

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
FÖLDTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

**DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

A fitolitok szerepe a geoarchaeológiai minták  
értékelésében

***PERSAITS GERGŐ***

TÉMAVEZETŐ:

**DSc Habil. SÜMEGI PÁL**  
*tanszékvezető egyetemi docens*



**SZTE TTIK FÖLDTANI ÉS ÓSLÉNYTANI TANSZÉK**

**SZEGED**

**2010**

## **BEVEZETÉS**

A régészeti geológia, környezettörténeti kutatások eredményeire fokozott igény jelentkezik. Ennek oka egyrészt a régészet irányából mutatkozó fokozott érdeklődés, melynek középpontjában az ember és egykori környezetének kapcsolata áll, másrészt a klímaváltozás hatásainak jelenlegi és jövőbeli modellezéséhez nélkülözhetetlen ismeretek a múltban már lejátszódott hasonló változásokkal kapcsolatban.

A múlt környezeti eseményeinek (pl.: éghajlatváltozás, az ember környezetére gyakorolt hatása) kutatásához igen sokrétű vizsgálatokra van szükség, melyek sokrétűsége pontosabb, árnyaltabb kutatási eredményeket biztosíthat.

A hazai régészeti geológiai és környezettörténeti kutatások bevett, szinte már rutinszerűen alkalmazott kutatásai mellett vannak kevésbe ismert, magyarországi mintaterületeken csak korlátozottan kipróbált kutatási módszerek, melyek közé tartozik a növényi bőrszövetben képződött mikroszkópikus méretű opálszemcsék, a fitolitok kutatása is, annak ellenére, hogy a módszer eredményei hasznos kiegészítője egyéb, az egykori vegetációra vonatkozó kutatásoknak (pollenelemzés, makrobotanikai vizsgálatok, faszén határozás, stb.).

## **CÉLKITŰZÉSEK**

A doktori disszertációban bemutatott fitolitelemzéseken alapuló kutatások céljai a következők voltak:

1. Elsősorban Kárpát-medencei lelőhelyekről származó, geológiai és régészeti minták fitolitelemzésének eredményességi vizsgálata.

2. A minták típusa és változatossága alapján minél szélesebb spektrumát fedje le azoknak a potenciális mintatípusoknak, melyek a jövőbeli régészeti geológiai és környezettörténeti vizsgálatok fókuszába kerülhetnek.
3. A szakirodalomban ismertetett feltárási metódusok hazai mintákon való kipróbálása, adott esetben azok módosításával egy, a hazai igényekhez jobban illeszkedő fitolit feltárási módszerek kidolgozása.
4. A vizsgált mintákhoz kapcsolódó konkrét régészeti, régészeti geológiai vagy környezettörténeti kérdések megválaszolása fitolitelemzések alapján.
5. A fitolitelemzés eredményeinek más kutatási területek eredményeivel való összevetése, értékelése.
6. A kutatás során szerzett tapasztalatok és eredmények alapján meghatározni azokat a mintacsoportokat, melyek a jövőben fitolitvizsgálat szempontjából ígéretesnek tekinthetők.
7. A fitolitelemzés eredményeinek az eddig alkalmazott régészeti geológiai és környezettörténeti kutatási eredményekkel való összevetésének, kombinálásának vizsgálata.

## **IRODALMI ELŐZMÉNYEK**

A nemzetközi kutatásokban elismert szerepe van a fitolitelemzéseknek (Piperno 2006). A hazai publikált vizsgálatok száma (8 lelőhely) igen kevés, melyek jelentős részét külföldi kutató végezte (Engel-di Mauro 1995, Gyulai 1996, Barczy et al. 2007, Madella 2007, Windland 2007, Persaits et al. 2008, Pető 2009).

Az eddig vizsgált magyarországi minták kurgánokból, ételmaradványból, régészeti objektumból, tavi fűrásból valamint löszök paleotalaj-sorozataiból származnak.

## **FELHASZNÁLT MÓDSZEREK**

A mintavételezés részben saját, részben régészek végzett munka eredménye. A minták feltárása során a szervesanyag és a karbonátok elroncsolása után, majd a felesleges szemcseméreti tartományok leválasztását követően (nedves szitálás, Atterberg-féle ülepítés) nehézfolyadékkal (nátrium-poliwolframát) történt flotálással sikerült a fitolitokat kinyerni.

