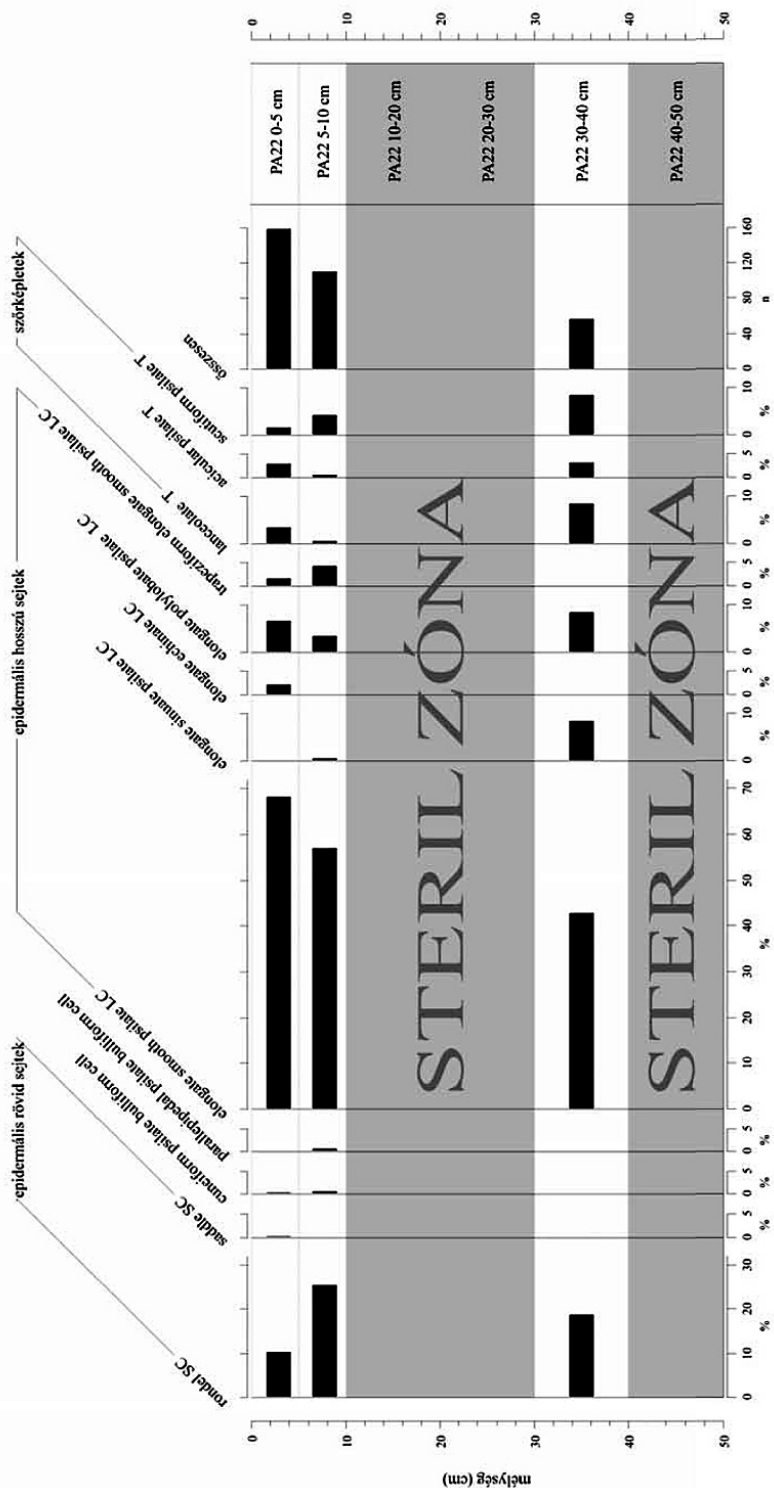
korábbi vegetációs fázis élőhelyi lenyomatát – hanem sorozatos, a felszín finoman, de folyamatosan leöblítő, puszító hatással. Ez a jelenség jól magyarázhatja az öntéstalaj főtípusba tartozó szelvények (PA15 és PA23) esetében regisztrált alacsony növényi opál-koncentrációt (is).

