

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
FÖLDTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

**LÖSZÖS ALAPKÖZETŰ, ELTÉRŐ GENETIKÁJÚ
FOSSZILIS TALAJOK MIKROMORFOLÓGIAI
MEGHATÁROZÁSA ÉS ÉRTÉKELÉSE A KÁRPÁT-
MEDENCÉBEN**

DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

PÁLL DÁVID GERGELY

TÉMAVEZETŐ:

DSc Habil. Sümegi Pál

tanszékvezető egyetemi tanár



SZTE TTIK FÖLDTANI ÉS ŐSLÉNYTANI TANSZÉK

SZEGED

2012

BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A technika és a tudományok fejlődésével a természettudományos kutatások is újabb lendületet kaptak. A modernizáció következtében a laza üledékek és talajok analizálására több vizsgálati lehetőség nyílt. A makroszkópos megfigyelések, laboratóriumi vizsgálatok mellett a minták mikroszkopikus elemzése kezdődhetett meg. A talaj-mikromorfológia megalapozása a XX. század elejére tehető, amikor is elkészítették az első talaj vékonycsiszolatokat (Szendrei, 2000). Az új módszer segítségével finomabb felbontásban lehetett megközelíteni a talajban, laza üledékben végbement változásokat. A kidolgozott módszert egyéb, rokon szakterületek is el kezdték használni. A talajtani kutatások mellett a régészet is igénybe vette az eljárást a lelőhelyek analizésénél, és a XX. század második felére kialakult a régészeti talaj-mikromorfológia (Kovács, 2011). A módszert a régészet az emberi hatásnak kitett talajzónák kimutatására, régészeti anyagok – növényi, állati maradványok (fitolitok, magvak, csigahéjak, csontok stb.); emberi termékek (kerámia, patics stb.) - elkülönítésére és a mezőgazdasági tevékenységek jeleinek kimutatására használták elsősorban (Szendrei, 2000). A régészet mellett egyéb szakterületek – negyedidőszak kutatás, mérnökgeológia, geomorfológia, környezetvédelem stb. – is elkezdtek a jól bevált módszert alkalmazni.

Doktori értekezés célja Magyarország különböző helyeiről – Tokaj, Kunmadaras, Madaras, Zanat – előkerült minták mikromorfológiai elemzése, a lelőhelyekről származó eddigi kutatások eredményeinek kiegészítése, összehasonlítása adataimmal. Továbbá az adatok tükrében bemutatni kívánom a löszön képződött, eltérő környezetbe került talajokat és az így kialakult környezettörténeti képet. Hazánkban talajokból és laza üledékekből készített vékonycsiszolatok alapján környezettörténeti

kutatásokat több hazai kutató végzett, mint például Füleky György, Kovács Gabriella és Horváth Zoltán.

MÓDSZEREK

Doktori kutatásom feladatai közé tartozott, hogy a terepi mintavételezés, melyet mind a négy esetben saját magam hajtottam végre. A mintavételezések során monolitokat emeltem ki az üledékből. Ezen kívül a kutatásom egyik fő feladata volt, hogy a Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszékén egy beágyazási eljárásorozat kidolgozásával elkészítsem a vékonycsiszolatokat. A nemzetközi laboratóriumi (Murphy, 1985) módszereknek megfelelően a mintákat minden esetben előkészítettük – kiszárítottuk -, impregnáltuk, metsztük, majd tárgylemezre rögzítettük és a megfelelő vastagságig csiszoltuk. Miután a vékonycsiszolatokat elkészítettük, a mintákon mikroszkopikus elemzéseket hajtottam végre, ezzel a munkafolyamattal egy időben a metszeteket digitális képfeldolgozással is analizáltam. A mikromorfológiai vizsgálatok mellett a négy profilból – a madarasi szelvény esetében Veres Zsolt PhD hallgató végezte a méréseket – kiemelt mintákon szervesanyag- és karbonáttartalom meghatározást (Dean, 1954) is végrehajtottam.

VIZSGÁLT LELŐHELYEK

Az értekezésben leírt és bemutatott vékonycsiszolatok négy lelőhelyről származnak, melyekből kettő régészeti objektum és kettő az antropogén hatások következtében létrejött löszszelvény.