Ezt követően fénymikroszkóp alatt, 500x nagyítás mellett történt a határozás és a fotódokumentáció. A határozás a SZTE TTIK Földtani és Őslénytani Tanszékén kialakított határozó, valamint szakmai publikációk felhasználásával történt.

A fitolitelemzések eredményeinek értelmezése és értékelése során a vizsgált lelőhely egyéb paleobotanikai eredményeit (makrobotanika elemzés, pollenelemzés) is felhasználtuk.

## **VIZSGÁLT LELŐHELYEK ÉS OBJEKTUMOK**

Az értekezésben ismertetett kutatások nyolc magyarországi, valamint egy hollandiai, régészeti és környezettörténeti lelőhelyről származnak. A minták régészeti kronológiai besorolása alapján a paleolitikum, mezolitikum, neolitikum, rézkor, bronzkor, vaskor, császárkor, népvándorláskor, Árpád-kor valamint a középkor idejéből származnak. A vizsgált minták löszfalból, sekélytavi üledékekből, eltemetett talajokból, betöltésekből, valamint különböző régészeti objektumokból és mintákból (edénykitöltés, gödör, kút, faszenes-paticsos rétegek, sír, verem, hombar, árok, cölöplyuk, ház, kemence, malom- és őrlőkövek, sertés fog és koprolit, csatornarendszer) kerültek elő. Összesen 449 minta került feltárássra és határozásra.

*Katymári téglavetőben található löszszelvény:* 11 méteres feltárás a Bácskai-löszplaton, melynek kialakulása 32-13 ezer év közé tehető (CAL BC). A szelvényt 8 centiméteres felbontással vizsgáltuk, 119 mintán került bemutatásra.

*Szigligeti-öbölben mélyített zavartalan magkihozatalú fúrás:* Közép-Európa legnagyobb tavának a partján mélyült fúrás, melynek rétegsora a tó kialakulása óta teljesnek tekinthető és az elmúlt 17 ezer naptári évet átfogja. A fitolitelemzés 8 centiméteres felbontással történt, 63 mintán keresztül.

*Tóközben mélyült zavartalan magkihozatalú fúrások:* A Csornai-síkon mélyült fúrások (4 db) egy Árpád-kori csatornarendszer (Takács 2001) hármas szerkezetű árkait tárják fel, melyekből 80 minta került feldolgozásra 2 centiméteres felbontással.

*M43-as autópálya makói elkerülő szakaszának régészeti lelőhelyeiről származó minták:* Az autópálya nyomvonalán történt ásatások során népvándorlás kori objektumokból (edény kitöltés, faszenes-paticsos rétegek, gödör, kút, sír, verem) valamint egy egykori morotvába mélyült fúrásból, továbbá egy geológiai szelvényből származó minták elemzése történt, melyek száma összesen 40 db.

*A solti Tételhegy régészeti objektumaiból származó minták elemzése:* A Solti-síkon elhelyezkedő, a Duna neotektonikus völgyéből kiemelkedő eróziós tanúhegyen folyó ásatások során feltárt őskori, Árpád-kori és középkori objektumokból (árok, cölöplyuk, gödör, ház, lombár, kemence, sír) származó 62 minta került fitolitelemzésre.

*Apostagi szarmata kemence vizsgálata:* Szintén a Solti-síkon elhelyezkedő Apostag - Hetényi-rész 1. felületén feltárt szarmata kemence teljes metszetének vizsgálata (10 minta) alapján, egy igen jellegzetes objektum egykori tüzelőanyagának meghatározása volt a cél.

*MO autópálya déli szektorának lelőhelyeiről (Ecsér, Vecsés) származó minták vizsgálata:* A Pesti hordalékkúp-síkságon található lelőhelyekből 25

minta került elemzésre, melyek rézkoriak, császárkoriak valamint középkoriak. Jellemzően árkokból, kemencékből, gödrökből és kútból kerültek elő.

*Kemenespálfa – Zombékos lelőhely malom- és őrlőkő darabjainak vizsgálata:* A kemenesaljai minták késő-vaskoriak (5 db), valamint kora-középkoriak (5 db). A vizsgálatok során csak az egykori, a vizsgált eszközök segítségével őrlött növények meghatározása volt a cél.

