

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

## A VIZSGÁLT CSERNOZJOM ÉS SZIKES TALAJOK EREDMÉNYEI

PETŐ Ákos<sup>1,2</sup>, BARCZI Attila<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék  
2103 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

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

**Kulcsszavak:** növényi opálszemcse, fitolit, csernozjom és szikes talajszelvények

**Összefoglalás:** A magyarországi jellegzetes talajok fitolitprofiljának kataszterét bemutató cikksorozatunkban egyrészt a gyakori talajtípusok fitolit-összetételét kívántuk feltárni (rekonstruálva ezzel növénytakarójukat), másrészt megkeresni összefüggéseiket a talajtani folyamatokkal, a talajképző tényezők egymásra hatásával. Igyekeztünk figyelembe venni az ember tevékenységét is, ezért a természetesnek tekinthető vegetációtípusok mellett az adott talajra jellemző tájhasználati formát (szántó, legelő stb.) is felvételeztük. Jelen munkában a csernozjom és szikes talajok vizsgálati eredményeit mutatjuk be. Mindkét főtípus a száraz füves puszták és sztyeppék fitolit-örökségét hordozza. A csernozjomokban a művelés hatására a természetett növények fitolitspektruma vált dominánssá, de a természetes gyepek alatt felvett szelvény fitolitjai gazdagon illusztrálták a füves pusztákat. Ezek a fitolitok az utóbbi esetben a csernozjom talajok indikátorainak is tekinthetők. A szikesek esetében is kirajzolódott a szikes gyepek képe, de ennél a főtípusnál alkalmunk nyílt megfigyelni a talajképződési folyamatok (agyagosodás, kilúgzás, szikesedés, kémhatás lúgossá válása) módosító hatását is, amely jelentősen befolyásolta a szelvények fitolitprofilját. Összességében a száraz puszták és sztyeppék jellegzetes talajainak fitolit-összetételét, valamint a talajgenetikai folyamatok és tájhasználati módok módosító hatását is sikerült feltárni.

### Előzmények

2010-ben indult sorozatunkkal arra a kérdésre keressük a választ, hogy a magyarországi jellegzetes talajtípusok milyen fitolitösszetétellel jellemezhetők, és hogy a növényi opálszemcsék milyen összefüggésekre világítanak rá a talaj-növény rendszerben. Nem egyszerűen egy növényzeti képet kívánunk rekonstruálni, hanem szeretnénk feltárni a talajképző tényezők és a talajgenetikai folyamatok hatását, másik oldalról pedig azt, hogy ezek a hatások lokalizálhatók-e, felismerhetők-e és definiálhatók-e a fitolitok vizsgálatával. Kiemelt jelentőséget tulajdonítunk az emberi tevékenységnek, a tájhasználatnak, ezért a természeteshez közeli vegetációtípusok mellett a talajra jellemző tájhasználati mód alatt is vizsgálódunk, így például a csernozjom talajok esetében a szántó, míg a szikeseknél a legelő is belekerült a vizsgálati körbe. Előző cikkeink tapasztalatai (PETŐ és BARCZI 2010a, 2010b) után rátérünk a száraz füves puszták és sztyeppék jellegzetes talajainak fitolit-összetételének vizsgálatára. Az ilyen típusú tájhasználat vizsgálat, tájváltozás vizsgálat és különböző intenzitású tájhasználat összehasonlító elemzése elterjedt módszer (CENTERI et al. 2009).

## 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 5 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	Körös-Maros köze	Csanádi-hát	<b>192</b>	PA25	y:797843; x:115329
		Csongrádi-sík	<b>242</b>	PA06	y:773336; x:118761
	Közép-Tiszavidék	Hortobágy	<b>251</b>	PA21	y:814612; x:250419
Észak-magyarországi-középhegység	Észak-magyarországi-medencék	Cserhátalja	<b>180</b>	PA16	y:692001; x:260867
		Zagyva-völgy	<b>212</b>	PA24	y:696667; x:261520

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

Fő típus <sup>1</sup>	Típus <sup>2</sup>	TIM kód <sup>2</sup>	Munka kód	Táji elhelyezkedés <sup>3</sup>	WGS '84 koordináták
Csernozjom talajok	Kilúgzott csernozjom	<b>180</b>	<b>PA16</b>	Cserhátalja	47°41'25.59" 19°36'25.93"
	Terasz csernozjom, nem karbonátos	<b>212</b>	<b>PA24</b>	Észak-magyarországi-medencék	47°41'45.31" 19°40'09.06"
	Meszes, vagy mészlepedékes csernozjom, alföldi	<b>192</b>	<b>PA25</b>	Csanádi-hát	46°21'58.08" 20°58'08.74"
Szikes talajok	Sztyeppesedő réti szolonyec, közepes	<b>251</b>	<b>PA21</b>	Hortobágy	47°34'37.93" 21°14'09.63"
	Szolonyeces réti talaj <sup>1</sup>	<b>242</b>	<b>PA06</b>	Csongrádi-sík	46°24'07.15" 20°39'05.27"

<sup>1</sup> STEFANOVITS *et al.* (1999); <sup>2</sup> TIM MÓDSZERTAN (1995); illetve <sup>3</sup> MAROSI és SOMOGYI (1990) alapján (kistáj)

## A vizsgált csernozjom talajszelvények bemutatása

### **PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása**

A PA16, kilúgzott csernozjom talajnak meghatározott szelvényt a Cserhátalja kistájban a Szent István Egyetem Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság területén található szántó művelési ágban hasznosított sík táblán vettük fel (vö.: PA16 helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyv).

A Cserhát hegylábfelszínéneként is felfogható kistáj domborzatát asszimmetrikus völgyekkel keskeny, hosszú délkelet felé szélesedő völgyközi háta rendszere tagolja. Északnyugati felén felsőmiocén mészkő és agyag, délkeleti felé pedig pannóniai agyagos-kavicsos-lignites rétegsor, továbbá pliocén fluviális homok és kavics adja a talajképző üledéket (MAROSI és SOMOGYI, 1990). A PA16 szelvény a kistáj déli felén helyezkedik el, ahol a fent említett üledékeket sok esetben lösz borítja. A kistáj déli része mérsékelt meleg, mérsékelt száraz. 9,5–10 °C évi középhőmérséklet mellett a talajok szénsavas mésztartalmának kilúgzását éppen előmozdító 580–610 mm évi csapadékösszeggel lehet számolni. A Cserhátalja vízföldrajzi képét a Zagyvába tartó Szuha-, Bér- Vanyarci és Emse-patakok színesítik. A magasabb hátaktól eltekintve a kalcium-magnézium-hidrogén-karbonátos talajvíz 3 méternél helyezkedik el. A kistáj növényzeti képét mára szántóföldi növénytermesztés határozza meg. Egykoron valószínűleg kiterjedt erdősztyepp-erdők, kisebb mértékben cseres-tölgyesek (*Quercetum petraeae-cerris*), tatárjuharos lösztölgyesek (*Aceri tatarico-Quercetum pubescentius roburis*) boríthatták a tájat. A szántóterületek mellett kultúrsztyepp, illetve az említett potenciális növénytársulások maradványfoltjai színesítik a Cserhátalja növényföldrajzi képét (KIRÁLY *et al.* 2008). Talajföldrajzát a Ramann-féle és a csernozjom barna erdőtalajok mellett kisebb területi részesedéssel ugyan, de nyers öntések, réti öntések, illetve a kilúgzott és a nem karbonátos erdőmaradványos csernozjomok közötti átmenetet képviselő talajok teszik változatosabbá (MAROSI és SOMOGYI 1990).

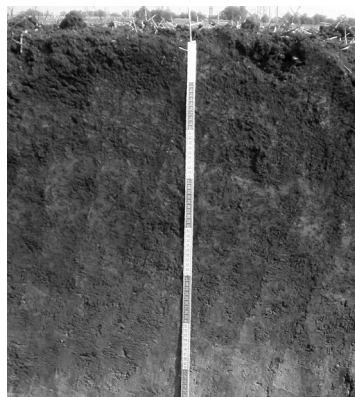
A vizsgálatba vont PA16 kilúgzott csernozjom talaj (1. ábra) szántott A-szintjét 0–30 cm között határoztuk meg. A tömődött és kilúgzott, az eketalp réteget is magában foglaló A<sub>sz</sub>-szint vályog fizikai féleségű, morzsás, illetve enyhén poliédes szerkezetű semleges kémhatású (3. táblázat), míg az egykori bolygatatlan humusz A-szint alsó 10 cm-es rétege már igen erős tömődöttséget mutat, amely feltehetően az intenzív szántóföldi művelés hatására alakult ki. Mindkét szint szárazon sötét szürkésbarna (10YR 3/2) színt ad, míg benedvesítve az A<sub>sz</sub>-szint a humusztartalom miatt már fekete (10YR 2/1). A szelvényben fokozatosan csökkenő humusztartalom a B-szintben csökken 1% alá. A B-szint poliédes aggregátumokkal jellemezhető, semleges kémhatású, szárazon sötét sárgásbarna (10YR 4/4), nedvesen sötétbarna (10YR 3/3) színű átmeneti szint. Míg az A- és B-szintek között mind színben, mind textúrában fokozatos az átmenet, addig a talajképző közetként szolgáló löszjellegű laza üledék színben és karbonát-tartalomban is elválik a feletti található szubsztrátumtól. A talajképző folyamatok közül a kilúgzás mértékéről a B-szintben mérhető szénsavas mésztartalom (3. táblázat) ad tájékoztatást. A szelvény mészdinamikája jó összefüggést mutat a kistájra jellemző évi átlagos csapadékmennyiség. A kilúgzás a szelvényt a barna erdőtalajok főtípusához is kapcsolhatná, ugyanakkor sem savanyodásra, sem vasas agyagosodásra utaló jelek, vagy mérési eredmények nem támasztják ezt alá, így a szelvény nagyobb biztonsággal sorolható – a barna erdőtalajok és csernozjomok

elterjedési területének határára jellemző – kilúgzott csernozjomok típusába, mint az erdőmaradványos csernozjomok, vagy a csernozjom barna erdőtalajok közé.

Jelen vizsgálat sorozatban a PA16 szelvény a szántóként intenzíven hasznosított csernozjomok (2. ábra) kategóriáját fedi le. Ellenpólusként egy nem, vagy az ismereteink szerint minimálisan bolygatott mezősegi talajszelvényt kerestünk fel a Csanádi-háton (vö.: PA25 szelvény).

Table 3. PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény laboratóriumi adatai  
Table 3. Laboratory data of the PA16 leached chernozem soil profile

genetikai talajszint	mélység [cm]	Vizsgált paraméter						
		pH		CaCO <sub>3</sub> %	H %	TOC %	K <sub>A</sub>	Mechanikai elemzés [a% / v% / h%]
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)					
A <sub>sz</sub>	0–30	7,3	6,6	0,0	2,8	6,0	42	33 / 30 / 37
A	30–40	7,5	6,7	0,0	1,9	4,9	43	34 / 31 / 35
B	40–65	7,8	7,0	0,4	1,0	3,4	42	32 / 29 / 39
C	65–100	8,2	7,4	19,3	0,7	3,0	41	27 / 30 / 43



1. ábra PA16 kilúgzott csernozjom talaj szelvénye (fotó: Bucsi T.)  
Figure 1. Profile of PA16 leached chernozem soil (photograph by T. Bucsi)



2. ábra PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény környezete  
Figure 2. Surrounding environment of PA16 leached chernozem soil profile

### **PA24 terasz csernozjom talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása**

A PA24, terasz csernozjom szelvény (3. ábra) Hatvan-Nagyombos határában, a Zagyva-völgy kistáj déli csücskében, szántó művelési ág (4. ábra) alatt került kijelölésre (vö.: PA24 helyszíni talajvizsgáló jegyzőkönyv). Elhelyezkedését illetően fontos kiemelni, hogy a Zagyvától távolabb, annak III. teraszán a Cserhátalja kistáj hegylábperemi területeivel határos sávban jelöltük ki. Kistáji helyzetéből adódóan a szelvény a barna erdőtalaj



főtípus és a csernozjom főtípus területek határsávjában (v.ö.: évi csapadékmennyiség, geomorfológia, vízföldrajzi viszonyok hatása a talajképződésre a Cserhátalján és a Zagyva-völgy kistájban), illetve többletvízhatást jelentő Zagyva áradási zónájába és a hegylábi területek viszonylagosan szárazabb löszhátainak határán is fekszik.

A Zagyva-völgy kistáj egy északról déli irányban húzódó szerkezeti árokban futó asszimétrikus folyóvölgy a Cserhát és a Mátra között. Déli területeit pleisztocén agyagok, vörös agyagok és löszderivátumok fedik a jobb parton, míg a Zagyva bal partján középsőmiocén andezit, illetve andezittufa jelenik meg a felszínen. A kistáj déli részén, a PA24 szelvény pontjában már mérsékeltlen meleg, száraz kistáj évi középhőmérséklete 9,8–10,0 °C, évi csapadékösszege 560–580 mm. A megközelítőleg 50 km hosszúságú völgy vízrajzát egyértelműen a Zagyva uralja, amelynek teraszai szépen nyomon követhetőek a folyó mentén. A völgy talajvíze az általános kalcium-magnézium-hidrogénkarbonát-tartalom mellett helyenként nagy mennyiségben tartalmaz nátriumot és szulfátot is (MAROSI és SOMOGYI 1990). A kistáj a Pannóniai flóratartomány (*Pannonicum*) Északközéphegység flóraidékének (*Matricum*) Mátra flórajárásába (*Agriense*) tartozik. Potenciális erdőtársulásai a szubmontán égerligetek (*Alnetum glutinosae-incanae*), a puha (*Salicetum albae-fragilis*) és keményfás (*Quercus-Ulmetum*) ligeterdők, a cseres (*Quercetum petraeae-cerris*) és gyertyános (*Quercus petraeae-Carpinetum*) tölgyesek. A szántóként nem hasznosított területeken kaszálórét és magaskóros társulások (*Filipendula-Petition*) alakultak ki (KIRÁLY *et al.* 2008). A Zagyva-völgy talajföldrajzát is elsősorban a folyó határozta meg. Az ártéri területeket mára agyagos, vagy vályogos és kilúgzott réti öntéstalajok, illetve elszórtan nyers öntések és humuszos öntések uralják. Az áradásoktól izolált löszderivátumokon csernozjom barna erdőtalajok, kilúgzott csernozjomok és erdőmaradványos csernozjomok jöttek létre, míg az áradások által is érintett löszös, vagy karbonátos üledékeken terasz csernozjomok jöttek létre. A kistáj peremi területein megjelenő Ramann-féle és agyagbemosódásos barna erdőtalajok színessé teszik a kistáj talajtani viszonyait (MAROSI és SOMOGYI 1990).