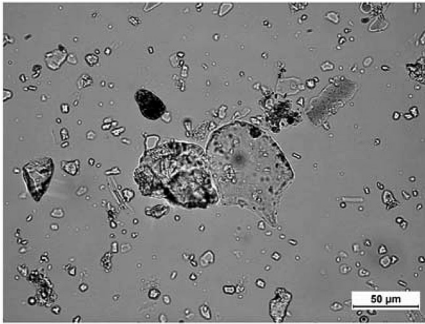
Az öntéstalajok fitolitvizsgálati eredményeinek elemzése

Az öntéstalajok főtípusát egy dunai hordalékanyagon felvett réti öntés (6. ábra), illetve a Tisza öntésanyagán felvett humuszos öntéstalaj-szelvénye képviseli (7. ábra). Mindkét szelvényt igen szegényes morfortípus-összetételű talajként írhatjuk le. Egységnyi mintáikból nem tudtunk olyan mennyiségű növényi opálszemcsét kimutatni, amely – az egyébként is alacsony – statisztikai minimumot elérné, éppen ezért a szelvények százalékos fitoliteloszlási profilját ezen adatok alapján nem adjuk meg. Ennek ellenére vannak az eredménytáblázatban érdekes és informatív morfortípus megjelenések.

A PA15-ös réti öntéstalaj szántó művelési ág alól származik. Az alacsony fitolitikoncentráció lehetséges talajképződési okai között említhetjük az instabil felszíni állapotokat. Feltételezhetően a Duna közelsége és a folyamatos elöntések hatására a korábbi vegetációs időszakok fitolitösszletei elmozdulhattak. Külső okként felmerülhet annak a lehetősége, hogy a területet benépesítő növényfajok alacsony fitolitiképzési potenciállal rendelkeztek és/vagy nem produkáltak diagnosztikus morfortípusokat. Ennek ellenére két olyan morfortípus eseti megjelenése érhető tetten, amelyek a növénytermesztéssel a területre behozott növényekkel lehetnek összefüggésben. Az egyik a trapeziform SC, a másik az elongate dendritic LC (9. táblázat). Az előbbi előkerülése a 15–20 cm-es réteget megjelenítő mintában indukálhatja a szántás lehetséges maximális mélységét. Az összes mintában, nagy számban jelentkező szivacsüstöske (*Porifera* sp.) egyértelműen az öntés-jelleg, illetve a talaj-és felszínfejlődés során bekövetkezett időszakos elöntések jelei. A szelvény egészét nézve összesen 10 morfortípust írtunk le, amely értéknél alacsonyabb mindösszesen 4 szelvény esetében mutatkozott a 20 talajszelvényt magában foglaló vizsgálatssorozat során (PA03 – köves, sziklás váztalaj; PA20 – humuszos homoktalaj (PETŐ és BARCZI 2010a, 7. táblázat és 10. táblázat); PA09 – Raman-féle barna erdőtalaj (PETŐ és BARCZI 2010b, 9. táblázat); PA14 – öntés réti talaj).

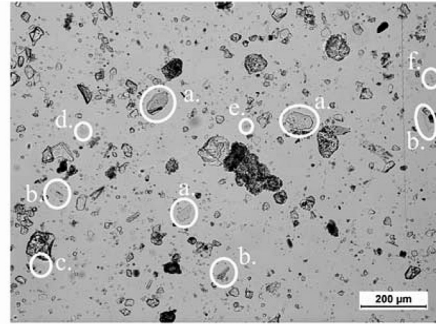
10. ábra A PA22 mélyben sós réti talajszelvény morfológiájának és fitolitelemzési górcsúcsjainak
 Figure 10. Vertical phytolith distribution and morphotype spectra of PA22 meadow soil





11. ábra Szépen formált, enyhén korrodált cuneiform psilate bulliform sejt a PA22-es szelvény 0–5 cm-es rétegéből