A tokaji Nagy-hegyről származó minták, a Csorgókúti-völgyből kerültek begyűjtésre. A lösz felhalmozódása az alsó-würmben kezdődött és egészen a felső-würmig tartott, az akkumulációt több esetben környezeti tényezők befolyásolták (Sümegei, 2005). Ezen adatok tükrében kijelenthető, hogy az általam analizált szelvények közül ez a legidősebb. A mintavétel során az irodalmi adatoknak megfelelően a profil középső részén található talajosodott részből emeltünk ki üledéket. A szelvényből összesen 35 vékonycsiszolatot készítettünk, melyek közül a dolgozatban 15 lett feldolgozva.

Az ország déli részéről származó minták Madaras község határában létrehozott téglavetőben kerültek begyűjtésre. Az irodalmi adatok tükrében a szelvény valamivel fiatalabb (26300 ± 501 Cal BP), mint a tokaji profil (Hupucz-Sümegei, 2011). A terepi és irodalmi megfigyeléseknek megfelelően a szelvény középső és alsó részéből emeltük ki a mintákat, melyek talajosodottak (Hupucz-Sümegei, 2010) vagy talajszerűek (Molnár-Krolopp, 1978). A profilból összesen 26 metszetet készítettünk, melyek közül mindegyik feldolgozásra került.

A harmadik szelvény a Hortobágyi Nemzeti Park területén, Kunmadas község határában található. Az eddigi adatok alapján elmondható, hogy a képződmény kora a rézkor végére tehető (3000 cal BP) (MRE, 2003). Mikromorfológiai vizsgálatok céljából 8 vékonycsiszolatot készítettünk, melyek közül mind feldolgozásra került.

A legfiatalabb szelvény egy régészeti ásás keretein belül került megmintázásra, Nemesböd és Zanat községek határában, egy speciális geomorfológiájú területen, a Csepregkúti-völgyre-dűlőn. A munkálatok következtében feltárt profil kora sokkal fiatalabb az irodalmi adatok alapján

(Sümegei et al. 2011c), mint a többi lelőhelyé. A szelvényben található eltemetett talajszintek kora Kr. utáni első és negyedik század (császárkori hidromorf talaj) és Kr.u. 900-1526 (középkori kerámiákat tartalmazó réti talaj: 1100-500 cal BP évek közötti) (Sümegei et al. 2011c). Összesen 15 metszetet készítettünk, melyekből mindegyiken mikromorfológiai vizsgálatokat hajtottam végre.

EREDMÉNYEK TÉZISSZERŰ ÖSSZEFOGLALÁSA

1. A csorgókúti-völgyből származó vékonycsiszolatok mikromorfológiai eredményei nyomán meghatároztam, hogy a Mende Felső Talajkomplexum felső részének (MF1) szintjében nem kizárólag csernozjom jellegű talajok fejlődtek ki (több fő feltárás alapján), hanem más eltérő talajok is kimutathatóak ebben a ciklusban. Vizsgálataim alapján podzolos jellegű talajszint alakult ki. A metszetek mikromorfológiai adatait az eddigi irodalmi adatokkal összehasonlítva a Mende Felső fosszilis talajszint (MF1) kifejlődésének a végén és a fedő löszréteg felhalmozódásának kezdetén, 32 és 25 ezer cal BP évek között éghajlati változás történt.
2. Madaras-téglavető területéről kiemelt laza üledék mintákból készített vékonycsiszolatok mikromorfológiai elemzése is alátámasztják, hogy a Kárpát-medence területén a jégkorban a löszfelhalmozódás környezeti paraméterei megváltoztak és talajosodási folyamatok indultak el.

3. Kunmadaras-Ecse-halom esetében az elkészített metszetek mikromorfológiai analízisei nyomán egyértelműen bizonyítható, hogy a szintek nem az eredeti felhalmozódási környezetükben vannak jelenleg, hanem eltérő feltételek mellett rakódtak le és egyértelműen humán hatásokat hordoznak.
4. A halom alsó részéből készített vékonycsiszolatok mikromorfológiai vizsgálatai alapján az eltemetett talajszint különbözik – réti csernozjom – a közvetlen környezetében található recens talajoktól (réti szolonyec).
5. A zanati lelőhelyről származó minták mikromorfológiai vizsgálatai alapján az eddig megismert rétegek, több vékonyabb szintre bonthatóak. A lerakódott rétegsor felhalmozódása nem volt folyamatos, ugyanis különböző fluviális és antropogén folyamatok befolyásolták időről-időre. A stabil környezeti feltételek mellett talajosodási folyamatok indultak el. A két talajszint hasonló kifejlődésű réti talaj lehetett, melyre az áthalmazott fluviális üledékek rakódtak le.
6. A Kárpát-medence területén azonos időben több fajta üledék képződött és rakódott le a negyedidőszak végén, mely képződmények kifejlődését a lokális és regionális hatások egyaránt befolyásolták. Annak megfelelően, hogy a környezeti tényezők az adott helyen, hogy változtak, talajosodási folyamatok indultak el és a helyi és regionális változásoknak köszönhetően alakulhattak ki más és más üledékek.