A 120 cm mély talajszelvény legfelső szántott szintje ( $A_{sz}$  0–20 cm) eketalpréteggel válik el az A-szinttől. A vályog fizikai féleségű, semleges kémhatású, magas humusztartalommal jellemezhető feltalaj erősen tömörödött, poliéderes szerkezetű. A szárazon sötét szürkésbarna (10YR 4/2), nedvesen fekete (10YR 2/1) színt adó A-szint (együttesen az  $A_{sz}$ -szinttel) tömődöttségben élesen, színben csak diffúzan különül el a 40 cm-es mélységben kezdődő átmeneti B-szinttől. Az lösz alapkőzet színét részben megöröklő – a humusztartalom által csak részben elmaszkolt – sárgásbarna (szárazon sárgásbarna, 10YR 5/4, nedvesen sötét sárgásbarna 10YR 4/4) B-szint magas karbonáttartalmú, vályog fizikai féleségű. A B-szint nem hordozza magán sem az agyagosodás, agyagvándorlás, sem a kilúgzás nyomait, bélyegeit (4. táblázat). Egy átmeneti BC szinttel kapcsolódik a közel azonos mennyiségű szénsavas meszet tartalmazó, lúgos kémhatású, kőzetlisztes lösz alapkőzethez. A karbonátmentes A-szinttől fokozatosan növekszik és változnak a mészkiválások a szelvényben. A B-, illetve BC-szintben csak finom behintésként jelentkező mészfoltok a C-szintben már 1–1,5 cm átmérőjű mészgöbcekké fejlődnek (5. ábra).

4. táblázat PA24 terasz csernozjom talajszelvény laboratóriumi adatai  
 Table 4. Laboratory data of PA24 terrace chernozem soil profile

genetikai talajszint	mélység [cm]	Vizsgált paraméter						
		pH		CaCO <sub>3</sub> %	H%	TOC%	K <sub>A</sub>	Mechanikai elemzés [a%/v%/h%]
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)					
A <sub>sz</sub>	0–20	7,3	65	0,0	2,8	6,1	38	33 / 28 / 39
A	20–40	7,8	7,0	0,4	1,4	5,8	42	33 / 28 / 39
B	40–75	8,1	7,3	14,6	1,0	3,6	41	33 / 30 / 37
BC	75–100	8,2	7,3	14,7	0,8	3,0	42	31 / 30 / 39
C	100–120	8,2	7,4	14,7	0,7	3,3	47	37 / 27 / 36

A szelvényről összességében kijelenthető, hogy a barna erdőtalajok főtípusára jellemző talajképződési folyamatok nem, vagy csak a legcsekélyebb mértékben érintették, így a szelvény a mezősi főtípusba sorolható. A hidromorf bélyegek (reduktív vasjelenségek) hiánya, a barna szín megléte a reduktiót jelző szurokfeketével szemben, illetve a szelvény mészdinamikája alapján (összefüggésben a kistáj déli részének alacsonyabb évi csapadékmennyiségével és magasabb évi középhőmérsékletével) valószínűsíthető, hogy a szelvény fejlődésében a Zagyva öntései sem játszottak fontos szerepet, így ezek alapján kizárható az esetleges réti csernozjom irányba történő fejlődés és indokoltnak tűnik az ún. nem karbonátos (az A-szint karbonát mentessége miatt) terasz csernozjom besorolás.



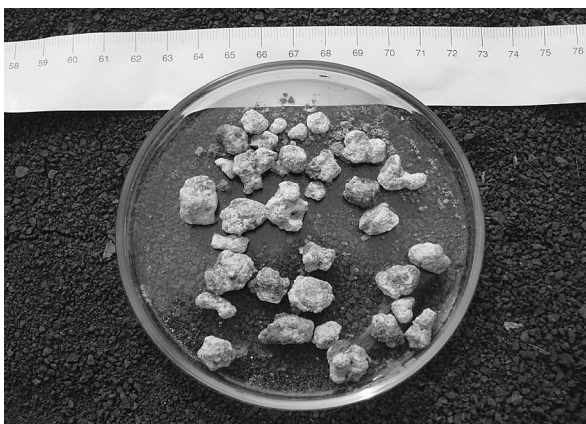
3. ábra PA24 terasz csernozjom talaj szelvénye  
 Figure 3. Profile of PA24 terrace chernozem soil



4. ábra PA24 terasz csernozjom talajszelvény környezete  
 Figure 4. Surrounding environment of PA24 terrace chernozem soil profile

5. ábra A PA24 terasz csernozjom talajszelvény C-szintjében jelentkező mészgöbcecsek

Figure 5. Carbonate concretions appearing in the C-horizon of PA24 terrace chernozem soil profile



### PA25 mészlepedékes csernozjom talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása

A PA25, mészlepedékes csernozjom talajszelvényt (6. és 7. ábra) a Körös-Maros Nemzeti Park, Battonya-Tompapuszta határában a Tompapuszta löszgyep védett természeti területen vettük fel (vö.: PA24 helyszíni talajvizsgálati jegyzőkönyv) a Nemzeti Park hozzájárulásával, és az illetékes természetvédelmi örkerület-vezető felügyelete mellett. A védett, 21 hektáros összefüggő löszpusztarétre (*Salvio-Festucetum rupicolae*) azért esett a választás, hogy a löszvegetációt leginkább reprezentáló (csernozjom) talajt sikerüljön górcső alá venni. A szakirodalmi adatok és a Nemzeti Park tájékoztatása szerint hazánk egyik legérintetlenebb löszpuszta vegetációját rejti a lakott területektől távol a Maros egyik mellékága, a Szárazér által körülölelt tompapusztai löszgyep (8. ábra).

A löszgyep és a mintavételi pont az Alföld Körös-Maros köze középtájához tartozó Csanádi-hát kistájában helyezkedik el. A 97 és 104 tengerszint feletti magasságú lösziszappal fedett hordalékkúp-síkság a Maros hordalékanyagából épült. Orográfiai értelemben ármentes síkságnak tekinthető, amelyet a felszínen partidűne-vonulatok, egykori folyó, és fattyúágak formakincs-világa tesz változatosabbá. A talajképző üledékek közül a homokos és az infúziós lösz dominálnak. Foltokban a pleisztocénban elhagyott folyómeder-mélyedéseket a holocénban kitöltő ún. réti agyag és agyagos iszap is felszínen van. Az éghajlatilag meleg – mérsékelt száraz kistáj évi középhőmérséklete 10,6 °C, évi csapadékösszege 600 mm körül alakul. A csapadék eloszlása kedvez a mészlepedékes csernozjom talajok kialakulásához szükséges sajátos víz- és karbonát-dinamika kialakulásának. A kistájat 44 km hosszan díszítő vízfolyás a már említett Száraz-ér, illetve annak mellékveze a Cigányka-ér. A talajvíz kemizmusa segíti a mélyben sós, illetve mélyben szolonyecses talajok kialakulását, mert több helyen erősen nátrium-kalcium-hidrogénkarbonátos karakterrel rendelkezik és viszonylag közel, 2–4 méteres mélységben helyezkedik el (MAROSI és SOMOGYI 1990). A magyar flóratartomány (*Pannonicum*) Alföldi flóra-vidékének (*Eupannonicum*) Tiszántúli flórajárásába (*Crisicum*) tartozó kistáj potenciális erdőtársulásai a pusztai (*Festuco-Quercetum roboris*) és sziki (*Festuco pseudovinae-Quercetum roboris*) tölgyesek csak kis maradványfoltokban jelennek meg mezőgazdaságilag hasznosított területek között. A mészkedvelő homokpuszták (*Festucetum vaginatae danubiale*), a gyengén szikes homoki legelők (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*) és a löszpusztarétek (*Salvio-Festucetum rupicolae*) hírmondói is csak foltokban éltek túl a mezőgazdasági földhasznosítást (KIRÁLY et al. 2008). Összhangban a terület tájalkotó

tényezőinek lehetséges hatásaival a kistáj területét elsősorban a magasabban fekvő löszhátakon vályogos textúrájú, magas humusztartalmú mészlepedékes csernozjomok, a mélyebben fekvő területeken réti csernozjomok, illetve mélyben sós és mélyben szolonyeces réti csernozjomok foglalják el (MAROSI és SOMOGYI 1990).

A Pürckhauer-féle talajszűrőbottal (FINNERN 1994) és kétkaros kézi talajfúróval elvégzett szelvényfelvételezés és mintavétel eredményeképpen a PA25 munkakóddal jelölt szelvényt (6. és 7. ábra) a mészlepedékes csernozjomok, illetve a mélyben sós csernozjomok közötti átmenetbe soroltuk, kiemelve annak domináns mészlepedékes jellegét.

A finoman apró morzsás vályog fizikai féleségű A-szint (0–40 cm) (7. ábra) kilúgottsága miatt enyhe savas kémhatást mutat, amely azonban az átmeneti AB-szintben semlegesre vált a karbonát megjelenése mellett (5. táblázat). Enyhe karbonát bevonat és behintés a B-szintben jelentkezik először, amelyet a talajképző kőzet irányába mutató szénsavas mésztartalom fokozatos növekedése kísér. A szárazon sötét szürkésbarna (10YR 3/2), nedvesen fekete (10YR 2/1) A-szint gyökerekkel nemezszerűen teljes mélységében átszőtt. A csupán színben és karbonát-tartalomban különböző sekély AB-szint alatt az átmeneti B-szint szárazon sötétszürke (10YR 4/1), nedvesen sötétbarna (10YR 2/2) színt adó vályog textúrájú szint a morzsás szerkezet mellett enyhén poliéderez aggregátumokat is magában foglal. Az összes só% nem mutat kiugró értéket az áttalajosodott réteg felső 120 cm-ében. A magas karbonát-tartalmú, homokos vályog (kőzetliszt) textúrájú laza üledék a kistájra jellemző lösz alapkőzettel azonosítható.

5. táblázat PA25 mészlepedékes csernozjom talajszelvény laboratóriumi adatai  
Table 5. Laboratory data of PA25 pseudomiceliar chernozem soil profile

genetikai talajszint	mélység [cm]	Vizsgált paraméter							Mechanikai elemzés [a%/v%/h%]
		pH		CaCO <sub>3</sub> %	H%	TOC%	K <sub>A</sub>	összes só %	
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)						
A	0–40	6,0	5,6	0,0	4,0	8,8	48	< 0,02	32 / 28 / 40
AB	40–60	7,8	6,8	0,5	2,8	5,8	46	< 0,02	35 / 28 / 37
B	60–90	8,0	7,0	1,5	1,7	3,4	44	< 0,02	35 / 29 / 36
BC	90–120	8,4	7,3	17,2	1,0	3,3	40	< 0,02	34 / 31 / 35
C	120–140	9,4	8,0	26,7	0,5	2,0	40	0,04	35 / 31 / 34





6. ábra PA25 mészlepedékes csernozjom talaj szelvénye  
 Figure 6. Profile of PA25 pseudomicelial chernozem



7. ábra Az A-szint legfelső, megmintázott rétege  
 Figure 7. Sampled, uppermost layer of the A-horizon



8. ábra PA25 mészlepedékes csernozjom talajszelvény környezete  
 Figure 8. Surrounding environment of the PA25 pseudomicelial chernozem soil profile

A szelvény fejlődésében szerepet játszó talajképző tényezők közül a kistájra is jellemző magas csapadékösszeg eredményeképpen megvalósult az A-szint kilúgzása, de ez a hatás a szelvény mélyebb részeiben nem érhető tetten, amely visszavezethető a mészlepedék képződésének sajátosságaira és a szelvény kapilláris vízszállítással történő visszameszesződésére, amely a száraz éghajlatú kistájban szintén ismert folyamat. Ezt erősítik a szelvény mikro környezeti jellemzői, hiszen a Tompapuszta löszgyep természetvédelmi terület a Száraz-ér és a Cigányka-ér által majdnem teljesen körülölelt, enyhén kimagasló löszhát, amelynek eredményeképpen magasabb vízállásokkor a talajvízhatás dominánsan éreztetheti hatását. Ezt a C-szintben mért magasabb sótartalom is alátámasztani látszik. Az öntés csernozjomokkal ellentétben, a szelvényben nem tudtuk kimutatni az alapkőzetnél magasabb szénsavas mésztartalmat, így a PA25, löszgyep alatt felvett talajszelvényt mészlepedékes csernozjom talajként írjuk le.

### A vizgált szikes talajszelvények bemutatása

#### **PA21 sztyeppesedő réti szolonyec talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása**

A PA21, sztyeppesedő réti szolonyec talajként meghatározott vizsgálati szelvény az Alföld nagytáján belül a Hortobágy kistáj területén helyezkedik el, annak egy jellegzetes szikes pusztai (*Achilleto-Festucetum pseudovinae*) élőhelyfoltjában. A 87 és 110 m tengerszint feletti magasságú, szinte tökéletes síksági táj domborzatát csak az egykori Tisza-medrek, morotvák és a hozzákapcsolódó folyóhátak, illetve degradált futóhomokformák teszik mozgalmassabbá. A Hortobágy földtani viszonyait a pleisztocénbeli hordalékkúpok formálták. Északnyugaton található durva homok, illetve kavics mellett a Tisza által hátrahagyott finomszemcsés üledék borítja a tájat. A mérsékelt meleg – száraz éghajlatú kistáj évi középhőmérséklete 9,8–9,9 °C, csapadékátlagja 520–550 mm közötti. A Hortobágy vízrajzát természetes és mesterséges folyó és állóvizek jellemzik. Legfontosabb vízfolyásai a Keleti-, Nyugati- és a Hortobágy-főcsatorna, illetve kapcsolódó vízrendszerei, míg az állóvizeket 6 természetes tó képviseli 382 ha teljes felülettel, illetve ennek közel százszorosával vannak jelen mesterséges tavak. A magas szulfáttartalom mellett a talajvíz nagy területeken nátriumban-gazdag és közel 2–4 méter mélyen helyezkedik el (MAROSI és SOMOGYI, 1990). A magyar flóratartomány (*Pannonicum*) Alföldi flórávidékének (*Eupannonicum*) Tiszántúli flórajárásába (*Crisicum*) tartozó kistáj potenciális erdőtársulásai a pusztai (*Festuco-Quercetum roboris*) és sziki (*Festuco pseudovinae-Quercetum roboris*) tölgyesek. Jelentősebb nyílt társulásai többek között a – szikestalajok területére koncentrállódó – ecsetkákás sziki rétek (*Agrosti-Alopecuretum geniculati*) és a szikes puszták (*Achilleto-Festucetum pseudovinae*) (KIRÁLY *et al.* 2008). Talajföldrajzát a szikesedés uralja és határozza meg. A kistáj háromnegyed részét mélyben sós és szikes talajok fedik, amelyek változatos, mozaikos szikes talajkomplexet alkotnak a löszös üledék talajaival. Talajtípusai közül csökkenő részarányal az alábbiak vannak jelen: réti szolonyec (46%), réti talaj (17%), sztyeppesedő réti szolonyec (15%), mélyben szolonyeces réti csernozjomok (6%), mélyben sós réti csernozjomok (5%), szolonyeces réti talajok (4%), alföldi mészlepedéses csernozjomok (2%), réti csernozjom (2%) mészlepedékes csernozjomok (1%) (MAROSI és SOMOGYI 1990).

A PA 21, szolonyeces talaj szelvényét Pürckhauer-féle szűrőbottal (FINNERN 1994) vettük fel (9. ábra) egy szikpadkás területen. A szelvény környezetében talált, korábban már megbontott szikpadka megtisztításával sikerült a szelvény felső negyedméteres profilját szabaddá tenni (10. ábra). Az átlagminták megvételét a legkisebb zavarást okozó kétkaros kézi talajfúróval végeztük el.