*A hollandiai Swifterbant neolitikus mintáinak vizsgálata:* A Holland Királyság Flevoland tartományából származó minták az Oostelijk Flevoland polderben elhelyezkedő lelőhelyekről származnak. A vizsgálat során egy talajmonolitból gabonatermesztési bizonyítékokat kutattunk, valamint emberi tevékenységre utaló struktúrát (ásóbot nyom) vizsgáltunk. Fitolitelemzést végeztünk neolitikus sertés fogon és sertés koprolitokon. Összesen 40 minta került feltárássra, elemzésre.

## **EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA**

A doktori értekezésben bemutatott vizsgálatok eredményeinek tézisszerű összefoglalása:

1. A fitolitok feltáráására általánosan használt receptek módosításával az általunk vizsgált minták karakteréhez jobban illeszkedő feltárási metódust sikerült kialakítani a talajminták, tavi üledékek, löszminták valamint az ultrahangos feltárással vizsgált malom- és őrlőkő minták esetében. Ugyanakkor a löszminták és a sekélytavi üledékek esetében a vizsgálatra szánt minták nemzetközileg elfogadott 5 grammos tömegét növelni kell minimum 10-15 grammra.
2. A katymári téglavető löszfalából származó minták fitolitelemzése alapján hét fitolitzónát sikerült elkülöníteni. A lehatárolás alapja elsősorban a fitolitok abundanciája volt, mivel a feltárt fitolitok mennyisége kevés,

alakgazdasága pedig szegény volt. A löszszelvényen belül a legjelentősebb fitolitttartalmat a 680-400 cm között kialakult tipikus löszréteg tartalmazza. A fitolitzónák megfeleltethetők a szedimentológiai jellegekben megfigyelhető változásokkal, valamint a malakofauna által kijelölt felmelegedési (Dansgaard-Oeshger ciklus) és lehülési (Heinrich esemény) ciklusokkal. Ugyanakkor a fitolitzónák határai ezen ciklusok kezdeteit késve követik.

3. A Szigligeti-öbölben mélyített fúrás elemzését követően 11 fitolitzónát sikerült lehatárolni, melyek csaknem teljesen megfelelnek ugyanezen fúrás makrobotanikai zónáival. A vizsgált területen a megemelkedett vízállást a fitolitok abundanciájának csökkenése, míg a vízszint csökkenését az abundancia megemelkedése jelöli.

4. A Tóközben kialakított hármass szerkezetű Árpád-kori csatornarendszer fúrásai alapján 6-7 ciklust sikerült kimutatni, amelyből 2-3 esetben megfigyelhető, hogy a csatornák növényborítottsága intenzívebbé vált, azaz a csatornák karbantartása elmaradt. Ugyanakkor 2-4 tisztított állapotra utaló ciklus is kimutatható, melynek során a csatornát tisztíthatták. A tisztítások valószínűleg téli égetést jelenthettek, mivel sötét színű, égési nyomokat tartalmazó, valamint a jelentős hőingás (téli hidegben történt égetés) hatására, a nád (*Phragmites australis*) fitolitok szerkezetében feltűnő repedések keletkeztek.

5. Az M43 autópálya makói elkerülő szakaszának fúrásmintáit megvizsgálva az egykori morotvában öt fitolitzóna került kijelölésre, melyekben a hideg vizű tó mezotróffá alakulása nyomon követhető. Egyértelműen kirajzolódik a holocén határon történt változás, ami alapján a biomassza növekedésével számolhatunk, melynek során a fitolitok abundanciája és változatossága is nő.

6. Az M43 autópálya makói elkerülő szakaszának geológiai szelvénye, valamint a régészeti objektumok igen kevés fitolitot tartalmaztak. Ennek oka a lúgos pH hatására történő visszaoldódás lehet.

7. Az M43 autópálya makói elkerülő szakaszának, valamint a solti Tételhegy régészeti objektumainak fitolitelemzése alapján sikerült azok egykori közvetlen környezetének vegetációjának rekonstrukciója. Az állattartás miatti taposás, valamint trágyázás nyomai jelentkeznek legintenzívebben. Minden vizsgált terület a vizsgált régészeti korokban, nyílt sztyepei elemekkel rendelkező füves területként rekonstruálható. Fitolitvizsgálatokra különösen a kemencék, gödrök, faszenes rétegek alkalmasak ezen lelőhelyek objektumai közül.