A DOLGOZAT TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

Páll, D. G., Persaits, G., Náfrádi, K., Sümegi, P. 2012. Egy középső würm végi fosszilis talaj- és löszréteg átmeneti szintjének komplex paleoökológiai vizsgálata a tokaji Kopasz-hegyen. Földtani Közlöny, in press.

Páll, D. G., Hupuczi, J., Gulyás, S., Veres, Zs., Sümegi, P. 2012. Micromorphological investigations on two paleosol horizons of the loess/paleosol sequence of Madaras. Central European Geology, in press.

Sümegi, P., Persaits, G., **Páll, D. G.** 2011. The geomorphological and geological analyses of the rescue excavation sites along Main Road No. 86 between Szombathely and Vát. In: Kvassay, J. (eds.): The late urnfield period cemetery from Szombathely-Zanat supplemented by an assessment of prehistoric and medieval settlement features and interdisciplinary analyses. VIA - Monographia Minor In Cultural Heritage, Budapest, pp. 214-222.

Sümegi, P., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Töröcsik, T. 2011. Results of analysis carried out on the alluvium of Borzó Creek and at the Zanat archaeological site. In: Kvassay, J. (eds.): The late urnfield period cemetery from Szombathely-Zanat supplemented by an assessment of prehistoric and medieval settlement features and interdisciplinary analyses. VIA - Monographia Minor In Cultural Heritage, Budapest, pp. 224-243.

Sümegi, P., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Töröcsik, T. 2011. The results of analysis carried out on the alluvium of the Surány Creek and at the archaeological sites of Nemesbőd-Csepregi-völgyre-dűlő I-II. In: Kvassay,

J. (eds.): The late urnfield period cemetery from Szombathely-Zanat supplemented by an assessment of prehistoric and medieval settlement features and interdisciplinary analyses. *VIA - Monographia Minor In Cultural Heritage*, Budapest, pp. 247-265.

Sümeği, P., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Töröcsik, T. 2011. The results of evaluations conducted on the soil section of the archaeological site at Nemesbőd-Csepregi-völgyre-dűlő I. In: Kvassay, J. (eds.): The late urnfield period cemetery from Szombathely-Zanat supplemented by an assessment of prehistoric and medieval settlement features and interdisciplinary analyses. *VIA - Monographia Minor In Cultural Heritage*, Budapest, pp. 270-279.

EGYÉB PUBLIKÁCIÓK

Sümeği, P. Heinrich-Tamáška, O., Töröcsik, T., Jakab, G., Pomázi, P., Majkut, P., **Páll, D. G.**, Persaits, G., Bodor, E. 2011. Reconstruction of the environmental history of Keszthely-Fenekpuszta. In: Heinrich-Tamáška, O. (eds.): *Keszthely-Fenekpuszta im Kontext spatantiker Kontinuitätsforschung zwischen Noricum und Moesia. Castellum Pannonicum Pelsonense Vol. 2.*, Verlag Marie Leidorhof GmbH, Budapest, 541-572. (ISBN 978-3-89646-152-0)

Sümeği, P., Gulyás, S., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Molnár, D. 2011. The loess-paleosol sequence of Basaharc (Hungary) revisited: mollusc-based paleoecological results for the Middle and Upper Pleistocene. *Quaternary International* "Loess in Eurasia" in press (**SCI impact: 1,601**)

Sümeği, P., Molnár, M., Jakab, G., Persaits, G., Majkut, P., **Páll, D.G.**, Gulyás, S., Timothy, A. J., Töröcsik, T. 2011. 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*. Vol 53:1 p. 85-97 (**SCI impact: 1,257**)

Sümegei, P., Persaits, G., Töröcsik, T., Náfrádi, K., **Páll, D. G.**, Hupuczai, J., Molnár, D., Lócskai, T., Mellár, B., Tóth, Cs., Tasnádiné Gábor, Sz. 2011. Maroslele-Pana régészeti lelőhely környezettörténeti vizsgálata. In: Paluch, T.: Maroslele-Pana, Egy középső neolitikus lelőhely a kultúrák határvidékén. *Monographia Archaeologica 2*, Móra Ferenc Múzeum, Szeged, 205-246. (ISBN 978-963-9804-42-5)