A kilúgzás hatására enyhén savanyú A-szint sótartalma kicsi, szerkezetességet alig mutat, színe szárazon fakó barna (10YR 7/3), nedvesen barna (7,5YR 4/2), lágyszárú gyökerekkel sűrűn átszótt. A 2–12 cm-es mélységben helyet foglaló szint kémhatása már visszatolódást mutat a semleges, illetve enyhén a lúgos tartomány felé. A szint homokos vályog textúrája, színe (szárazon szürke: 10YR 5/1), sótartalma, illetve poros szerkezet nélkülisége alapján elluviális, kilúgzási E-szintként határoztuk meg. A terepen történt vizsgálatok alapján a fenoftalein lúgosság a szelvény 12 cm-es mélységében jelentkezett először. A szelvényt vertikálisan növekvő só-, karbonát-tartalom és a lúgos kémhatás irányába történő eltolódás jellemzi. Ennek értelmében a B<sub>1</sub>-szint sótartalma, és szénsavas mésztartalma is a típusnak megfelelő. A felette lévő E-szinthez képest hangsúlyosabb, vályog textúrájú B<sub>1</sub>-, illetve B<sub>2</sub>-szintek poliéderez szerkezeti aggregátumokat mutatnak,



gyökerek gyakorlatilag nem találhatók bennük. A klasszikusnak tekinthető oszlopos szerkezet vizsgálatára a szűrőbotos feltárás miatt nem adódott lehetőség, azonban a több-letvízhatás kiváltotta reduktív viszonyokat jelző apró vasszeplők, mangán- és vasfoltok kellő számban és minőségben jelentkeztek így is. A B<sub>1</sub>- és B<sub>2</sub>-szintek elkülönítésének alapja a terepen meghatározott színbeli különbség volt. Az 50 cm-nél elért fakó sárga, homokos vályog textúrájú laza, omlós alapkőzetben megugró szénsavas mésztartalmat (vö.: PA21 helyszíni talajvizsgáló jegyzőkönyv) mészgöbcecsek, illetve szépen formálódott karbonátkiválások és tarkarozsdás foltosság kísérik.

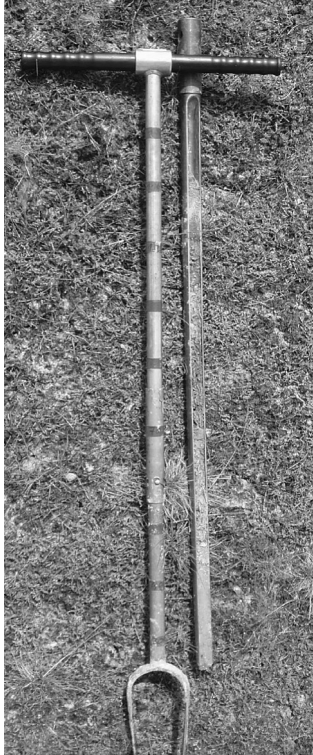
6. táblázat PA21 sztyeppesedő szolonyec talajszelvény laboratóriumi adatai  
Table 6. Laboratory data of PA21 steppe solonetz soil profile

gene- tikai talaj- szint	mély- ség [cm]	Vizsgált paraméter								
		pH		CaCO <sub>3</sub> %	H%	TOC %	K <sub>A</sub>	EC 2,5 mS/cm	összes só %	Mechanikai elemzés [a%/v%/h%]
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)							
A	0–2	6,8	5,5	0,0	2,4	5,4	51	0,385	< 0,02	8 / 34 / 58
E	2–12	7,9	6,0	0,0	1,3	2,4	33	0,313	< 0,02	8 / 35 / 57
B <sub>1</sub>	12–25	9,4	7,5	0,5	1,7	3,0	45	1,294	0,15	29 / 32 / 40
B <sub>2</sub>	25–50	9,6	8,0	0,9	1,9	3,3	46	1,509	0,17	32 / 29 / 39
C	50–60									

A terepi megfigyelések és a laboratóriumi alapadatok összevetéseként a PA21 szelvényt a kevéssé fejlett és csak a B-szintekben mutatkozó hidromorf bélyegek, valamint az A-, E- és részben a B<sub>1</sub>-szintek kilúgozottsága alapján, a sótartalom vertikális, majd B<sub>2</sub>-szintben történő kulminálódása és a közvetlen környezet figyelembe vételével a szikes talajok főtípusán belüli sztyeppesedő réti szolonyec típusba soroltuk.

#### **PA06 réti szolonyec talajszelvény földrajzi elhelyezkedése és bemutatása**

A PA06, réti szolonyec talaj szelvényét (12. ábra) a Körös-Maros közéhez tartozó Csongrádi-sík kistájon jelöltük ki. A folyóvízi és szélhordta üledékekkel jellemezhető kistáj orográfiailag – rossz lefolyású mélyedésekkel tagolt – alacsony ármentes síkságnak tekinthető. A Békési-, és Csanádi-háttal együtt a marosi hordalékkúp hazai részét képezi. A felszíni formák monotonitását a lösziszapos felszín agyaggal kitöltött erodált mélyedései és a Száraz-érhez kapcsolódó, különböző elhagyott morotvák törik meg. Az agyagos, iszapos felszín közeli üledékeket keletről nyugatra egyre vastagodó infúziós lösztakaró fedi. A kistáj klimatikus értelemben átmenetet képez a mérsékelt meleg – mérsékelt száraz, illetve a meleg – száraz klímatispológiák között. Évi középhőmérséklete 10,3–10,6 °C között, átlagos évi csapadékösszege 560–620 mm között ingadozik. A felszín közelében elhelyezkedő talajvíz nagy kiterjedésben nátriumban dús (nátrium-kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos), amely a szikesedést okoz a tájban (MAROSI és SOMOGYI 1990).



9. ábra PA21 sztyeppesedő réti szolonyec talaj szelvénye  
 Figure 9. Profile of PA21 steppe solonetz soil



10. ábra PA21 sztyeppesedő réti szolonyec talaj kibontott felső 25 cm-re  
 Figure 10. The upper 25 cm-s of the PA21 steppe solonetz soil profile

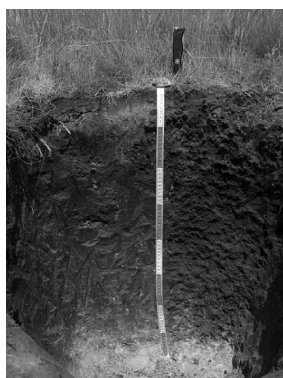


11. ábra PA21 sztyeppesedő réti szolonyec talajszelvény környezete  
 Figure 11. Surrounding environment of the PA21 steppe solonetz soil profile

A magyar flóratartomány (*Pannonicum*) Alföldi flóravidékének (*Eupannonicum*) Tiszántúli flórajárásába (*Crisicum*) tartozó kistáj potenciális erdőtársulásai, a pusztai (*Festuco-Quercetum roboris*), sziki (*Festuco pseudovinae – Quercetum roboris*) tölgyesekből és a tatárjuharos lösztölgyesekből (*Aceri tatarico – Quercetum pubescentis roboris*) csupán kisebb élőhelyfoltok maradtak a mai napra. A löszpusztaréteket (*Salvio-Festucetum sulcatae tibiscense*), gyengén szikes homoki legelőket (*Potentillo-Festucetum pseudovinae*) és ürmös szikes pusztai (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) élőhelyeket azonban nagyobb kiterjedésben találhatunk ma is a Csongrádi-síkon (KIRÁLY *et al.* 2008). Talajföldrajzát a löszön képződött csernozjomok különböző típusai (alföldi mészlepedékes, mélyben sós, réti) határozzák meg. Mellettük – jóval kisebb területi részesedéssel – megjelennek réti és szikes talajképződmények is, amelyek sok esetben átmeneti fejlődési típusokat alkotnak a mezőségi talajokkal (pld.: mélyben szolonyeces réti csernozjom talaj) (MAROSI és SOMOGYI 1990).

A kistájra jellemző ürmös szikes pusztán (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) (13. ábra) nyitott 76 cm mély talaj szelvényt 5 genetikai szintre osztottuk: A, E, B, BC, C. A gyökerekkel nemezszerűen átszőtt humuszos A-szint enyhén savas kémhatású, szén-savas meszet nem tartalmaz (7. táblázat). A szárazon sötétszürke (10YR 4/1), nedvesen sötétbarna (10YR 3/3) színt morzsás szerkezetű, tömődöttséget mutat. A periodikus vízhatást a A-szintben jelentkező rozsdafoltok és a szelvény aggregátumain megfigyelt vivianit bevonat jelzi. A szelvény rövid, 5 és 10 cm között leírt, kilúgzási E-szintjében a kémhatás a lúgos tartomány felé tolódik, a szint szerkezetnélküli, poros, szárazon szürke színt ad (10YR 5/1). A szelvényben a legmagasabb sótartalom – a gyengén fejlett hasábos aggregátumokat mutató – B-szintben mutatkozik. A megnövekedett sótartalommal jó összefüggést mutat a B-szintben már mérhető karbonát-tartalommal és az erősen lúgos irányba eltolódott kémhatással is. A szárazon barna (10YR 4/3), nedvesen sötét szürkésbarna (10YR 3/2) színt egy rövid átmenettel (BC szint: 50–70 cm) kapcsolódik a szelvény talajképző kőzetéhez. Krotovinák és gilisztajáratok a szelvény 10–70 cm-es rétegében (B- és BC-szint együttesen) jelentkeznek (vö.: PA06 helyszíni talajvizsgáló jegyzőkönyv). Mind a BC-, mind a C-szint erősen lúgos (7. táblázat), magas karbonát- és sótartalmú. A szelvény – az E-szint kivételével – erősen agyagos textúrájú, amely a B-szintben éri el maximumát.

A PA06 szelvény egy infúziós löszön képződött, a kistáj geokémiájával megegyezően – a mélyben – magas sótartalmú szikes talajképződés. A réti talajképződési irányt a glej- és rozsdafoltok, valamint a vivianit bevonatok által megjelenített, időközönként előforduló redox állapot jelöli. Ehhez társul a szelvény nehéz textúrája (agyagosodás) is. Morfológiailag a szelvény réti karakterű ugyan, de a mélyebb rétegekben mért sótartalom, illetve a szikesedés, szolonyecsedés irányába mutató hasábos B-szint, illetve a réti szolonyeczekre jellemző kilúgzási E-szint (STEFANOVITS *et al.* 1999) okán a PA06 munkakóddal ellátott vizsgálati szelvény átmenetet mutat a réti és a szikes főtípusok között.



12. ábra PA06 réti szolonyec talaj szelvénye  
Figure 12. Profile of the PA06 meadow solonetz soil



13. ábra PA06 réti szolonyec talajszelvény környezete  
Figure 13. Surrounding environment of the PA06 meadow solonetz soil profile

7. táblázat PA06 réti szolonyec talajszelvény laboratóriumi adatai  
 Table 7. Laboratory data of the PA06 meadow solonetz soil profile

genetikai talajszint	mélység [cm]	Vizsgált paraméter								
		pH		CaCO <sub>3</sub> %	H%	TOC %	K <sub>A</sub>	EC 2,5 mS/cm	összes só %	Mechanikai elemzés [a%/v%/h%]
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)							
A	0–5	6,2	4,8	0,0	3,5	12,4	58	0,956	0,11	22 / 31 / 47
E	5–10	7,6	6,4	0,0	2,9	6,5	42	1,161	0,13	32 / 33 / 35
B	10–50	9,4	8,0	1,2	1,1	6,2	64	3,020	0,38	51 / 26 / 23
BC	50–70	10,1	8,9	12,2	1,0	3,8	53	2,820	0,35	43 / 30 / 27
C	70–76	10,2	9,1	33,5	0,4	2,4	58	2,030	0,24	39 / 32 / 29

### A fitolitelemzés tételes eredményei

#### PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény tételes fitolitvizsgálatai adatai

A cserhátaljai kilúgzott mezősegi talaj 40 cm mély humuszos A-szintjét (A<sub>sz</sub> - és A-szintek) 9 mintával jellemeztük. A mélységben táguló intervallumokkal felvett mintákból összesen 14 morfortípus, 211 példány került elő.

A szelvény mintáiban mind a fitolitok, mind a növényi detritusz mennyisége alacsony abszolút és viszonylagos értékeket mutatott. A szinte sterilnek nevezhető szelvény legfelső, 0–2 cm-es réteget megjelenítő mintából sikerült a legtöbb növényi opálszemcsét kimutatni (n = 57; p = 10).

A szelvény mintáit kizárólag pázsitfűvek (*Gramineae*) bőrszöveti képleteihez kapcsolható fitolit formák uralják. A minták elemzése során 3 epidermális rövid sejt, 7 epidermális hosszú sejt, 1 idioblaszt (bulliform) sejtípus, valamint négy különböző szőrsejt típus került elő. A tételes fitolitvizsgálatai eredményeket az 8. táblázat foglalja össze.

8. táblázat A PA16 szevény mintából feltárt mikromaradványok (abszolútérték)  
Table 8. Microremains recovered from the samples of PA16 profile (total amount)

Fitolit morfolópus (ICPN descriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége										
	PA16 0–2 cm	PA16 2–5 cm	PA16 5–7 cm	PA16 7–10 cm	PA16 10–15 cm	PA16 15–20 cm	PA16 20–25 cm	PA16 25–30 cm	PA16 30–40 cm		
rondel SC	7	1	5	4	2	6	7	0	0		
rondel (> 25µm) SC	0	0	1	0	0	2	0	0	0		
bilobate SC	2	0	0	0	0	0	0	0	0		
paralleipedal psilate bulliform cell	2	0	1	0	0	0	0	0	0		
elongate smooth, psilate LC	33	1	21	8	8	13	12	7	2		
elongate sinuate, psilate LC	4	0	0	0	1	0	1	0	0		
elongate echinate LC	0	0	3	0	2	1	1	0	0		
elongate dendritic LC	1	0	8	1	0	4	1	3	0		
trapeziform ovate sinuate LC	1	2	0	0	1	2	1	0	0		
trapeziform elongate smooth, psilate LC	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
lanceolate T	3	0	3	2	0	2	1	1	0		
conical serobiculate T	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
lacrimate psilate T	3	0	3	1	0	0	3	0	0		
scutiform psilate T	0	0	2	0	0	0	0	2	0		
<b>Összesen (n):</b>	<b>57</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>13</b>	<b>2</b>		
<b>Morfotípusok száma (p):</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
<b>Egyéb biogén kova származékok</b>											
sponge (szivacs tüske)	2	0	1	0	1	1	1	1	1		
diatóma váz	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
<b>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</b>											
növényi detritusz	±	±	±	-	-	-	-	-	-		

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



### ***PA24 terasz csernozjom talajszelvény tételes fitolitvizsgálatai adatai***

A Zagyva melletti terasz csernozjom talajszelvényből felvett minták fitolit-eloszlási vizsgálatával a szelvény felső humuszos A-szintje ( $A_{sz}$ - és A-szintek) mellett az átmeneti B-szint legfelső rétegét is jellemeztük. A 9 réteget megjelenítő mintákban kevés, mindössze 233 fitolit mérhető, amelyek 16 morfortípus között oszlanak meg.

Hasonlóan a fent bemutatott kilúgzott csernozjom szelvényhez itt is kizárólag pázsitfűvek (*Gramineae*) elkovásodott bőrszöveti képletei jelentkeztek. Ellentétben a PA16 kódszámú szelvényvel, itt a legfelső 0–2 cm-es réteg gyakorlatilag sterilnek bizonyult, míg az alatta elhelyezkedő 2–5 cm-es réteget megjelenítő minta viszonylagosan sok növényi opálszemcsét szolgáltatott. A szelvényen belül a legmagasabb fitolitikoncentrációt és morfortípus-változatosságot a 30–40 cm-es réteget megjelenítő minta szolgáltatta ( $n = 49$ ;  $p = 12$ ).