8. A solti Tételhegy statisztikailag értékelhető mintáinak esetében elvégzett, a fő fitolit típusokon alapuló hasonlósági vizsgálat (euklideszi cluster analízis) alapján az őskori minták jól elkülönülnek az Árpád-kori valamint középkori mintáktól, annak ellenére, hogy különböző objektumokból származnak.

9. Az Apostag határából származó szarmata kemence szelvényének betöltéseinek fitolitelemzése alapján bizonyítható, hogy a kemence egykori tüzelőanyagának jelentős részét biztosan a fa tette ki, az esetlegesen szintén tüzelőként használt szárított trágyával szemben. A kemence metszetében megtalálható egykori talajszintekből vett minták klímaindikátor fitolitjainak segítségével felvázolt klimatikus változások jól összevethetőek más, a lelőhely közeléből (Császártöltés) származó pollenelemzés eredményeivel. A szarmata megtelepedést (a kemence építését) közvetlenül megelőzte egy, a fásszárúak előretörésével, majd ennek a folyamatnak a megtorpanásával és a fásszárúak visszaszorulásával jellemezhető időszak, mely a fitolit mintákban a hűvös-nedves majd a meleg-száraz klímát jelző indikátorformák arányainak változásával mutatható ki.



10. Az MO autópálya déli szektorából származó minták fitolitelemzésének legfontosabb eredménye az, hogy a Golyeva-féle fitolitmorfológiai rendszer (Golyeva 2001) alkalmazhatóságát bizonyította magyarországi lelőhelyek, régészeti objektumok esetében is. Az Elongate fitolitok formái, méretbeli és mennyiségbeli arányai alapján az egykori állattartás hatása kimutatható.

11. A Kemenespálfa-Zsombékos lelőhely malom- és őrlőköveinek vizsgálata alapján meghatározhatóvá váltak ez egykor őrölt növények. A lelőhely késő-vaskori (kelta) őrlőkövein az alakor (*Triticum monococcum*) és kisebb arányban a tönke (*Triticum dicocum*), míg a IX-XI. századi mintákon a közönséges búza (*Triticum aestivum*) fitolitjai a meghatározóak, azonban az alakor fitolitjai továbbra is jelen vannak a minták felületén.

12. A swifterbanti neolitikus lelőhely vizsgált talajmonolitjában sikerült gabonafélék (*Triticum monococcum*, *Triticum dicocum*, *Horeum vulgare*) fitolitjait kimutatni, ezáltal a gabonatermesztést igazolni. Ezen adatokat támasztják alá a sertés koprolitból kimutatott gabonafélék fitolitjai is.

13. A swifterbanti talajmonolit vizsgált struktúráiról fitolitelemzés alapján bebizonyosodott, hogy azok nem ásóbot nyomok az egykori talajszint alatt, hanem egy hirtelen tengerelöntés után, természetes módon kialakult terhelési zsebek, láng struktúrával.

14. A swifterbanti sertés koprolitok gabona fitolit valamint nád fitolit tartalma alapján a minták keletkezésének idejét az őszi időszakra keltezzük, mikor a sertések a learatott gabonát valamint a nád gyökértörzsét (rhizómáját) fogyasztották.

15. A vizsgált minták (talajminták, sertés koprolit és fog) mindegyikében több jellegzetes indikátorformát sikerült kimutatni (meleg-nedves, hűvös-nedves klímaindikátorok), ami az egykori terület mozaikos vegetációs adottságait bizonyítja.

## **A DOLGOZAT MEGÍRÁSÁHOZ KÖZVETLENÜL FELHASZNÁLT PUBLIKÁCIÓK**

**PERSAITS, G.** 2010: Az M0 autópálya ásatások régészeti objektumaiból származó fitolitok elemzése. Pest Megyei Múzeumok Igazgatósága. IN PRESS

**PERSAITS, G. - GULYÁS, S. - SÜMEGI, P. - IMRE, M.** 2008: Phytolith analysis: environmental reconstruction derived from a Sarmatian kiln used for firing pottery. In: Szabó, P. - Hédl, R. (szerk.): Human Nature: Studies in Historical Ecology and Environmental History. Institute of Botany of the Czech Academy of Sciences, Pruhonice, pp.116-122.