Sipos, Gy., Kiss, T., **Páll, D. G.**, Tóth, O., Schubert, G., Tóth, M. 2010. Mintagyűjtés, minta-előkészítés, mintavesztés TL kormeghatározás során. *Archeometriai Műhely*. 2010/2: p. 131-136

Sümegei, P., Töröcsik, 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

Sümegei, P., Bodor, E., Jakab, G., Majkut, P., **Páll, D. G.**, Persaits, G., Pomázi, P., Töröcsik, T. 2009. Fenékpusztá környezetének rekonstrukciója a Kis-Balaton öblözetében lemélyített zavartalan magfúrás komplett környezettörténeti vizsgálata nyomán. *FIRKÁK* in press

Konferencia kiadvány

Páll, D. G., Persaits, G., Sümegei, P. 2011. New investigations at Tokaj-Csörgökút II. loess section, Northeast Hungary. Paleosols as a source of

information about past environments (Siberia, Volodarka). Abstract and field guide book. Novosibirsk. pp. 139.

Páll, D. G., Náfrádi, K., Sümegei, P. 2011. New investigations at Tokaj-Csorgókút II. loess section, Northeast Hungary. Closing the Gap - North Carpathian loess traverse in the Eurasian loess belt. International Workshop, 6th Loess Seminar in Wroclaw (Poland). Abstract and field guide book. Wroclaw, 46. (ISBN 978-83-62673-06-3)

Náfrádi, K., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Sümegei, P., Töröcsik, T. 2010. Az Alpokalja negyedidőszaki környezettörténete. In.: Pál-Molnár E. (szerk.): Medencefejlődés és geológiai erőforrások. GeoLitera. SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport, Szeged, 123. (ISBN 978-963-306-016-2)

Sümegei, P., Lócskai, T., Jakab, G., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Veres, Zs., Majkut, P., Töröcsik, T. 2010. Radiocarbon-dated malacological and paleoenvironmental changes on a lake and peat sediment sequence from the central part of the Great Hungarian Plains during the last 25000 years. In.: Gaudényi, T. - Sümegei, P. - Molnár, D. (eds.): Conference of the European Quaternary Malacologists - EQMal 2010, Szeged - Novi Sad, 37-38. (ISBN 978-86-86053-09-1)

Sümegei, P., Bodor, E., Jakab, G., Majkut, P., **Páll, D. G.**, Persaits, G., Pomázi, P., Töröcsik, T. 2008. The Imperial Age environmental reconstruction of the Valcum (Keszthely, Hungary). Proceedings of the 3th Conference of the Young Archaeologists' Imperial Age. *in press*

Sümegei, P., Bodor, E., Jakab, G., Majkut, P., **Páll, D. G.**, Persaits, G., Pomázi, P., Töröcsik, T. 2008. The environment of Fenékpusztas 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'Imparial Age. *in press*

Persaits, G., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Takács, K. 2010. Fitolitelemzéssel kiegészített régészeti geológiai vizsgálatok egy középkori csatornarendszerben (Tóköz, Magyarország). In.: Pál-Molnár E. (szerk.): Medencefejlődés és geológiai erőforrások. GeoLitera. SZTE TTIK Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport, Szeged, 124-125. (ISBN 978-963-306-016-2)

Konferencia részvétel – előadás

Páll, D. G., Persaits, G., Sümegi, P. 2011. New investigations at Tokaj-Csorgókút II. loess section, Northeast Hungary. (II. International School on Paleopedology for Young Scholars in Siberia, Volodarka)

Náfrádi, K., Sümegi, P., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Törőcsik, T. 2010. Holocene Environmental History of Hungarian Subalpine Region. (Workshop on Landscape History, Sopron)

Konferencia részvétel – poszter

Páll, D. G., Persaits, G., Náfrádi, K., Sümegi, P. 2011. Preliminary micromorphological and phytolith investigations on Northeastern Hungary loess profile (Tokaj-Csorgókút II.). (Climate Change in the Carpathian-Balkan Region During the Last Pleistocene and Holocene, Suceva)

Páll, D. G., Náfrádi, K., Sümegi, P. New investigations at Tokaj-Csorgókút II. loess section, Northeast Hungary (International Workshop, 6th Loess Seminar in Wroclaw, 2011)