A két legfelső réteget leszámítva az összes mintából előkerültek hidromorf környezeti hatásokat jelző biogén kova szemcsék (szivacs túske és kovamoszat vázak). A szelvény tételes fitolitvizsgálatai eredményeit és a meghatározott morfortípusok listáját az 9. táblázat foglalja össze.

### ***PA25 mészeledékes csernozjom talajszelvény tételes fitolitvizsgálatai adatai***

A battonyai szelvény 7 mintája szolgáltatta a legmagasabb fitolitszámot ( $n_{szelvény} = 906$  példány a teljes szelvényre nézve), illetve a második legtöbb morfortípust a PA11 kódszámú agyagbemosódásos barna erdőtalaj-szelvény után (PETŐ és BARCZI 2010b), hiszen 20 különböző növényi opálszemcse került elő.

A felvett minták a szelvény A-, illetve AB- átmeneti szintjeit jellemzik. A legmagasabb fitolit-koncentráció – hasonlóan a PA24 kódszámú terasz csernozjom szelvény esetében tapasztaltakhoz – a 2–5 cm-es rétegben mérhető, míg morfortípus-változatosság tekintetében mind a 0–2, mind a 2–5 cm-es minta magas értéket mutatott ( $p = 13$ ). A szelvény tételes fitolitvizsgálatai eredményeit és a meghatározott morfortípusok listáját a 10. táblázat foglalja össze.



9. táblázat A PA24 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)  
Table 9. Microremains recovered from the samples of PA24 profile (total amount)

Fitolit morfolópus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége									
	PA24 0-2 cm	PA24 2-5 cm	PA24 5-7 cm	PA24 7-10 cm	PA24 10-20 cm	PA24 20-30 cm	PA24 30-40 cm	PA24 40-50 cm	PA24 50-60 cm	
rondel SC	1	5	8	8	3	5	11	0	2	
rondel (> 25µm) SC	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
saddle SC	0	0	0	1	0	0	2	0	0	
cuneiform psilate bulliform cell	0	0	1	0	1	1	1	0	0	
paralleipedal psilate bulliform cell	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
elongate smooth psilate LC	3	30	11	9	18	23	22	8	4	
elongate polylobate psilate LC	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
elongate echinate LC	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
elongate dendritic LC	0	1	1	3	5	3	5	0	0	
trapeziform ovate sinuate LC	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
trapeziform elongate smooth, psilate LC	0	0	0	2	0	1	0	0	0	
lanceolate T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
lanceolate acuminate T	1	0	0	2	4	0	2	0	0	
acicular psilate T	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
laerimate psilate T	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
scutiform psilate T	0	3	0	2	2	6	1	0	0	
<b>Összesen (n):</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	
<b>Morfotípusok száma (p):</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>Egyéb biogén kova származékok</b>										
sponge (szivacs tüske)	0	0	2	1	5	1	2	0	0	
diatóma váz	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
<b>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</b>										
növényi detritusz	+++	+++	+++	±	±	±	-	-	-	
gabona keményítő (?)	-	-	+	+	-	+	-	-	-	

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

10. táblázat A PA25 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)  
Table 10. Microremains recovered from the samples of PA25 profile (total amount)

<i>Fitolit morfológus (ICPN deskriptorok)</i>	<i>Minta kódja / Mintavétel mélysége</i>							
	<i>PA25 0–2 cm</i>	<i>PA25 2–5 cm</i>	<i>PA25 5–10 cm</i>	<i>PA25 10–20 cm</i>	<i>PA25 20–30 cm</i>	<i>PA25 30–40 cm</i>	<i>PA25 40–50 cm</i>	
rondel SC	35	150	61	28	20	23	14	
infundibulate (rondel) SC	4	3	0	0	0	0	0	
saddle SC	6	0	0	0	0	0	0	
cuneiform psilate bulliform cell	5	3	2	2	2	0	2	
paralleipedal psilate bulliform cell	1	0	0	0	1	0	0	
elongate smooth psilate LC	32	75	55	18	30	39	28	
elongate sinuate psilate LC	2	8	4	0	3	2	2	
elongate echinate LC	13	46	10	6	6	7	5	
elongate laminate LC	0	2	0	0	0	0	0	
trapeziform elongate trilobate LC	0	30	6	4	4	0	2	
trapeziform ovate sinuate LC	4	18	2	0	0	1	0	
trapeziform elongate smooth psilate LC	0	15	7	6	4	3	0	
trapeziform elongate polylobate psilate LC	0	2	0	0	0	1	0	
lanceolate T	1	4	4	0	1	3	0	
lanceolate acuminate T	0	9	0	0	0	4	2	
lanceolate digitate T	2	0	0	0	0	0	0	
acicular psilate T	0	0	2	0	0	0	0	
lacrimate psilate T	0	0	0	0	2	6	0	

scutiform psilate T	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
unciform T	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Összesen (n):</b>	<b>107</b>	<b>365</b>	<b>153</b>	<b>64</b>	<b>73</b>	<b>89</b>	<b>55</b>			
<b>Morfotípusok száma (p):</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>7</b>			
<b>Egyéb biogén kova származékok</b>										
sponge (szivacs tüske)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
diatóma váz	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</b>										
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 szikes talajok fitolitvizsgálati eredményei*

#### **PA21 sztyeppesedő réti szolonyec talajszelvény tételes fitolitvizsgálati adatai**

A hortobágyi szikes talajszelvény 5 mintája lefedi a szelvény A-, E-, B<sub>1</sub>-szintjét, illetve a B<sub>2</sub>-szint felső rétegét is. A meghatározott 500 növényi opálszemcse 17 morfortípus között oszlik meg. A legmagasabb mennyiségi és morfortípus-gazdagsági értékeket a szelvény 0–2 és 2–5 cm-es rétegében mértük, míg a többi minta által megjelenített réteg jelentősen elmarad ezektől az értékektől. A szelvény B<sub>1</sub>-szintjét, illetve B<sub>2</sub>-szintjét érintő minták gyakorlatilag sterilnek tekinthetők, bennünk mindössze 2-2 növényi opálszemcse került elő.

A tételes fitolitvizsgálati eredményeket a 11. táblázat foglalja össze.

11. táblázat: A PA21 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)  
Table 11. Microremains recovered from the samples of PA21 profile (total amount)

<i>Fitolit morfortípus (ICPN deskriptorok)</i>	<i>Minta kódja / Mintavétel mélysége</i>				
	<i>PA21 0–2 cm</i>	<i>PA21 2–5 cm</i>	<i>PA21 5–12 cm</i>	<i>PA21 12–25 cm</i>	<i>PA21 25–35 cm</i>
rondel SC	43	40	6	0	0
bilobate SC	4	2	0	0	0
trapeziform SC	0	0	3	0	0
cuneiform psilate bulliform cell	3	5	0	0	1
parallepipedal psilate bulliform cell	0	3	3	1	0
elongate smooth psilate LC	106	66	29	1	0
elongate sinuate psilate LC	1	0	0	0	0
elongate echinate LC	11	11	6	0	0
elongate polylobate psilate LC	55	12	4	0	0
elongate dendritic psilate LC	3	1	0	0	0
trapeziform elongate smooth psilate LC	14	13	2	0	1
lanceolate acuminate T	13	8	5	0	0
lanceolate digitate T	0	3	0	0	0
lacrimate psilate T	0	3	0	0	0
scutiform psilate T	6	9	0	0	0
unciform T	1	0	0	0	0
stellate	1	1	0	0	0
<b>Összesen (n):</b>	<b>261</b>	<b>177</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Morfortípusok száma (p):</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Egyéb biogén kova származékok</b>					
sponge (szivacs tüske)	0	1	1	0	0
diatóma	12	2	0	0	0
<b>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</b>					
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

**PA06 réti szolonyec talajszelvény tételes fitolitvizsgálatai adatai**

A kardoskúti szikes talaj 6 mintája a szelvény A-, E-, illetve részben a B-szintjét fedi le. A szelvény felső 7 cm-es rétegén kívül nem kerültek elő növényi opálszemcsék a mélyebb rétegekből. A 7–30 cm-es réteg sterilítása mellett a feltalajban igen magas fitolit-mennyiségi értékek láthatók (pl.: PA06 2–5 cm minta  $n = 561$ ;  $p = 11$ ) (12. táblázat). A szelvény mintáiból összesen 16 morfotípus 771 példánya került meghatározásra.

12. táblázat: A PA06 szelvény mintáiból feltárt mikromaradványok (abszolútérték)  
Table 12. Microremains recovered from the samples of PA06 profile (total amount)

Fitolit morfotípus (ICPN deskriptorok)	Minta kódja / Mintavétel mélysége					
	PA06 0–2 cm	PA06 2–5 cm	PA06 5–7 cm	PA06 7–10 cm	PA06 10–20 cm	PA06 20–30 cm
rondel SC	28	222	51	STERIL MINTA	STERIL MINTA	STERIL MINTA
infundibulate (rondel) SC	1	0	2			
bilobate SC	0	12	2			
saddle SC	2	18	2			
cuneiform psilate bulliform cell	1	0	0			
elongate smooth psilate LC	19	111	35			
elongate sinuate psilate LC	1	30	5			
elongate echinate LC	4	60	18			
trapeziform elongate smooth psilate LC	5	36	18			
trapeziform elongate sinuate psilate LC	0	9	0			
trapeziform ovate sinuate LC	0	12	5			
trapeziform elongate trilobate LC	3	0	0			
trapeziform elongate polylobate psilate LC	4	42	5			
lanceolate psilate T	0	9	0			
lanceolate acuminate T	1	0	0			
acicular psilate T	1	0	0			
<b>Összesen (n):</b>	<b>70</b>	<b>561</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Morfotípusok száma (p):</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Egyéb biogén kova származék</b>						
sponge (szivacs tüske)	0	0	0	0	0	0
diatóma	11	15	1	1	0	0
<b>Egyéb organikus növényi mikromaradvány</b>						
növényi detritusz	+++	+++	+++	-	-	-

SC – short cell; T – trichome; LC – long cell; szemkvantitatív 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 tölcsérszerűen kiszélesedő, másik végén köralapban végződő, sima felszínű, mintázat nélküli epidermális rövid sejt. Felülnézetben kör alakú.
- rondel (> 25µm) SC:** (*nomina conservanda*): Az általános rondel típustól méretben elütő (> 25µm), egyik végén tölcsérszerűen kiszélesedő, másik végén köralapban végződő, sima felszínű, mintázat nélküli epidermális rövid sejt. Felülnézetben kör alakú.
- infundibulate (rondel) SC:** Tölcsérré hasonlító (lat. *infundibulum*) rövid sejt. A tölcsérszerűen kiszélesedő, kör, vagy enyhén elipszoid alakú alapjának átmérője többszöröse a másik oldalnak. Felülnézetben kör alakú, vagy koncentrikus köröket formáz. Magassága 15–20 µm közötti; szélesebbik alapja is hasonló méreteket ölt.
- 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*), éllel 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 laminate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), felszínén lemezesen rétegelt epidermális hosszú sejt. A megfigyelt szemcse mérete 40–50 µm közötti.
- elongate dendritic LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), felületén elágazó (ágszerű) (lat. *dendriiformis*) 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 elongate sinuate psilate LC:** Nyújtott, trapéz alakú (lat. *trapezius*), hullámos szélű, sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 30–50 µm közötti.
- trapeziform elongate trilobate LC:** Nyújtott, trapéz alakú (lat. *trapezius*), a hosszanti oldalon 3–3 lebennyel tagolt (lat. *lobatus*), mintázat nélküli, elkovásodott epidermális hosszú sejt. Mérete 30–40 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.
- trapeziform elongate polylobate psilate LC:** Nyújtott (lat. *elongatus*), trapéz alakú, lebenyekkel tagolt szélű (lat. *lobatus*), sima felszínű, mintázat nélküli epidermális hosszú sejt. A megfigyelt szemcsék mérete 30–50 µm közötti.



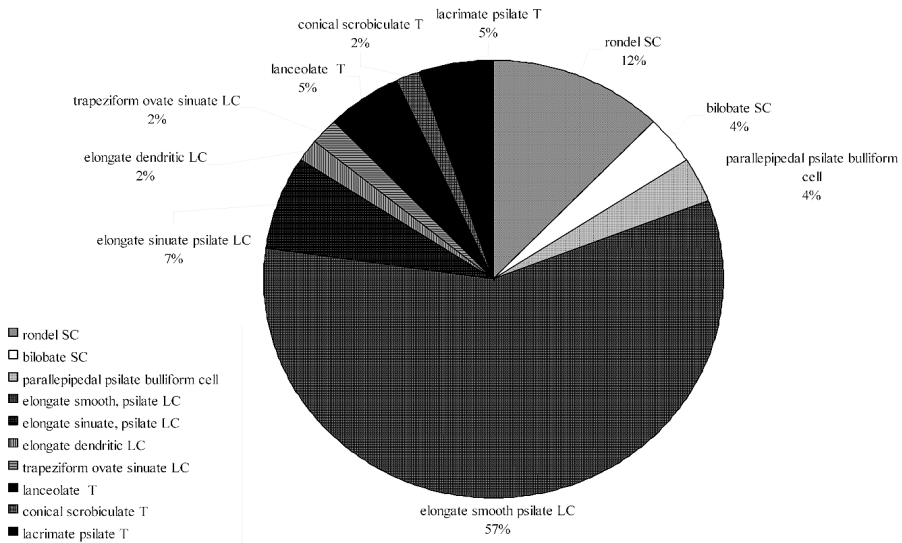
- lanceolate T:** Lándzsaszerű (lat. *lanceolatus*), váltakozóan sima (psilate) és vagy kráteres felszínű (scrobiculate) elkovásodott szörsejt. A megfigyelt szemcsék mérete 25–40 µm közötti.
- lanceolate acuminata T:** Lándzsaszerű (lat. *lanceolatus*), elnyújtott és a csúcán kúpszerűen elvékonyodó, váltakozóan sima (psilate) és vagy kráteres felszínű (scrobiculate) elkovásodott szörsejt. A megfigyelt szemcsék hossza 30–50 µm közötti.
- lanceolate digitate T:** Lándzsaszerű (lat. *lanceolatus*) a csúcán ujjszerűen kiszélesedő, sima (psilate) felszínű elkovásodott szörsejt. A megfigyelt szemcsék hossza 20–30 µm közötti.
- acicular psilate T:** Tű alakú (lat. *acicularis*), sima felszínű, enyhén hajlott, mintázat nélküli trichóma, elkovásodott szörsejt. A megfigyelt szemcsék mérete 15–20 µm között alakult.
- lacrimate psilate T:** Csepp alakú (lat. *lacrimus*), sima felszínű, 20–30 µm méretű szörsejt morfortípus.
- scutiform psilate T:** Pajzs alakú (lat. *scutiformis*) (enyhén nyújtott egyenlőszárú háromszögre hasonlító) szörsejt. Mérete 30–40 µm közötti alakul.
- unciform psilate T:** Horog alakú (lat. *unciformis*), sima felszínű, mintázat nélküli, elkovásodott szörsejt. A megfigyelt szemcsék mérete 15–20 µm közötti.
- conical scrobiculate T:** Kúp alakú (lat. *conus*) szörsejt. Alapja kör alakú, magassága 15–25 µm közötti, felszínén sekély kráteresedés látható.