**SÜMEGI, P. - GULYÁS, S. - PERSAITS, G.** 2008: Holocene paleoclimatic and paleohydrological changes in the Sárrét basin, NW Hungary. Documenta Praehistorica XXXV. XXXV. UDK 551.583.7: 911.52 (434) „63”: 902.67, Ljubljana, 25-31 ISSN 1408-967x, ISSN 1854-2492

## **A DOLGOZAT TÉMÁJÁHOZ KAPCSOLÓDÓ EGYÉB PUBLIKÁCIÓK**

### **Könyvrészlet**

**SÜMEGI P. – PERSAITS G. – PÁLL D. G.** 2010: A 86. sz. főút Szombathely – Vát közötti szakaszán végzett megelőző régészeti ásatások területének geomorfológiai és geológiai elemzése (In: Ilon G. (szerk.): Szombathely – Zanat késő urnamezős korú temetője valamint a lelőhely más ős- és középkori emlékei természettudományos vizsgálatokkal kiegészítve. VIA2 – IN PRESS)

**SÜMEGI P. – PERSAITS G.** 2010: Történelmi térképek elemzése. (In: Ilon G. (szerk.): Szombathely – Zanat késő urnamezős korú temetője valamint a lelőhely más ős- és középkori emlékei természettudományos vizsgálatokkal kiegészítve. VIA2 – IN PRESS)

**SÜMEGI P. – PERSAITS G. – PÁLL D. G. – TÖRŐCSIK T.** 2010: A zanati régészeti lelőhelyen és a Borzó-patak allúviumán végzett vizsgálatok eredményei. (In: Ilon G. (szerk.): Szombathely – Zanat késő urnamezős korú temetője valamint a lelőhely más ős- és középkori emlékei természettudományos vizsgálatokkal kiegészítve. VIA2 – IN PRESS)

SÜMEGI P. – **PERSAITS G.** – PÁLL D. G. – TÖRŐCSIK T. 2010: Nemesböd határa 6. és Vép határa 8. számú régészeti lelőhelyen és a Surányi-patak allúviumán végzett vizsgálatok eredményei. (In: Ilon G. (szerk.): Szombathely – Zanat késő urnamezős korú temetője valamint a lelőhely más ős- és középkori emlékei természettudományos vizsgálatokkal kiegészítve. VIA2 – IN PRESS)

SÜMEGI P. – **PERSAITS G.** – PÁLL D. G. – TÖRŐCSIK T. 2010: A nemesbödi 6. számú régészeti lelőhely talajszelvényén végzett vizsgálatok eredményei. In: Ilon G. (szerk.): Szombathely – Zanat késő urnamezős korú temetője valamint a lelőhely más ős- és középkori emlékei természettudományos vizsgálatokkal kiegészítve. VIA2 – IN PRESS)

**PERSAITS, G.** - SÜMEGI, P. 2007: Geomorphological analyses. In: ZATYKÓ, CS. - JUHÁSZ, I. - SÜMEGI, P. eds. 2007. Environmental Archaeology in Transdanubia (Hungary). *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat XX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Budapest, pp. 17-18. ISBN 978-963-7391-94-1

**PERSAITS, G.** - SÜMEGI, P. 2007: The geomorphology of the Sárrét sampling location. In: ZATYKÓ, CS. - JUHÁSZ, I. - SÜMEGI, P. eds. 2006. Environmental Archaeology in Transdanubia (Hungary). *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat XX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Budapest, pp. 362-365. ISBN 978-963-7391-94-1

**PERSAITS, G.** - SÜMEGI, P. 2007: The morphology of Baláta-tó. In: ZATYKÓ, CS. - JUHÁSZ, I. - SÜMEGI, P. eds. 2006. Environmental Archaeology in Transdanubia (Hungary). *Varia Archaeologica Hungarica* sorozat XX. kötet, MTA Régészeti Intézet, Budapest, pp. 241-242. ISBN 978-963-7391-94-1

SÜMEGI, P. - **PERSAITS, G.** - CSÖKMEI, B. 2005: Origin of the Loess covered alluvial island of Polgár and its effect on settling human cultures - (In HUM, L. – GULYÁS, S. – SÜMEGI, P.: Environmental Historical Studies from the Late Tertiary and Quaternary of Hungary, Department of Geology and Paleontology, University of Szeged, pp. 141-163. ISBN 963 482 744 6)