Figure 11. Nicely shaped and slightly corroded cuneiform psilate bulliform cell from the 0–5 cm layer of profile PA22



12. ábra Indikátorok a PA22-es szelvény 0–5 cm-es rétegének indikátorai: a. cuneiform psilate bulliform sejt, b. elongate smooth psilate LC, c. trapeziform elongate smooth psilate LC oldalnézeti képe, d. kettőtört elongate polylobate psilate LC morfo/típus, e. rondel és f. lanceolat T trichóma

Figure 12. Morphotypes from the 0–5 cm layer of profile PA22: a. cuneiform psilate bulliform cell, b. elongate smooth psilate LC, c. side view of trapeziform elongate smooth psilate LC, d. broken elongate polylobate psilate LC, e. rondel and f. lanceolat T



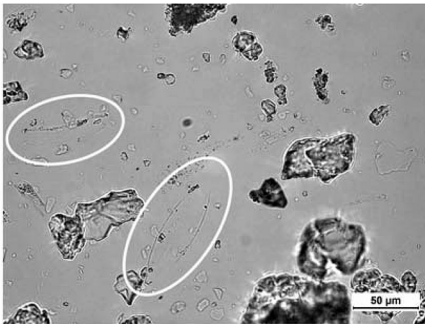
13. ábra PA22 0–5 cm minta: a. diatoma vázak és b. rondel morfortípus felülnézeti képe

Figure 13. Sample PA 22 0–5 cm: a. diatoms and b. top view of rondel SC

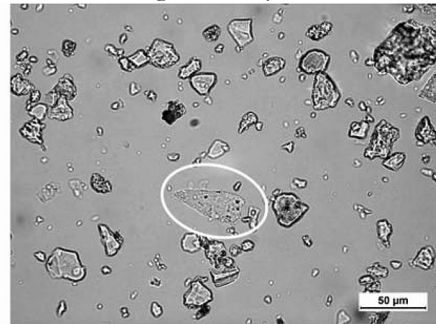


14. ábra PA22 0–5 cm minta: a. acicular psilate T szőrsejt, b. rondel morfortípus oldalnézeti képe és c. elongate smooth psilate LC morfortípusok

Figure 14. Sample PA 22 0–5 cm: a. acicular psilate T, b. side view of rondel SC and c. elongate smooth psilate LC



15. ábra PA22 0–5 cm minta: épen megmaradt diatoma vázak
Figure 15. Sample PA 22 0–5 cm: Intact diatom shell



16. ábra PA22 5–10 cm minta: lanceolate T trichóma morfortípus
Figure 16. Sample PA 22 0–5 cm: corroded lanceolate T morphotype

PHYTOLITH PROFILE CADASTRE OF THE MOST SIGNIFICANT AND ABUNDANT
SOIL TYPES OF HUNGARY V.

RESULTS OF THE EXAMINED MEADOW AND ALLUVIAL SOIL PROFILES

Á. PETŐ^{1,2}, A. BARCZI¹

¹ Szent István University, Institute of Environmental and Landscape Management,
Department of Nature Conservation and Landscape Ecology
2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

² Hungarian National Museum, Centre for Cultural Heritage
Laboratory of Applied Research

1113 Budapest, Daróci út 3. peto.akos@mnm-nok.gov.hu

Keywords: plant opal particles, phytolith, meadow and alluvial soils

Abstract: The phytolith profile cadastre of the most significant and abundant soil types of Hungary gives an overview of phytolith analytical and pedological baseline data of a phytolith-soil database relevant to Hungary and the Carpathian Basin. Present paper is part of a series that is engaged in disseminating the first result of the work conducted in this field. The soil types – that were selected based on the Hungarian soil classification system – reflect various landscape zones and habitats. Present contributions contains the soil description and phytolith analyses of two meadow and two alluvial soil profiles. Extremely high phytolith presence in meadow soils – as reflected by scholarly literature – could not be demonstrated in the examined profiles. Phytolith accumulation and 'phytolith steril' zones – distributed vertically in the profiles – reflect the complex soil evolution patterns and surface developments of meadow and alluvial soils. Quantitative and qualitative vertical distribution of phytoliths underline the complexity of alluvial processes – such as rill wash, alluviation of non autochthon sediments and flooding – in the evolution of meadow and alluvial soil profiles.