### Következtetések

#### *A csernozjom talajok fitolitvizsgálati eredményeinek elemzése*

A megvizsgált mezőségi talajszelvények közül a battonyai mészlepedékes csernozjom (PA25) kiugróan magas értékeket szolgáltatott, míg a másik kettő szelvény (PA16 és PA24) közepesnek mondható morfortípusszámot és fitolitmennyiséget produkált. A három szelvény közül egyedül a PA25-ös esetében nyílt lehetőség arra, hogy a mintákból feltárt növényi opálszemcsék eloszlása alapján megrajzoljuk a szelvény fitolitprofilját.

A PA16-os munkakóddal jelölt kilúgzott csernozjom mintái nem szolgáltatottak elegendő fitolitot, hogy a szelvény fitolit-eloszlási profiljának megrajzolásához (8. táblázat). A morfortípusok számát tekintve közepes ( $p = 14$ ), a szelvény bevizsgált rétegére vonatkoztatott teljes fitolitmennyiség tekintetében alacsony értéket szolgáltató talaj szántó művelési ágban volt a felvétel időpillanatában. Ennek eredményeképpen több, a természet növényeinkkel összefüggésbe hozható morfortípus került elő. Idetartoznak a rondel (> 25 µm) SC, valamint az elongate dendritic LC morfortípusok. A jellegzetes szántó indikátorok mellett szem elé került az ún. conical scrobiculate T növényi opálszemcse is, amely megjelenését a barna erdőtalajok esetében mutatta ki a vizsgálat (PETŐ ÉS BARCZI 2010b). Mivel a PA16-os kilúgzott csernozjom az erdőtalajok és a mezőségi talajok elterjedésének határán helyezkedik el – ahogyan ezt több jellegzetessége is mutatja – éppen ezért nem kizárható, hogy a conical scrobiculate T morfortípus megjelenése természetes folyamat része és nem a minta szennyeződésének az eredménye.



14. ábra A PA16 kilúgzott csernozjom talaj 0–2 cm-es rétegében mért morfortípus-eloszlás  
 Figure 14. Plant opal distribution of sample PA16 0–2 cm

Az erdőtalajok rokonsága mellett természetesen erősebb a többi csernozjommal és a szikesekkel azonos morfortípus-hasonlóság. Ebben a tekintetben a lacrimate T, trapeziform ovate sinuate, valamint a rondel SC morfortípusok a kiemelendők, amelyek közül azonban az utóbbinak a részaránya igen alacsony az egyetlen, statisztikailag értékelhető mintán belül is (14. ábra). A 0–2 cm-es réteget egyértelműen a – diagnosztikailag értékkel nem bíró – elongate smooth psilate LC morfortípus dominálja (57%), míg a csernozjomoknál diagnosztikusnak tekintett rondel SC részaránya mindössze 12% körül alakul. Ez valamivel meghaladja az erdőtalajoknál mért értékeket, ugyanakkor jelentősen elmarad a csernozjomokra jellemző értéktől.

A PA24-es terasz csernozjom talaj mintáiban mért eredmények nagyfokú hasonlóságot mutatnak a PA16-os kilúgzott csernozjom talaj értékeivel. A nagygombosi szelvény mintáiból 16 morfortípus került elő, összesített fitolitmennyisége valamivel meghaladja a 200-at, amely közepesnél valamivel alacsonyabb érték.

A szelvény B-szintjét megjelenítő 40–50 cm-es és 50–60 cm-es réteg mintái gyakorlatilag sterilnek tekinthetők, a bennük mért fitolitartalom nagyon alacsony (9. táblázat). A legmagasabb értéket a szelvény A-szintjének legalsó rétegéből származó (PA24 30–40 cm) mintában sikerült kimutatni. Sem a szelvény A<sub>sz</sub>, sem az A-szintjében nem mutatkoznak kiugróan magas, illetve alacsony értékek, a növényi opálszemcsék eloszlása egyöntetűnek tekinthető, annak ellenére, hogy a szelvény szántó művelési ágban kezelt. A mennyiségi eloszlás mellett ugyanakkor megjelennek azok a morfortípusok, amelyeket a szántó művelési ág alatt felvett talajokban is rendre előkerülnek: rondel (> 25 μm) SC, valamint az elongate dendritic LC (9. táblázat).

A szelvény 7 és 40 cm-es rétegében megjelenő szivacsüstökék (*Porifera* sp.) a szelvény kistájban elfoglalt helyzetével mutat összefüggést és a korábbi időszakok lehetséges öntésanyagának emlékét őrzik.

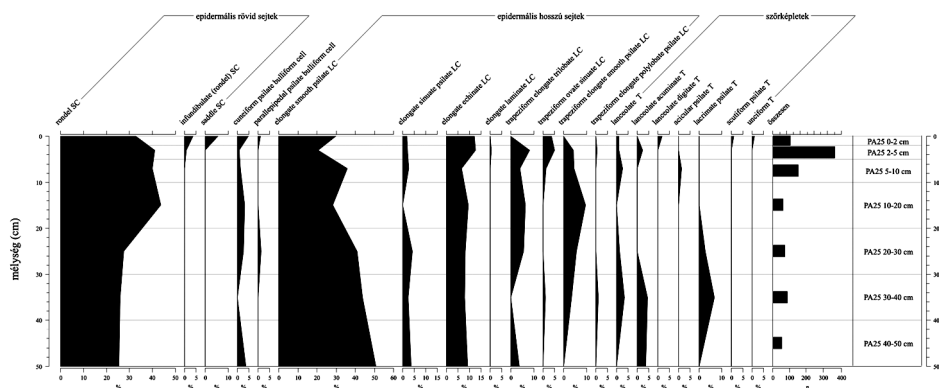
A csernozjom szelvények közül kizárólag a PA25-ös mészlepedékes szelvény min-táiban sikerült olyan mennyiségben növényi opálszemcsét kimutatni, amely alapján a szelvény fitolit-eloszlási profilja felvázolható. A vizsgált szelvények közül ennek az esetben sikerült kimutatni a legmagasabb fitolitmennyiséget ( $n = 906$ ), valamint a második legtöbb morfotípus is itt fordult elő ( $p = 20$ ).

A PA25-ös mészlepedékes csernozjom talaj fitolitprofilja alapján a növényi opálszemcsék felhalmozódásának zónája a szelvény 2–5 cm-es rétegben érhető tetten (15. ábra). A mintákban a fitolitmennyiség a mélyebb rétegek felé haladva fokozatosan csökken. Ezzel párhuzamban szintén csökkenést észlelhetünk a morfotípusok számának tekintetében. A szelvény szabályos fitolit-eloszlása alapján korábban bekövetkezett vegetációváltozásra nem lehet következtetni.

A vizsgálati eredmények alapján az indikatív jelenségek az alábbiak:

- A rondel SC morfotípus részaránya a felsőbb rétegekben magasabb, mint az egyébként domináns elongate smooth LC morfotípusé (csernozjom indikáció).
- Az elongate laminate LC kizárólag ebben a szelvényben mutatkozott.
- Az infundibulate (rondel) SC, trapeziform elongate trilobate LC és a lanceolate digitate morfotípusok egyaránt megjelentek a PA06-os réti, valamint a PA21-es sztyeppes réti szolonyec szelvényekben, ami alapján feltételezhető, hogy ezek a növényi opálszemcsék a sztyepei élőhelyek közös indikátorai.

A PA25-ös szelvény sajátos és jellemző morfotípus spektruma, valamint fitolitprofilja a későbbi paleo-vegetációs kutatásokban alkalmazható referenciaszelvények közé emeli a mészlepedékes csernozjom talajt.



15. ábra A PA25 mészlepedékes csernozjom talaj morfotípus-összetétele és fitolit-eloszlási görbéje  
Figure 15. Vertical phytolith distribution and morphotype spectra of PA25 pseudomicellar chernozem soil profile

### ***A szikes talajok fitolitvizsgálatai eredményeinek elemzése***

Vizsgálatsorozatunkban a szikes talajok főtípusát két szelvény testesíti meg. A hortobágyi PA21-es munkakóddal jelölt sztyeppesdő réti szolonyec, illetve a PA06-os réti szolonyec talaj. Mindkét szelvény a típusra nézve természetes vegetáció alatt került felvételre, így a PA21-es szelvény morfortípus spektruma egy füves szikes puszta (*Achilleeto-Festucetum pseudovinae*), míg a PA06-os pedig egy ürmös szikes puszta (*Artemisio-Festucetum pseudovinae*) fitolit-produkciós képét reflektálja.

Mindkét szelvényre igaz, hogy egy adott mélység után eltűnnek a növényi opálszemcsék, mintha elvágták volna az utánpótlásukat.

A PA21-es sztyeppesdő réti szolonyec esetében ez a határ jó összefüggést mutat a szelvény genetikai talajsintjeinek határaival. A szelvény A-, illetve E-szintjének mintáiban igen magas fitolit-koncentrációt mértünk, míg az E-szint alatti B<sub>1</sub>- és B<sub>2</sub>-szintekben a fitolitok mennyisége a nullához közelít. Véleményünk szerint ez az elrendeződés a szelvény genetikai szintjeinek fizikai és kémiai paramétereivel jól magyarázható ebben az esetben.

Egy talajszelvény fitolitprofiljának fejlődése elsődlegesen a felszínen tenyésző vegetáció által létrehozott növényi opál mennyiségétől, illetve a felszabadulás – azaz a növényi szervesanyag elbomlásának módjától és dinamikájától – függ. A fitolitprofil fejlődése a talajosodás előrehaladtával a szelvény belső tulajdonságainak is függvénye, hiszen a textúra a lemosódást gátolhatja, illetve segítheti elő, míg a sótartalom és ezzel összefüggésben a kémhatás a növényi opál visszaoldódását eredményezheti. A PA21-es szelvényben mindkét gátló tényező jelen van. A fitolitok 12 cm-es mélységben tűnnek el, amely az elluviális és a B<sub>1</sub>-szint határa. Amellett, hogy egy jól kézzelfogható textúraváltás is társul ehhez a genetikai határhoz, ahol az agyagtartalom 8%-ról 29%-ra nő (11. táblázat), a kémhatás is a növényi opál visszaoldódásának felső határa fölé emelkedik. A B<sub>1</sub>-szintben a pH(H<sub>2</sub>O) 9,4 értéket vesz fel. Ezen két jelenség együttes hatása magyarázhatja az elluviális szint alatt a fitolitok teljes hiányát. Különösen izgalmas ez a kérdés, hiszen a felső 12 cm-es rétegben, amely a szelvény genetikai A- és E-szintjét foglalja magában kifejezetten magas fitolit-mennyiségi értékeket mértünk.

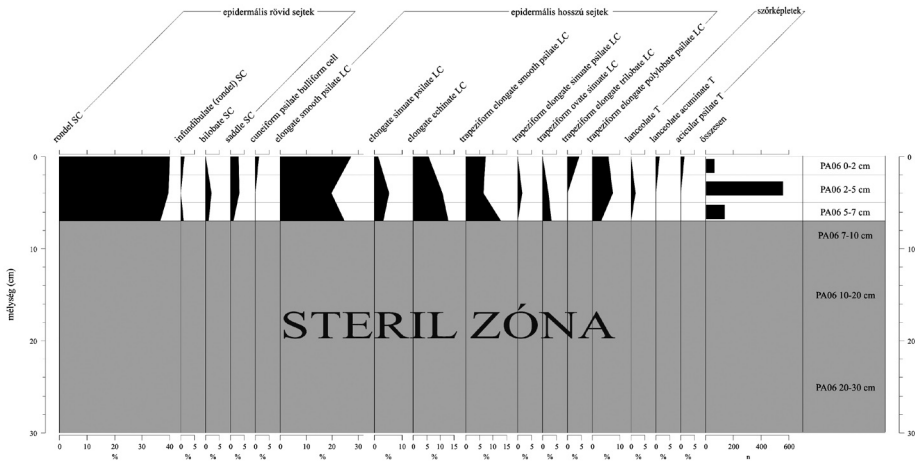
Szerencsére a PA21-es talaj felső 3 mintájában talált nagy mennyiségű növényi opálszemcse alapján lehetőségünk nyílik a sztyeppesdő réti szolonyec által képviselt élőhely fitolitiképzési tulajdonságait elemezni (16. ábra).

A Golyeva-féle osztályozási rendszerben fontos a rondel SC, mint a száraz, és dominánsan a pázsitfűvek (*Gramineae*) által uralt élőhelyek indikátora. Ebben a tekintetben a referenciaszelvénynek számító PA25-ös mészlepedékes csernozjomhoz képest ugyan alacsonyabb részarányal, de még mindig a második leggyakoribb morfortípus a szelvény mintáiban a diagnosztikai értékkel nem bíró elongate smooth psilate LC után. A rövid sejtek közül érdekes a trapeziform SC megjelenése, amely ezenkívül csak a PA12-es rankerban, illetve a szántó alatt felvett PA15-ös réti öntéstalaj mintáiban jelentkezett, és a korábbi ismeretek szerint a természetbe vont pázsitfűvek sajátos indikátora az elongate dendritic LC mellett, amely itt szintén megjelenik, igaz nagyon alacsony részarányban (1,1 %). A kizárólag a legfelső mintában jelentkező morfortípus megjelenése ugyanakkor a környező szántóföldekről történő odahordódás eredménye is lehet.

A minden szelvényben előforduló elongate smooth psilate LC morfortípus dominanciája mellett több olyan diagnosztikusnak is tekinthető fitolit jelenik meg, amelyek egy adott élőhelytípust indikálnak. Ilyen tekintetben érdemes kiemelni az elongate polylobate



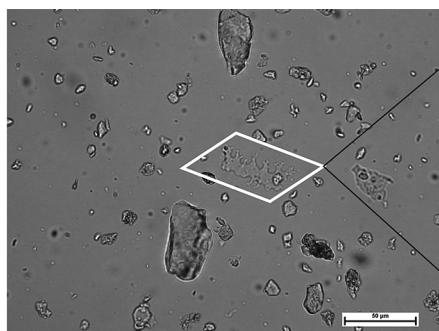
eltérések. A PA25-ös mészlepedékes csernozjom talajszelvényen kívül itt fordul elő, hogy a sztyepei életközösségeket megjelenítő rondel SC morfortípus részaránya magasabb az általánosságban mindenhol jelenlévő elongate smooth psilate LC morfortípuséhoz képest. Ezen arány átfordulásnak diagnosztikai értéket tulajdoníthatunk, amely egyértelműen a csernozjom talajokhoz kötődő sztyepei életközösségekhez való hasonlóságot indikálnak. A rövid sejtek tekintetében az infundibulate (rondel) SC is kizárólag a PA25-ös szelvényben fordult elő. A két fenti megfigyelés jól összezseng, és alátámasztani látszik azt a jelenséget, hogy a sztyepei, de nem alkalikus élőhelyek indikátora egyfelől a magas rondel SC arány, másfelől az infundibulate (rondel) SC megjelenése lehet. A két szelvény morfortípusainak hasonlóságát jelölik még a hosszú sejtek között előforduló trapeziform elongate trilobate LC, valamint a csernozjomok mindegyikében elforduló trapeziform ovate sinuate LC morfortípusok megjelenése a PA06-os szelvény mintáiban. Továbbá a szikések (PA21 és PA06) és a mezősegi talajszelvények (PA16, PA24, PA25) közös és kizárólagos morfortípusa a szörképletek között előforduló lanceolate acuminate T is.