## **Cikk**

SÜMEGI, P.- MOLNÁR, M. - JAKAB, G. - **PERSAITS, G.** - MAJKUT, P. - PÁLL, D.G. - GULYÁS, S.- TIMOTHY, A. J. - TÖRŐCSIK, T. 2009: Radiocarbon-dated paleoenvironmental changes on a lake and peat

sediment sequence from the central part of the Great Hungarian Plains (Central Europe) during the last 25,000 years. Radiocarbon. – IN PRESS

**Impakt Faktor: 2,889**

SÜMEGI P. – TÖRŐCSIK T. - JAKAB G. – GULYÁS, S. - POMÁZI P. – MAJKUT P. – PÁLL D. G. – **PERSAITS G.** – BODOR E. 2009: The environmental history of Fenékpusztá with a special attention to the climate and precipitation of the last 2000 years. Journal of Environmental Geography 3-4. IN PRESS

SÜMEGI P. - BODOR E. - JAKAB G.- MAJKUT P.- PÁLL D.G.- **PERSAITS G.** - POMÁZI P.- TÖRŐCSIK T. 2009: Fenékpusztá környezetének rekonstrukciója a Kis-Balaton öblözetében lemélyített zavartalan magfúrás komplett környezettörténeti vizsgálata nyomán. FIRKÁK – IN PRESS

**PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P. 2007: The connection between man and environment in the area of the Sárrét from 11600 – 800 CAL BC (Transdanubia, Hungary) - (XV Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, Lisszabon, 2006) – IN PRESS

**PERSAITS G.** - SÜMEGI P. - FEJES CS. 2005: Sárrét változásai. Térinformatika, 2005.április.

### **Konferencia kiadvány**

SÜMEGI P. - JAKAB G. - **PERSAITS G.** - TÖRŐCSIK T. 2009: A Baláta-tó környezettörténete. Erdő és klíma VII. konferencia kötete, Sopron. IN PRESS

SÜMEGI, P. - BODOR, E. - JAKAB, G. - MAJKUT, P. - PÁLL, D. G. - **PERSAITS. G.** - POMÁZI, P. - TÖRŐCSIK, T. 2008: The environment of Fenékpusztá as inferred from environmental historical records of a continuous core sequence from the embayment of Little Balaton. Proceedings of the 3th Conference of the Young Archaeologists' Imperial Age. IN PRESS

SÜMEGI P. - JAKAB G. - **PERSAITS G.** - TÖRŐCSIK T. - CSÖKMEI B. - NÁFRÁDI K. 2006. A kaszói Baláta-tó középkor végi és újkori fejlődéstörténete történeti ökológiai, környezettörténeti vizsgálatok alapján. Környezettörténet 2006 Konferencia előadásainak összefoglalói. Szerkesztette: Kázmér Miklós. Hantken Kiadó, Budapest, 2006. 46-47.

**PERSAITS G.** – SÜMEGI P. 2006: A Sárrét régészeti geológiai és környezettörténeti vizsgálata geoinformatikai módszerekkel – (in: A táj változásai a Kárpát medencében – Település a tájban, szerkesztő: Fülek György, Környezetkímélő Agrokémiaért Alapítvány, Gödöllő) pp. 153-157.

**PERSAITS G.** – SÜMEGI P. 2006: The connection between man and environment in the area of the Sárrét from 11600 – 800 CAL BC (Transdanubia, Hungary) - (XV Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, Lisszabon)

### **Konferencia részvétel – előadás**

SÜMEGI P. – JAKAB G. – TÖRŐCSIK T. - **PERSAITS G.**: Baláta-tó kialakulása, fejlődéstörténete, és a tó környezetének, köztük éghajlatának fejlődése az utolsó 3000 évben radiokarbon adatokkal korolt zavartalan magfúrásokból származó környezettörténeti adatok alapján. (VI. Erdő és Klíma Konferencia, Nagyatád, 2009)

**PERSAITS G.**: Fitolit vizsgálatok a hollandiai Swifterbant neolitik lelőhelyen (A Szegedi Akadémiai Bizottság Föld- és Környezettudományi Szakbizottsága által rendezett előadói nap – Magyar Tudomány Ünnepe, 2008. november 11.)