1. melléklet Helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyvek
Appendix 1. Standardized datasheets for on-site soil profile description

HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	PA22	Vegetáció	Ecetpázsitos szikirét [Agrostio–Alopecuretum pratensis]
Lejtő %	0%	Lejtő alakja	S
Kitettség	S	Erózió, defláció	1
Lejtőkategória	02.	EOV	y:795504; x:248803
A talajszelvény mélysége (cm)	85 cm	Humuszos réteg (cm)	55 cm
Talajvízszint mélysége	50 cm	Alapkőzet	18., lösz-iszap
Karb. r. mélysége (cm)	–	Fenolftalein lúgosság	GY
Talajtípus	303		

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm)	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
A	0–25	0–25	semleges	10YR 6/1	10YR 4/1	6	POL	T	
B	25–55	25–55	enyhén lúgos	10YR 5/2	10YR 4/1	6	GYSZ-POL	T	
BC	55–75	55–75	lúgos	10YR 6/2	10YR 3/1	5	GYSZ-H	T	
C	75–85	75–85	lúgos	10YR 6/4	10YR 5/4	4	O	T	

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
A	N	0	nincs	8 + (10) + agyagtartalom	R	N	SZI-D
B	N	NY/0			GV, SS	KÖZ	SZI-D
BC	S	NY/0			O	SZI-D	
C	S	K/E			R, GT	O	-

Egyéb észrevételek	-
--------------------	---

Felvételező:

P.Á.

Dátum:

2009.04.10.

Megjegyzések:

- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm, 30–40 cm, 40–50 cm
- Tisza és a Nyugati-főcsatorna közén

HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	PA14	Vegetáció	szántóföld, búzatarló [<i>Triticum</i> sp.]
Lejtő %	0%	Lejtő alakja	S
Kitettség	S	Erózió, defláció	1
Lejtőkategória	02.	EOV	y:648644; x:155477
A talajszelvény mélysége (cm)	170	Humuszos réteg (cm)	55
Talajvízszint mélysége	-	Alapkőzet	C₁-szint: 24., löszös üledék C₂-szint: 13., fluviális homok öntésrétegei
Karb. r. mélysége (cm)	felszíntől	Fenolftalein lúgosság	A-szinttől K/E
Talajtípus	311		

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm)	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
A_{sz}	0–40	0–40	lúgos	10YR3/2	10YR2/1	6/5	SZ	ET	
AC	40–55	40–55	lúgos	10YR3/2	10YR2/1	5	SZ	ET	
C₁	55–110	55–110	lúgos	10YR7/3	10YR7/4	4	O	L	
C₂	110–170		lúgos	10YR7/6	10YR7/8	2	O	L	

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
A_{sz}	F	K/E	nincs	ET	R, VH	KÖZ	SZI-F
AC	F	IE			-	K	SZI-F
C₁	F	IE		1	LEP, ER	O	SZI-F
C₂	F	IE		1	LEP	O	-

Egyéb észrevételek	- szántóföldi művelésbe vont öntés réti talaj - sötét fekete, humuszos A-szint alatt egy átmeneti szinttel kapcsolódik a lösz/infúziós lösz talajképző közzet - a C ₁ -szint alatt fluviális eredetű (vö.: Duna közelsége), karbonátos homokösszlet helyezkedik el
--------------------	---

Felvételező:

B.T., P.Á.

Megjegyzések:

- Harta település mellett
- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–7 cm, 7–10 cm, 10–15 cm, 15–20 cm, 20–30 cm, 30–40 cm

Dátum:

2008.07.18.

HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	PA15	Vegetáció	szántóföld/búzatarló
Lejtő %	0%	Lejtő alakja	S
Kitettség	S	Erózió, defláció	–
Lejtőkategória	02.	EOV	y:649833; x:154859
A talajszelvény mélysége (cm)	170	Humuszos réteg (cm)	160
Talajvízszint mélysége	160	Alapkőzet	öntésrétegek
Karb. r. mélysége (cm)	felszíntől	Fenolftalein lúgosság	felszíntől GY
Talajtípus	395		–

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm)	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
A _{sz}	0–25	0–25	enyhén	10YR3/2	10YR2/1		5	SZ	ET
A ₁	25–55	25–55	lúgos	10YR3/2	10YR2/1		6	SZ	T
A ₂	55–110	55–110	lúgos	10YR5/4	10YR3/3		6/7	POL	T
A ₃	110–170		enyhén lúgos	10YR7/6	10YR3/4		6	D,H	T

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet	
A _{sz}	F	IE	nincs	enyhe, majd erősödő tömődöttség és nagy agyagtartalom	-	KÖZ	SZI-D	
A ₁	F	E				R, GV KR	K	SZI-D
A ₂	NY	GY				CSH	O	SZI-D
A ₃	S	NY/GY					O	-

Egyéb észrevételek	- szántóföldi művelésbe vont réti jellegeket viselő karbonátos, többrétegű humuszos öntéstalaj - kialakulásában a réti talajképződési jelleg mutatkozik meg (vö.: glej megjelenése) - Dunától való távolság nagyobb, mint a PA14-es szelvény esetében
--------------------	---

Felvételező: B.T., P.Á.

Dátum: 2008.07.18.

Megjegyzések:

- Harta település mellett
- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–7 cm, 7–10 cm, 10–15 cm, 15–20 cm

HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	PA23	Vegetáció	Fűz-nyár ligeterdő [Salicetum albae-fragilis]
Lejtő %	0%	Lejtő alakja	S
Kitettség	S	Erózió, defláció	I
Lejtőkategória	02.	EOV	y:777001; x:257580
A talajszelvény mélysége (cm)	100 cm	Humuszos réteg (cm)	45 cm A₀ + A_{1b}
Talajvízszint mélysége	45 (-60) cm	Alapkőzet	több rétegben öntés homok és iszap
Karb. r. mélysége (cm)	-	Fenolftalein lúgosság	O
Talajtípus	394		-

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm)	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
A ₀	0–5	0–5	semleges	10YR 3/4	10YR 2/2	6	6	M	L
A _{1b}	5–45	5–45	semleges	10YR 5/2	10YR 3/3	6	6	O	
A ₂	45–60	45–60	semleges	10YR 5/2	10YR 3/4	2	2		
A ₃	60–90	60–90	semleges	10YR 5/4	10YR 2/2	6 + 2	6 + 2		
C	90–100		semleges			4	4		

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
A ₀	N	0	-	erősen agyagos	-	S	SZI-É
A _{1b}	N	0			R, SS	K	SZI-D M-D
A ₂	S	0		1	-	O	SZI-É M-É
A ₃	N	0		erősen agyagos	R, SS, ET		SZI-D M-D
C	S	0		1	-		-

Egyéb észrevételek	- jól záródó lombkoronaszint - <i>Salix alba</i> , <i>Salix fragilis</i> - fejletlen cserjeszint
--------------------	--

Felvételező:

P.Á.

Dátum:

2009.04.10.

Megjegyzések:

- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm, 30–45 cm, 45–60 cm, 60–70 cm
- Tisza melletti ligeterdő (Tiszafüred közelében)

2. melléklet Vizsgálati talajszelvények elhelyezkedése
Appendix 2. Location of study profiles



PA22 mélyben sós réti talaj elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény; szerkesztett Google Earth szelvény)





PA 14 öntés réti talajszelvény és PA15 humuszos öntéstalaj-szelvény (réti öntés) elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény; szerkesztett Google Earth szelvény)





PA23 több rétegű humusos öntésalaj-szelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény; szerkesztett Google Earth szelvény)