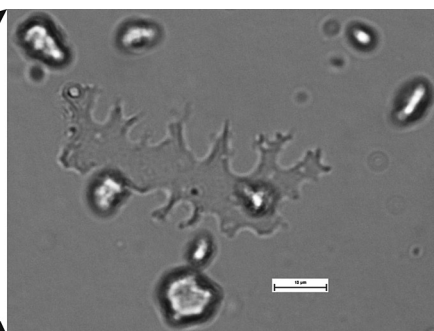
17. ábra A PA06 réti szolonyec morfortípus-összetétele és fitolit-eloszlási görbéje  
 Figure 17. Vertical phytolith distribution and morphotype spectra of PA06 brown forest soil profile

A vizsgált talajszelvények mintáiban megfigyelt és meghatározott egyes fitolit morfortípusok fény- és elektronmikroszkópos képét az alábbi ábrák tartalmazzák (18-45. ábra)

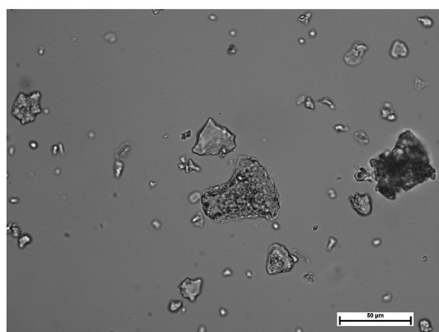




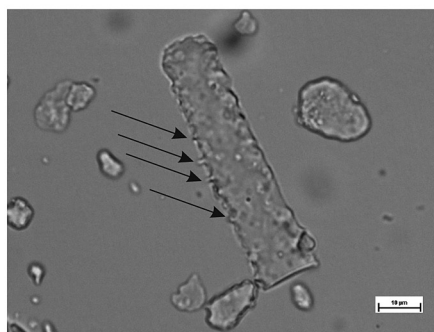
18. ábra PA16 20-25 cm minta: elongate dendritic LC morfortípus habitus képe  
 Figure 18. Sample PA16 20-25: image of elongate dendritic LC morphotype



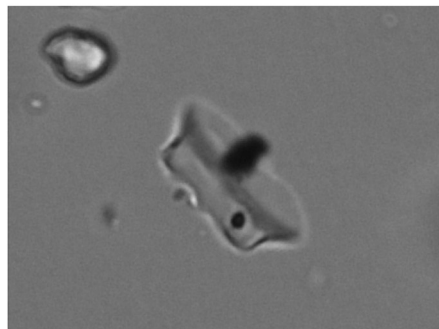
19. ábra Elongate dendritic LC morfortípus kinagyított habitus képe  
 Figure 19. Enlarged image of elongate dendritic LC morphotype



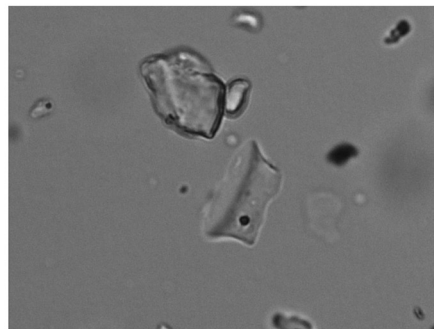
20. ábra PA25 2-5 cm minta: A PA25 mészlepedékes csernozjom talaj mintáiban előforduló, sajátos alakú (cuneiform) bulliform morfortípus  
 Figure 20. Sample PA25 2-5 cm: specially shaped (cuneiform) bulliform that appears in PA25 pseudomiceliar chernozem soil profile

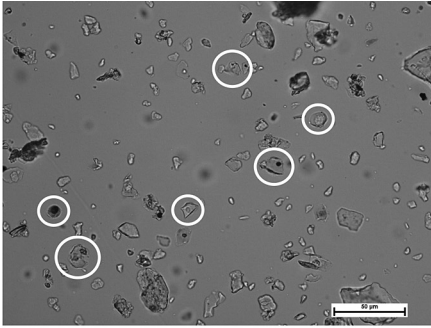


21. ábra PA25 2-5 cm minta: elongate echinate LC morfortípus; fókusz a baloldali tüskeszerű nyúlványokon  
 Figure 21. Sample PA25 2-5 cm: elongate echinate LC morphotype; focus on the spiny projections

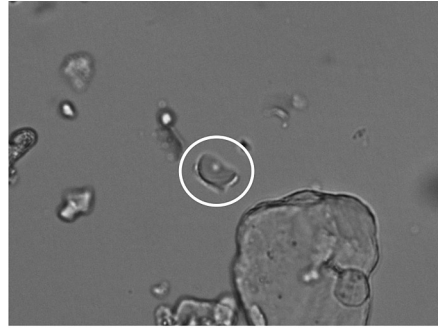


22. és 23. ábra PA25 2-5 cm minta: trapeziform ovate sinuate LC morfortípus nagyított képe (d=22 µm)  
 Figure 22. and 23. Sample PA25 2-5 cm: enlarged image of trapeziform ovate sinuate LC morphotype (d=22 µm)

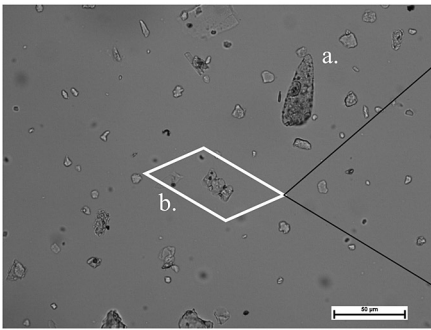




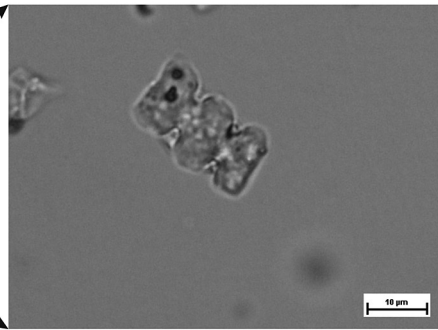
24. ábra PA25 2-5 cm minta: rondel morfortípusok oldal és felülnézeti képe  
 Figure 24. Sample PA25 2-5 cm: top and side view of rondel SC morphotypes



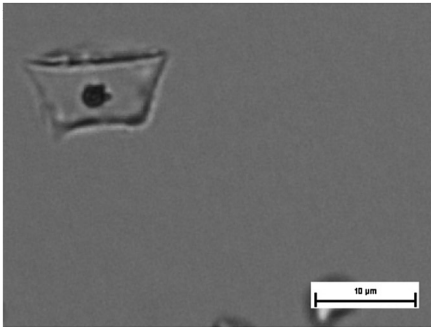
25. ábra PA25 2-5 cm minta: saddle SC morfortípus (d=8 μm)  
 Figure 25. Sample PA25 2-5 cm: saddle SC morphotype (d=8 μm)



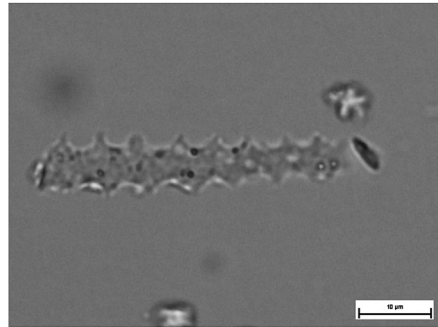
26. ábra PA25 2-5 cm minta: a. lanceolate T trichóma és b. trapeziform elongate trilobate LC morfortípusok  
 Figure 26. Sample PA25 2-5 cm: a. lanceolate T trichome and b. trapeziform elongate trilobate LC



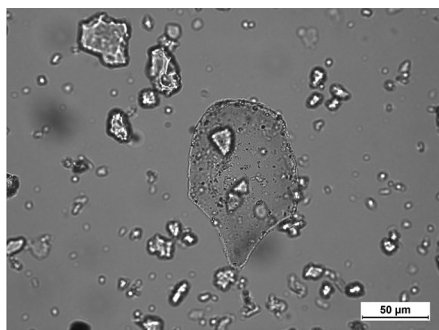
27. ábra Trapeziform elongate trilobate LC morfortípus kinagyított habitus képe  
 Figure 27. Enlarged image of trapeziform elongate trilobate LC



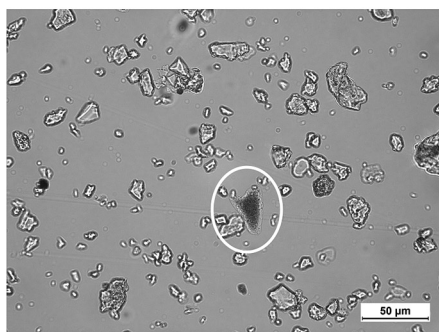
28. ábra PA25 2-5 cm minta: rondel SC morfortípus kinagyított habitus képe (oldalnézet)  
 Figure 28. Sample PA25 2-5 cm: Enlarged image of rondel SC morphotype (side view)



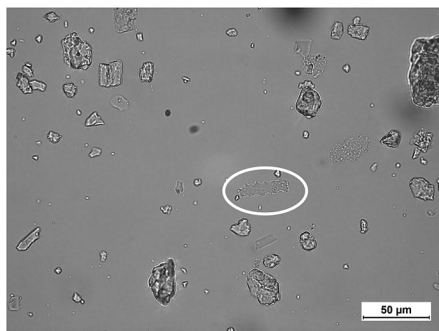
29. ábra PA25 2-5 cm minta: elongate echinate LC morfortípus kinagyított habitus képe (oldalnézet)  
 Figure 29. Sample PA25 2-5 cm: Enlarged image of elongate echinate LC (side view)



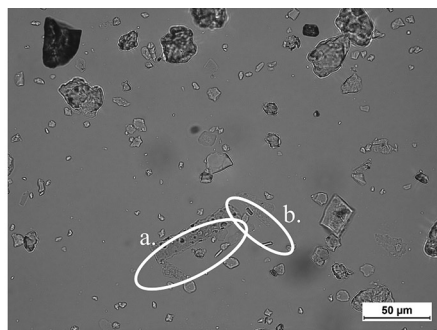
30. ábra PA21 0-2 cm minta: szépen formált, nagy fejű cuneiform psilate bulliform sejt  
 Figure 30. Sample PA21 0-2 cm: nicely shaped cuneiform psilate bulliform cell found in profile



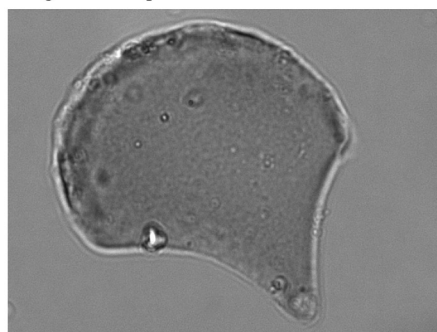
32. ábra PA21 0-2 cm minta: scutiform psilate T morfortípus  
 Figure 32. Sample PA21 0-2 cm: scutiform psilate T morphotype



34. ábra PA21 2-5 cm minta: enyhén korrodálódott elongate echinate LC morfortípus  
 Figure 34. Sample PA21 2-5 cm: slightly corroded elongate echinate LC morphotype



31. ábra PA21 0-2 cm minta: a. enyhén korrodálódott elongate smooth psilate LC és b. kis méretű lanceolate T szórsejt  
 Figure 31. Sample PA21 0-2 cm: a. slightly corroded elongate smooth psilate LC and b. small lanceolate T

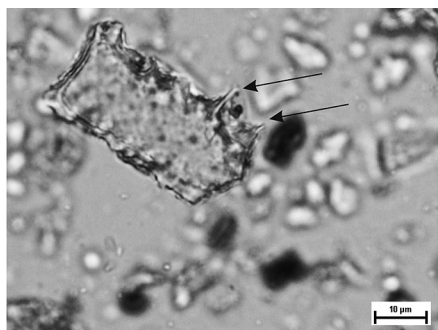


33. ábra PA21 0-2 cm minta: enyhén nyújtott cuneiform psilate bulliform sejt (sejtátmérő: 72 µm)  
 Figure 33. Sample PA21 0-2 cm: slightly elongated cuneiform psilate bulliform (cell diameter: 72 µm)

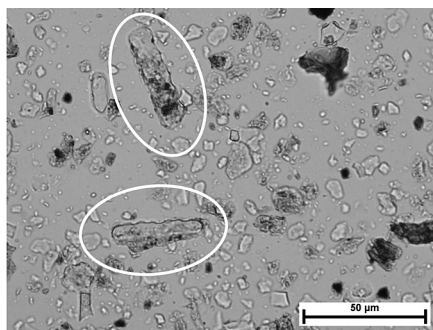


35. ábra: PA21 2-5 cm minta: elongate polylobate psilate LC morfortípus  
 Figure 35. Sample PA21 2-5 cm: elongate polylobate psilate LC morphotype

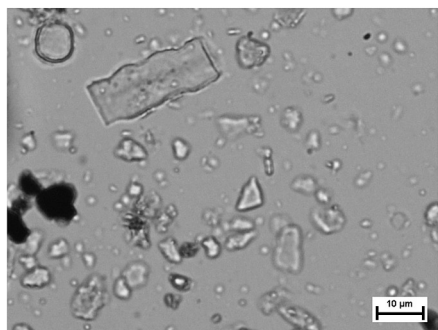




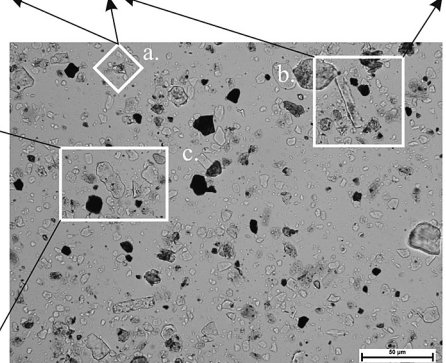
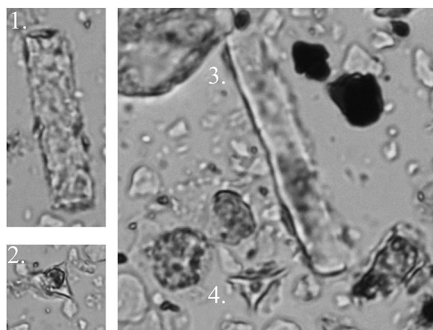
36. ábra. PA06 2-5 cm minta: elongate echinate LC morfortípus  
 Figure 36. Sample PA06 2-5 cm: elongate echinate LC morphotype



37. ábra. PA06 2-5 cm minta: trapeziform elongate polylobate psilate LC morfortípusok felülnézeti és oldalnézeti képe  
 Figure 37. Sample PA06 2-5 cm: trapeziform elongate polylobate psilate LC (top and side view)

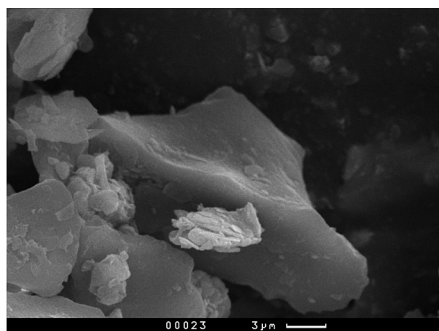


38. ábra PA06 2-5 cm minta: elongate sinuate psilate LC morfortípus felülnézeti képe  
 Figure 38. Sample PA06 2-5 cm: elongate sinuate psilate LC morphotype