SÜMEGI, P. – **PERSAITS, G.**: Holocene environmental changes in the Sárrét Basin (14th Neolithic Seminar - The Neolithic Mind, Populations and Landscapes, Ljubljana University, Ljubljana 2007)

**PERSAITS, G.**: Phytolith researches at the Department of Geology and Paleontology, Szeged University (International Workshop on Trends in Research and Teaching of Historical Ecology in Central Europe – Central European University, Budapest, 2007)

**PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P. – IMRE, M.: Using phytolith assemblages to analysis of an Sarmatian kiln for baking pottery - (European Association of Archaeologists 13th Annual Meeting – Zadar, 2007)

**PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P.: Environment reconstruction by means of GIS in the area of the Sárrét from 11600-800 CAL BC (Transdanubia, Hungary) - (European Association of Archaeologists 13th Annual Meeting – Zadar, 2007)

IMRE, M. – SÜMEGI, P. – **PERSAITS, G.**: Praehistorica landscape evolution of an alluvial island from North Eastern Hungary - (European Association of Archaeologists 13th Annual Meeting – Zadar, 2007)

SÜMEGI P. – JAKAB G. – **PERSAITS G.** – TÖRŐCSIK T. – CSÖKMEI B. – NÁFRÁDI K.: A kaszói Baláta-tó középkor végi és újkori fejlődéstörténete történeti ökológiai, környezettörténeti vizsgálatok alapján - (Környezettörténet 2006 Konferencia, Budapest)

- PERSAITS G.** – SÜMEGI P.: A Sárrét régészeti geológiai és környezettörténeti vizsgálata geoinformatikai módszerekkel - (X.Geomatematikai Anktét, Mórahalom, 2006)
- PERSAITS G.** – SÜMEGI P.: Régészeti környezetrekonstrukció a természettudományok tükrében - A Sárrét régészeti geológiai és környezettörténeti vizsgálata geoinformatikai módszerekkel (Környezetrégészeti Oktatónapok, Százhalombatta 2006 október 5-6.)

### **Konferencia részvétel – poszter**

- PERSAITS, G.:** Phytoliths and environmental of the dutch Neolithic site Swifterbant as seen from samples retrieved from soils, pig droppings and molars. (European Association of Archaeologists 15th Annual Meeting – Riva del Garda,Trento, 2009)
- SÜMEGI, P. - HUPUCZI, J. - **PERSAITS, G.** - GULYÁS, S. - PÁLL, D. G.: New chronological and environmental historical data of the first identified Upper Paleolithic site of the Great Hungarian plain: Szeged - Óthalom. (European Association of Archaeologists 15th Annual Meeting – Riva del Garda,Trento, 2009)
- PERSAITS, G.:** Preliminary results on the phytoliths of the dutch Neolithic site Swifterbant as seen from samples retrieved from soils, pig droppings and molars – 7th International Meeting on Phytolith Research (7thIMPR) and 4th Southamerican Meeting on Phytolith Research (4toEIF) – Mar del Plata, Buenos Aires, 2008)
- PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P.: The geoarcheological analysis of Sárrét depression (Hungary) – (6th World Archaeological Congress – Dublin, 2008)
- MAJKUT, P. – JAKAB, G. – GULYÁS, S. – **PERSAITS, G.:** Geoarcheological examination of the peat bog at Nagybárcány – (6th World Archaeological Congress – Dublin, 2008)
- PERSAITS, G.** – GULYÁS, S. – SÜMEGI, P. – IMRE, M.: Using phytolithy assemblages to analysis of an Sarmatian kiln for baking pottery- (Sixth World Archaeological Congress - Dublin, 2008.
- PERSAITS, G.** – GULYÁS, S. – SÜMEGI, P. – IMRE, M.: Phytolith analysis: environmental reconstruction derived from a Sarmatian kiln used for firing pottery - (XII. Congress of Hungarian Geomathematics and The First Congress of Croatian and Hungarian Geomathematics – Mórahalom, 2008)
- PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P. – IMRE, M.: Using phytolithy assemblages to analysis of an Sarmatian kiln for baking pottery - (European Association of Archaeologists 13th Annual Meeting – Zadar, 2007)
- PERSAITS G.** – SÜMEGI P.: A Sárrét régészeti geológiai és környezettörténeti vizsgálata geoinformatikai módszerekkel - (A táj

változásai a Kárpát medencében – Település a tájban, VI. Tájföldtörténelmi Tudományos Konferencia, Tokaj, 2006)

**PERSAITS, G.** – SÜMEGI, P.: The connection between man and environment in the area of the Sárrét from 11600 – 800 CAL BC (Transdanubia, Hungary) - (XV Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, Lisszabon, 2006)

**PERSAITS, G.** – HUNYADFALVI, Z. – CSÖKMEI, B. – SÜMEGI, P.: A loess covered lag surface in the Tisza valley: Polgár island – (Danubius Pannonico Mysiscus – Space of challenges, Novi Sad / Újvidék, 2006)

## **A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM JEGYZÉKE**

Barci, A. – Golyeva, A. A. – Pető, Á. 2007: Paleoenvironmental reconstruction of Hungarian kurgans on the basis of the examination of paleosoils and phytolith analysis. *Quaternary International* 193: 49-60.