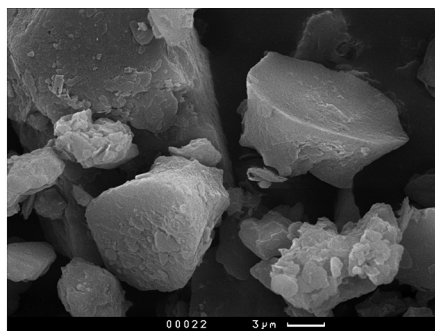


39. ábra: PA06 2-5 cm minta: a.1. elongate smooth psilate LC; a.2. rondel; b.3. átmenet az elongate smooth psilate és elongate sinuate psilate morfortípusok között; b.4. rondel oldalnézeti képe; c.5. trapeziform elongate polylobate psilate LC; c.6. trapeziform ovate sinuate LC oldalnézeti képe

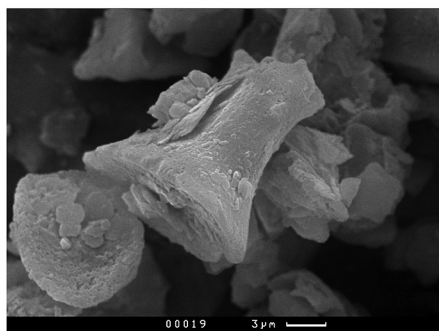
Figure 39. Sample PA06 2-5 cm: a.1. elongate smooth psilate LC; a.2. rondel; b.3. transition between elongate smooth psilate and elongate sinuate psilate morphotypes; b.4. rondel SC; c.5. trapeziform elongate polylobate psilate LC; c.6. trapeziform ovate sinuate LC



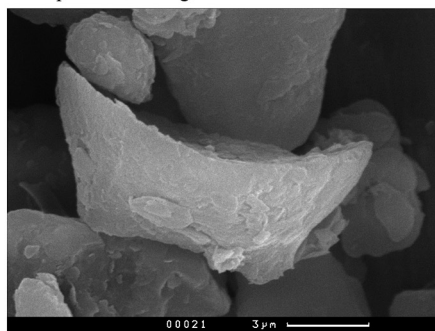
40. ábra PA06 0-2 cm minta: infundibulate (rondel) SC morfortípus scanning elektronmikroszkópos képe  
Figure 40. Sample PA06 0-2 cm: SEM image of infundibulate (rondel) SC morphotype



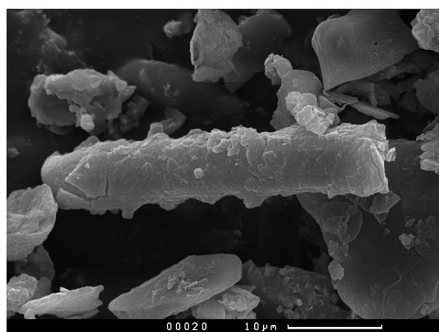
41. ábra PA06 2-5 cm minta: két rondel SC morfortípus (bal oldalon enyhén dőlt felülnézet, jobb oldalon oldal- és felülnézetben) scanning elektronmikroszkópos képe  
Figure 41. Sample PA06 0-2 cm: SEM image of two rondel SC morphotypes (top view on the left, side and top view on the right side)



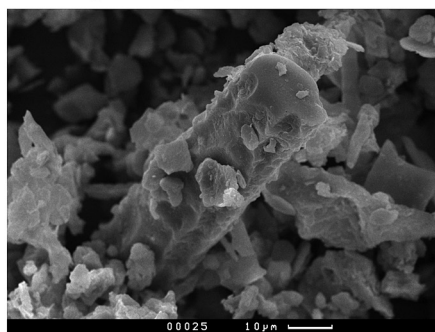
42. ábra PA06 2-5 cm minta: enyhén nyújtott rondel SC morfortípus scanning elektronmikroszkópos képe  
Figure 42. Sample PA06 2-5 cm: SEM image of a slightly elongated rondel SC morphotype



43. ábra PA06 2-5 cm minta: nyereg alakú saddle SC morfortípus scanning elektronmikroszkópos, oldalnézeti képe  
Figure 43. Sample PA06 2-5 cm: SEM image of saddle SC (side view)



44. ábra PA06 2-5 cm minta: enyhén töredezett, korródálódott elongate echinate LC morfortípus habitus képe  
Figure 44. Sample PA06 2-5 cm: corroded and partly broken elongate echinate LC morphotype on a SEM image



45. ábra PA06 2-5 cm minta: a felszínén gödörszerű korrózió nyomait mutató, feltehetően elongate echinate LC morfortípus képe  
Figure 45. Sample PA06 2-5 cm: SEM image of an elongate echinate LC morphotype showing pitting on the surface

### Köszönetnyilvánítás

A munka Szent István Egyetem Környezettudományi Doktori Programja keretében készült. A fitolitelemzés területén nyújtott segítségért köszönet illeti Dr. Alexandra A. Golyevat, az Orosz Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézetének kutató professzorát.

### Irodalom

- CENTERI, CS., HERCZEG, E., VONA, M., BALÁZS, K., PENKSZA, K. 2009: The effects of land-use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172(4): 586–592.
- KIRÁLY G., MOLNÁR ZS., BÖLÖNI J., VOJTKÓ A. (szerk.) 2008: *Magyarország földrajzi kistájainak növényzete*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót
- MAROSI S., SOMOGYI S. (szerk.) 1990: *Magyarország Kistájainak Katasztere*. Magyar Tudományos Akadémia, Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest
- PETŐ Á., BARCZI A. 2010a: A Magyarországon előforduló meghatározó jelentőségű és gyakori talajtípusok fitoil profiljának katasztere I–II. Módszertani megfontolások, illetve a vizsgált váz- és közethatású talajok eredményei. *Tájökológiai Lapok* 8(1): 157–206
- PETŐ Á., BARCZI A. 2010b: A Magyarországon előforduló meghatározó jelentőségű és gyakori talajtípusok fitoil profiljának katasztere III. A vizsgált barna erdőtalajok talajok eredményei. *Tájökológiai Lapok* 8(3): 457–495
- STEFANOVITS P. (szerk.), FILEP GY., FÜLEKY GY. (1999): *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 469 p.
- TIM MÓDSZERTAN (1995): Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer 1. kötet: Módszertan. Földművelésügyi Minisztérium, Növényvédelmi és Agrár-környezetgazdálkodási Főosztály, Budapest, 92 p.

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

#### RESULTS OF THE EXAMINED CHERNOZEM AND ALKALINE SOIL PROFILES

Á. PETŐ<sup>1,2</sup>, A. BARCZI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szent István University, Institute of Environmental and Landscape Management,  
Department of Nature Conservation and Landscape Ecology  
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup> Hungarian National Museum, Centre for Cultural Heritage  
Laboratory of Applied Research  
1113 Budapest, Daróci út 3. peto.akos@mn-m-nok.gov.hu

**Keywords:** plant opal particles, phytolith, chernozem and alkaline soils

The aim of the series that provides an insight to phytolith patterns of the most significant soil types in Hungary is not only to provide baseline data, but to find a connection between soil forming processes and phytolith distribution throughout soil evolution. We intended to consider the impact of mankind, therefore not only soil profiles under natural vegetation, but profiles of plough-lands and graze lands are included in this study. Both of the examined main types – chernozem and solonetz – represent steppe environment and inherit phytolith assemblages of open grassland habitats. The effect of cultivation in chernozems can be seen in the dominance of phytoliths that represent introduced species (e.g. cereals). A chernozem profile examined under natural grass vegetation reflects the phytolith morphotype spectra characteristic of steppe habitats. In case of the solonetz profiles, relation between soil forming processes (e.g. texture differentiation caused by clay formation, strong alkalization) and phytolith distribution was detected. These soil properties significantly modified vertical phytolith distribution patterns. Base line data provided here may form the basis of indicative phytolith morphotype spectra of characteristic steppe vegetation and habitats, however the modification effect of soil genetics and landuse must also be considered.

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

### HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	<b>PA16</b>	Vegetáció	<b>egybefüggő szántó, gabonatarló</b>
Lejtő %	<b>2%</b>	Lejtő alakja	<b>S</b>
Kitettség	<b>S, HO</b>	Erózió, defláció	<b>1</b>
Lejtőkategória	<b>02.</b>	EOV	<b>y: 692001; x: 260867</b>
A talajszelvény mélysége (cm)	<b>100 cm</b>	Humuszos réteg (cm)	<b>40 cm</b>
Talajvízszint mélysége	-	Alapkőzet	<b>24., lösz</b>
Karb. r. mélysége (cm)	-	Fenolftalein lúgosság	<b>O, C-ben K/E</b>
Talajtípus	<b>180</b>		

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm) -tól -ig	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
<b>A<sub>sz</sub></b>	0–30	0–30	semleges	10YR 3/2	10YR 2/1	5	SZ/M	ERT/ EKT	
<b>A</b>	30–40	30–40		10YR 3/2	10YR 3/2	5	POL/ LEV	IET	
<b>B</b>	40–65	40–65	enyhén lúgos	10YR 4/4	10YR 3/3	5	POL/ SZEM	T	
<b>C</b>	65–100	65–100	lúgos	10YR 6/4	10YR 3/4	4	O	ET	

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
<b>A<sub>sz</sub></b>	F	0	-	ERT/EKT	-	KÖZ	SZI-F
<b>A</b>	F	0	-	IET	A-R	K	SZI-F
<b>B</b>	F	0	-	1	A-R	O	SZI-É
<b>C</b>	F	E	-	1	LEP	O	-

Egyéb észrevételek	- erősen tömődött A <sub>sz</sub> és A szintek, éles poliéderez szerkezet, gyökerek, csak a poliéder határok mentén futnak, deformáltak, nem képesek a mátrixot áttörni - eketalp réteg megjelenése
--------------------	--

**Felvételező:**

B.T., P.Á.

**Dátum:**

2008.08.24.

**Megjegyzések:**

- Józsefmajor tangazdaság területén  
- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–7 cm, 7–10 cm, 10–15 cm, 15–20 cm, 20–25 cm, 25–30 cm, 30–40 cm

## HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	<b>PA24</b>	Vegetáció	<b>búza szántó [<i>Triticum</i> sp.]</b>
Lejtő %	<b>0%</b>	Lejtő alakja	<b>S</b>
Kitettség	<b>S</b>	Erózió, defláció	<b>2</b>
Lejtőkategória	<b>02.</b>	EOV	<b>y: 696667; x: 261520</b>
A talajszelvény mélysége (cm)	<b>120 cm</b>	Humuszos réteg (cm)	<b>40 cm</b>
Talajvízszint mélysége	<b>-</b>	Alapkőzet	<b>24., lösz</b>
Karb. r. mélysége (cm)	<b>75 cm-től</b>	Fenolftalein lúgosság	<b>B- és BC-szintekben GY, C-ben K</b>
Talajtípus	<b>212</b>		

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm) -tól -ig	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
<b>A<sub>sz</sub></b>	0–20	0–20	semleges	10YR 4/2	10YR 2/1		4	ESZ-POL	IET/EKT
<b>A</b>	20–40	20–40		10YR 4/2	10YR 2/1		4	ESZ-POL	IET
<b>B</b>	40–75	40–75	enyhén lúgos	10YR 5/4	10YR 4/4		5	KSZ-R	T
<b>BC</b>	75–100	75–100		2,5Y 7/4	10YR 3/4		4	GYSZ-R	T
<b>C</b>	100–120	100–120	lúgos	2,5Y 7/4	10YR 5/6		4	O	L

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
<b>A<sub>sz</sub></b>	SZ	0	-	IET/EKT	-	KÖZ	SZI-D, T-É
<b>A</b>	SZ	0	-	IET	-	KÖZ	SZI-F
<b>B</b>	SZ	NY	-	1	F	K	SZI-F
<b>BC</b>	F	K	-	1	LEP	O	SZI-H
<b>C</b>	F	E	GOB	1	GOB	O	-

Egyéb észrevételek	- erősen tömődött A <sub>sz</sub> és A szintek, éles poliédes szerkezet, gyökerek csak a poliéder határok mentén futnak, deformáltak, nem képesek a mátrixot áttörni - eketalp réteg megjelenése
--------------------	---

**Felvételező:**

P.Á., B.T.

**Dátum:**

2009.04.22.

**Megjegyzések:**

- C-szint mészgöbcesei
- 21-es főút Nagygombos-Hatvan leágazás
- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–7 cm, 7–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm, 30–40 cm, 40–50 cm, 50–60 cm



## HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	<b>PA25</b>	Vegetáció	<b>lőszpusztarét [Salvio - Festucetum rupicolae]</b>
Lejtő %	<b>0%</b>	Lejtő alakja	<b>S</b>
Kitettségi	<b>S</b>	Erózió, defláció	<b>1</b>
Lejtőkategória	<b>02.</b>	EOV	<b>y: 797843; x: 115329</b>
A talajszelvény mélysége (cm)	<b>140 cm</b>	Humuszos réteg (cm)	<b>60 cm</b>
Talajvízszint mélysége	<b>-</b>	Alapkőzet	<b>24., lősz (28., részben iszappal átkevert)</b>
Karb. r. mélysége (cm)	<b>60-tó</b>	Fenolftalein lúgosság	<b>B-, BC- és C-szintekben GY</b>
Talajtípus	<b>192</b>		

Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm) -tól -ig	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömő- döttség
<b>A</b>	0–40	0–40	enyhén savanyú	10YR 3/2	10YR 2/1		4	M	L
<b>AB</b>	40–60	40–60	semleges	10YR 2/2	10YR 2/1		5	M/SZ	L
<b>B</b>	60–90	60–90	semleges	10YR 4/1	10YR 2/2		5	M/POL	L
<b>BC</b>	90–120	90–120	enyhén lúgos	10YR 5/6	10YR 4/3		5	GY-SZ POL	L
<b>C</b>	120–140	120–140	lúgos	10YR 6/2	10YR 5/8		4	O	L

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészek	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
<b>A</b>	F	0	-	1	-	N	SZI-D
<b>AB</b>	F	NY	-		-	S	SZI-D
<b>B</b>	F	GY/K	-		LEP	K	SZI-F
<b>BC</b>	F	K/E	-		F/LEP A-R	O	SZI-É
<b>C</b>	F	IE	-		LEP/GOB	O	-

Egyéb észrevételek	<i>Salvio - Festucetum rupicolae</i> lőszpusztarét (Tompapusztai lőszgyep – KMNP engedélyével és felügyelete alatt)
--------------------	--

Felvételező:

P.Á.

Dátum:

2009.04.30.