Engel-di Mauro, S. 1995: Constructing the paleovegetational record for the buried soils in the Hungarian young loess sequence: a view from phytolith analysis. *LOESS in FORM 3*, Budapest, Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Science. 79-94.

Golyeva, A. A. 2001: Biomorphic analysis as a part of soil morphological investigations. *Catena* 43: 217-230.

Gyulai, F. 1996: Balatonmagyaród-Hídvégpuszta késő bronzkori település növényleletei és élelmiszermaradványai (Die Pflanzenfunde und Lebensmittelreste aus der spätbronzezeitlichen Siedlung von Balatonmagyaród-Hídvégpuszta). *Zalai Múzeumok* 6: 169-195.

Madella, M. 2007: The silica skeletons from the anthropic deposits. In: Whittle, A. (szerk.): *The Early Neolithic on The Great Hungarian Plain. Varia Archaeologica Hungarica XXI*. Budapest, Vol. 2: 447-460.

Piperno, D. R. 2006. *Phytoliths. A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. Altamira Press. Oxford.

Pető Á. 2009: A fitolitikutatás szerepe az öskörnyezetben és a környezet régészetben, valamint a hazai alkalmazásának lehetőségei. *Archeometriai Műhely* 2009/2 [www.ace.hu/am](http://www.ace.hu/am)

Persaits, G. - Gulyás, S. - Sümegi, P. - Imre, M. 2008: Phytolith analysis: environmental reconstruction derived from a Sarmatian kiln used for firing pottery. In: Szabó, P. - Hédl, R. (szerk.): *Human Nature: Studies in Historical Ecology and Environmental History*. Institute of Botany of the Czech Academy of Sciences, Pruhonice, 116-122.

Takács, K. 2001: Árpád-kori csatornarendszerek kutatásának eredményei. *Vízügyi Közlemények* 2: 266-287.

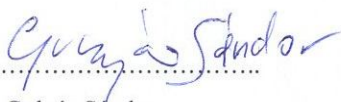
Windland, P. 2007: Phytoliths of the Kiri-tó. In: Whittle, A. (szerk.): *The Early Neolithic on The Great Hungarian Plain. Varia Archaeologica Hungarica XXI*. Budapest, Vol. 1: 99-107.

## TÁRSSZERZŐI NYILATKOZAT

**PERSAITS, G.** - GULYÁS, S. - SÜMEGI, P. - IMRE, M. 2008: Phytolith analysis: environmental reconstruction derived from a Sarmatian kiln used for firing pottery. In: Szabó, P. - Hédl, R. (szerk.): Human Nature: Studies in Historical Ecology and Environmental History. Institute of Botany of the Czech Academy of Sciences, Pruhonice, pp.116-122.

SÜMEGI, P. - GULYÁS, S. - **PERSAITS, G.** 2008: Holocene paleoclimatic and paleohydrological changes in the Sárrét basin, NW Hungary. Documenta Praehistorica XXXV. XXXV. UDK 551.583.7: 911.52 (434) „63”: 902.67, Ljubljana, 25-31 ISSN 1408-967x, ISSN 1854-2492

Alulírott nyilatkozom, hogy a jelölt fenti publikációkhoz kapcsolódó téziseit ismerem, a fitolitvizsgálatra vonatkozó tudományos eredményeket tudományos fokozat megszerzéséhez eddig nem használtam fel, s ezt a jövőben sem teszem.



Gulyás Sándor



Imre Marianna

## NYILATKOZAT

Alulírott DSc Habil. Sümegei Pál témavezetőként tanúsítom, hogy a jelölt által megadott publikációkban, melyeket a doktori értekezés elkészítéséhez közvetlenül felhasznált, a jelölt érdeme meghatározó fontosságú.



DSc Habil. Sümegei Pál

Szeged, 2010. április 10.