**Megjegyzések:**

- Battonya település mellett, Békés megye, Szárazér (Maros mellékága) mellett
- mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm, 30–40 cm, 40–50 cm
- mintavétel Pürckhauer-féle talajmintavevővel és kétkaros spirálfúróval történt, tekintettel a terület védettségére

### HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	<b>PA21</b>	Vegetáció	<b>Füves szikespuszta [<i>Achilleo – Festucetum pseudovinae</i>]</b>
Lejtő %	<b>0%</b>	Lejtő alakja	<b>S</b>
Kitérttség	<b>S</b>	Erózió, defláció	<b>2</b>
Lejtőkategória	<b>02.</b>	EOV	<b>y:814612; x:250419</b>
A talajszelvény mélysége (cm)	<b>60 cm</b>	Humuszos réteg (cm)	<b>2 cm</b>
Talajvízszint mélysége	<b>-</b>	Alapkőzet	<b>24., lösz</b>
Karb. r. mélysége (cm)	<b>50-től</b>	Fenolftalein lúgosság	<b>felszíntől már GY, 12 cm-től K</b>
Talajtípus	<b>251</b>		

<i>Szint jele</i>	<i>Mélység cm</i>	<i>Mintavétel (cm) -tól -ig</i>	<i>pH</i>	<i>sz.</i>	<i>Szín</i>	<i>nedv.</i>	<i>Fizikai féleség</i>	<i>Szerkezet</i>	<i>Tömődöttség</i>
<b>A</b>	0–2	0–2	enyhén lúgos	10YR 7/3		7,5YR 4/2	5	GYSZ-(M)	L
<b>E</b>	2–12	2–12	lúgos	10YR 5/1		10YR 3/2	4	O	L
<b>B<sub>1</sub></b>	12–25	12–25	lúgos	10YR 4/2		10YR 4/1	4/5	POL, GYSZ-OS	T
<b>B<sub>2</sub></b>	25–50	25–50	lúgos	10YR 6/2		10YR 5/2	5		T
<b>C</b>	50–60		lúgos				3/4	O	O/L

<i>Szint jele</i>	<i>Nedvesség</i>	<i>Pezsgés</i>	<i>Durva vázrészek</i>	<i>Talajhibák</i>	<i>Kiválások, konkréciók</i>	<i>Gyökér</i>	<i>Átmenet</i>
<b>A</b>	SZ	0	-	10	-	KÖZ	SZI-É
<b>E</b>	SZ	0	-		-	O	SZI-É
<b>B<sub>1</sub></b>	F	0	-		R, B, SS	O	SZI-É
<b>B<sub>2</sub></b>	F	NY	-			O	SZI-É
<b>C</b>	F	E/IE	GOB		GOB, LEP, F	O	-

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

<b>Felvételező:</b>	P.Á.	<b>Megjegyzések:</b> - a szelvényleírás egy részben megbontott szikpadka és a közvetlen környezetében mélyített fúrás, illetve szűrőbotos mintázás (Pürckhauer-féle talajmintavevő) alapján történt - mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–5 cm, 5–12 cm, 12–25 cm, 25–35 cm - Hortobágy település vonzáskörzetében (Szálka-halom)
<b>Dátum:</b>	2009.04.10.	

## HELYSZÍNI TALAJVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Talajszelvény azonosító	<b>PA06</b>	Vegetáció	Ürmös szikes puszta [ <i>Artemisia-Festucetum pseudovinae</i> ]
Lejtő %	<b>0%</b>	Lejtő alakja	-
Kitettségi	<b>S</b>	Erózió, defláció	<b>1</b>
Lejtőkategória	<b>02.</b>	EOV	y: 773336; x: 118761
A talajszelvény mélysége (cm)	<b>76</b>	Humuszos réteg (cm)	<b>50</b>
Talajvízszint mélysége	-	Alapkőzet	<b>30., lösz/infúziós lösz</b>
Karb. r. mélysége (cm)	<b>50-től</b>	Fenolftalein lúgosság	<b>B-szintben GY, BC-szintben E, C-szintben K</b>
Talajtípus	<b>242</b>		

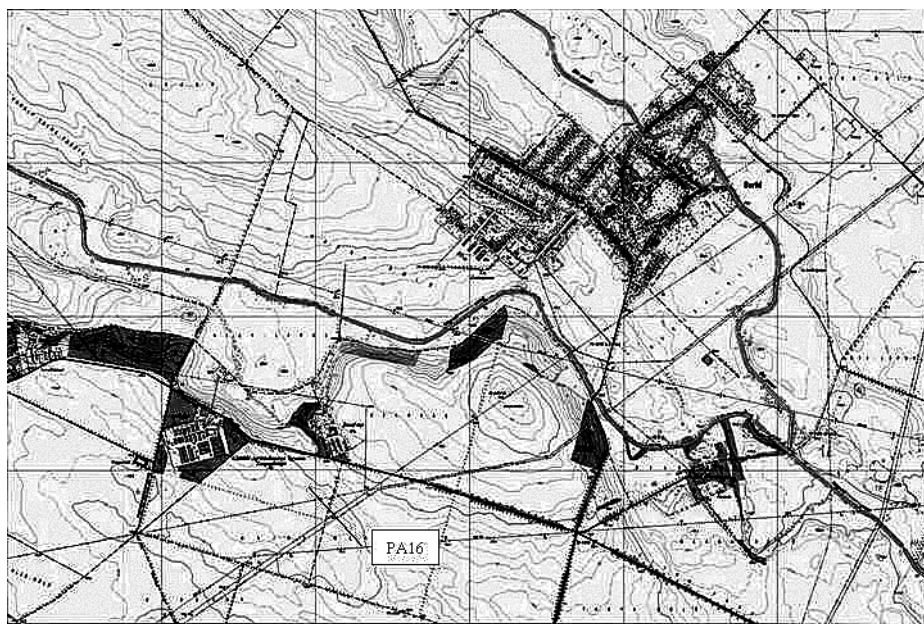
Szint jele	Mélység cm	Mintavétel (cm) -tól -ig	pH	sz.	Szín	nedv.	Fizikai féleség	Szerkezet	Tömődöttség
<b>A</b>	0–5	0–5	gyengén savas	10YR 4/1		10YR 3/3	4	KSZ-M	ERT
<b>E</b>	5–10	5–10	semleges	10YR 5/1		7,5YR 2,5/1	4	POR, A-POL	T
<b>B</b>	10–50	10–50	lúgos	10YR 4/3		10YR 3/2	6	SZ, GYSZ-H	T
<b>BC</b>	50–70	50–70	lúgos	10YR 3/2		7,5YR 3/2	6	O	T
<b>C</b>	70–76	70–76	lúgos	10YR 8/2		10YR 8/3	5	O	ET

Szint jele	Nedvesség	Pezsgés	Durva vázrészecskék	Talajhibák	Kiválások, konkréciók	Gyökér	Átmenet
<b>A</b>	SZ	0	-	ERT	VH, MH, V	N	SZI-É
<b>E</b>	SZ	0	-	10	-	K	D
<b>B</b>	N	NY	-		R		
<b>BC</b>	NY	K	-		GJ, KR löszbekeveredés	O	SZI-D
<b>C</b>	NY	E	-		A-GOB	O	

Egyéb észrevételek	- sziki üröm ( <i>Artemisia santonicum</i> ), sziki mézpzásit ( <i>Puccinellia limosa</i> ), magyar (sziki) sóvirág ( <i>Limonium gmelini</i> ), <i>Festuca pseudovina</i> , <i>Carex</i> spp., kamilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> ) - Alföld, Kardoskút mellett, a KMNP területén kívül
--------------------	---

<b>Felvételező:</b>	B.A., P.Á.	<b>Megjegyzések:</b>
<b>Dátum:</b>	2007.05.16.	- É-D-K-Ny környezeti felvételek - mintavétel fitolitelemzéshez: 0–2 cm, 2–4 cm, 4–6 cm, 6–8 cm, 8–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm

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

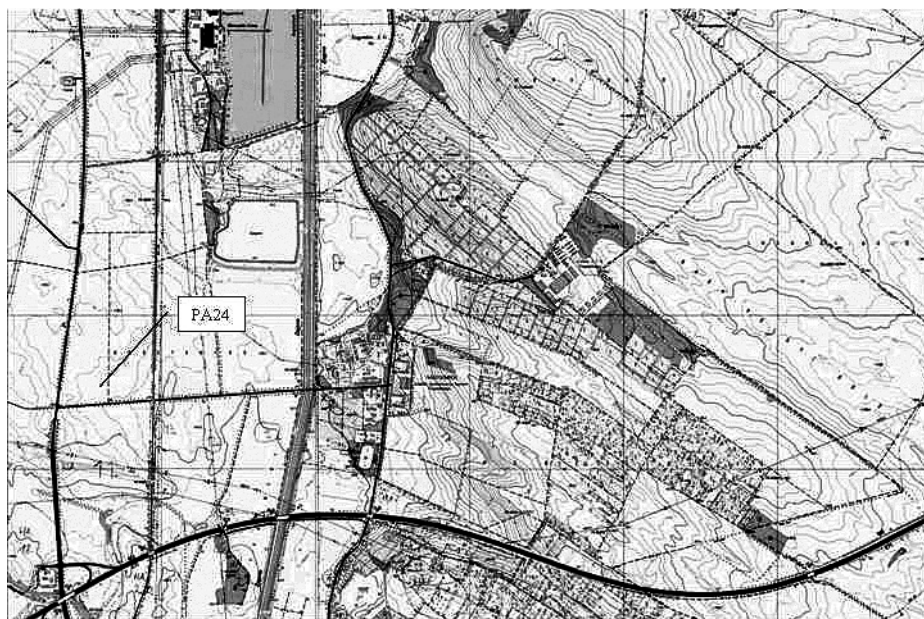


PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény)



PA16 kilúgzott csernozjom talajszelvény környezete (szerkesztett Google Earth szelvény)

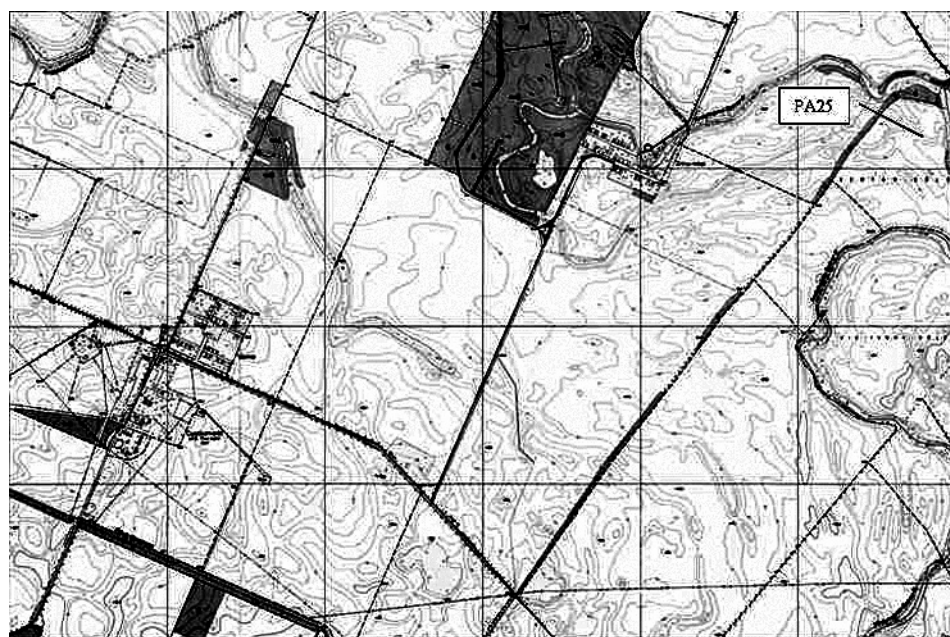




PA24 terasz csernozjom talajszelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény)



PA24 terasz csernozjom és PA16 kilógzott csernozjom talajszelvények környezete  
(szerkesztett Google Earth szelvény)



PA25 mészlepedékes csernozjom talajszelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény)

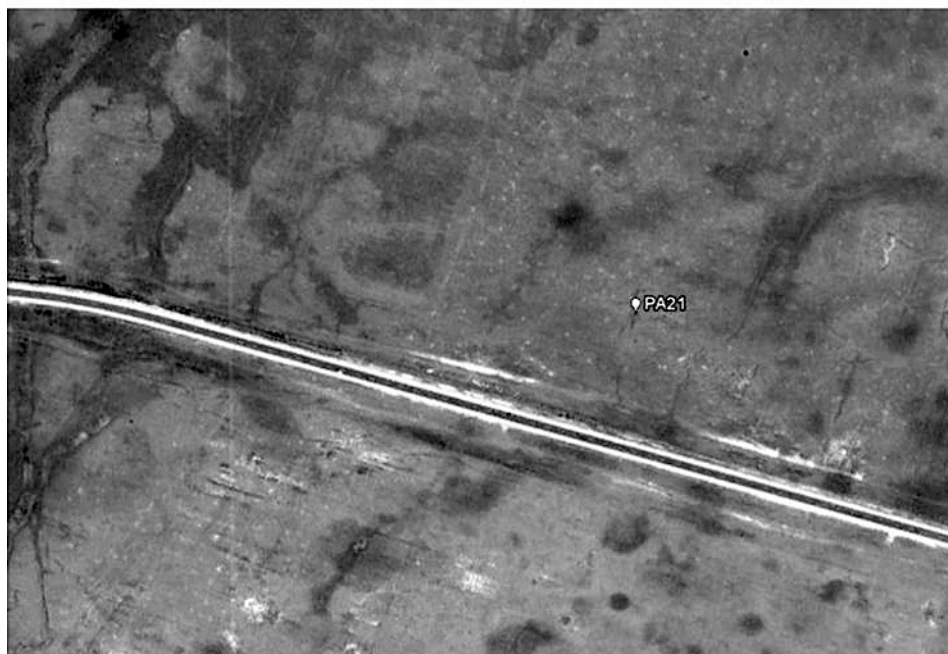


PA25 mészlepedékes csernozjom talajszelvény környezete (szerkesztett Google Earth szelvény)



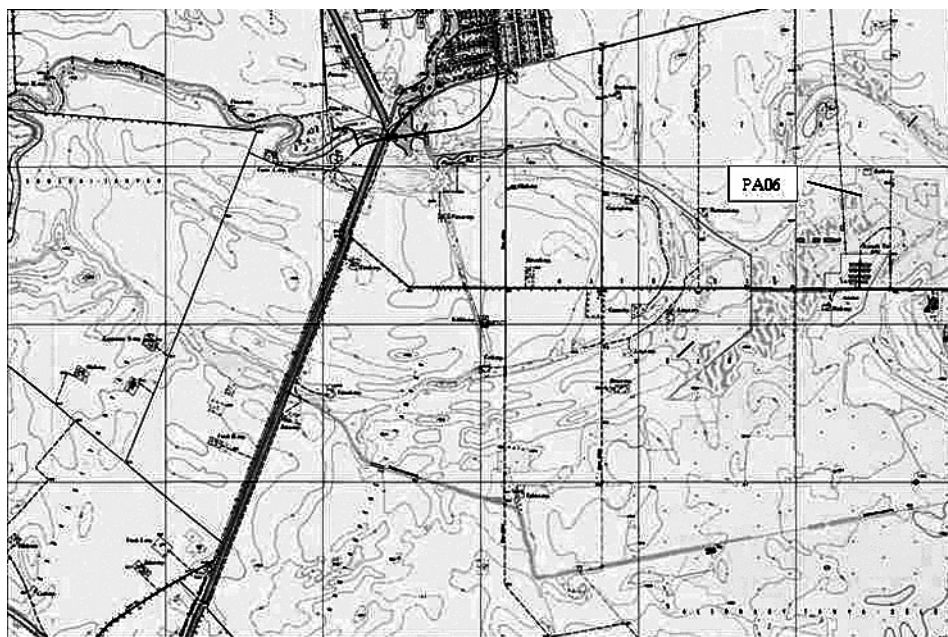


PA21 sztyeppesedő réti szolonyc talajszelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény)



PA21 sztyeppesedő réti szolonyc talajszelvény környezete (szerkesztett Google Earth szelevény)





PA06 szolonyeces réti talajszelvény elhelyezkedése (1:10 000 topográfiai térképszelvény)



PA06 szolonyeces réti talajszelvény környezete (szerkesztett Google Earth szelvény)