Náfrádi, K., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Töröcsik, T. 2010. Az Alpokalja negyedidőszaki környezettörténete. (Medencefejlődés és geológiai erőforrások. Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlése, Szeged)

Sümegi, P., Hupuczi, J., Persaits, G., Gulyás, S., **Páll, D. G.** 2009. New chronological and environmental historical data of the first identified Upper Paleolithic site of the Great Hungarian plain: Szeged - Öthalom. (European Association of Archaeologists 15th Annual Meeting, Riva del Garda, Trento)

Sümegi, P., Molnár, M., Jakab, G., Persaits, G., Majkut, P., **Páll, D.G.**, Gulyás, S., Timothy, A. J., Töröcsik, 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. (20th International Radiocarbon Conference, Big Island, Hawaii)

Sümegi, P., Lócskai, T., Jakab, G., Persaits, G., **Páll, D. G.**, Veres, Zs., Majkut, P., Töröcsik, T. 2010. Radiocarbon-dated malacological and paleoenvironmental changes on a lake and peat sediment sequence from the central part of the Great Hungarian Plains during the last 25000 years. (EQMal 2010 - Conference of the European Quaternary Malacologists, Szeged)

Sümegi, P., Jakab, G., Töröcsik, T., Molnár, M., Persaits, G., **Páll, D. G.** 2010. Radiocarbon-dated macrobotanical and palynological changes on sediment sequence of Lake Kolon from the central part of Great Hungarian

Plain (Central Europe) during last 25.000 years. (8th European Palaeobotany - Palynology Conference, Budapest)

Persaits, G., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Takács, K. 2010. Preliminary results of Arpadian age channel system survey based on phytolith analysis (Tóköz, NW-Hungary). (8th European Palaeobotany - Palynology Conference, Budapest)

Persaits, G., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Takács, K. 2010. Fitolitelemzéssel kiegészített régészeti geológiai vizsgálatok egy középkori csatornarendszerben (Tóköz, Magyarország). (Medencefejlődés és geológiai erőforrások. Magyarhoni Földtani Társulat Vándorgyűlése, Szeged)

Veres, Zs., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Törőcsik, T. 2010. Geoarcheological examination of Selyemrét (Ócsa). (EQMal 2010 - Conference of the European Quaternary Malacologists, Szeged)

Veres, Zs., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Törőcsik, T. 2011. Geoarcheological examination of Selyemrét (Ócsa). (Climate Change in the Carpathian-Balkan Region During the Last Pleistocene and Holocen, Suceava)

Veres, Zs., **Páll, D. G.**, Sümegi, P., Törőcsik, T. 2011. Az ócsai Selyemrét geoarcheológiai vizsgálata (Krolopp Endre Emlékkonferencia, Budapest)

A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM

JEGYZÉKE

Dean, W.E. 1974. Determination of the carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignitions: comparison with order methods. *Journal of Sedimentary Petrology*, 44, pp. 242-248.

Hupuczi, J. – Sümegi, P. 2010. The Late Pleistocene paleoenvironment and paleoclimate of the Madaras section (South Hungary), based on preliminary records from mollusks. *Central European Journal of Geosciences*, 2, pp. 64-70.

Hupuczi, J. – Sümegi, P. 2011. A madarasi téglagyári löszszelvény legújabb malakológiai vizsgálatának eredményei. *Archeometriai Műhely*, 2, pp. 157-162.

Kovács, G., 2011. Régészeti talaj-mikromorfológia. Antropogén rétegek talaj- mikromorfológiai vizsgálata, *Matrica Füzetek III*, „Matrica” Múzeum, Százhalombatta, p. 56.

Szendrei, G. 2000. Talaj-mikromorfológia. ELTE-Eötvös Kiadó, p. 220.

Molnár, B., Krolopp E. 1978. Latest Pleistocene geohistory of the Bácska loess area. *Acta Mineralogica – Petrographica*, 23, 2, pp. 245-265.

Murphy, C.P. 1985. Thin Section Preparation of Soils and Sediments. A B Academic Publishers, Berkhamsted, p. 149.

Sümegi, P. 2005. Loess and Upper Paleolithic environment in Hungary. *Aurea Kiadó*, p. 312.

Sümegei, P., Persaits, G. Páll, D. G., Töröcsik, T. 2011c. Results of analyses carried out on the alluvium of Borzó Creek and at Zanat archaeological site. In: Kvassay, J. (Eds.), The late Urnfield period cemetery from Szombathely-Zanat supplemented by an assessment features and interdisciplinary analyses. VIA-Monographia Minor in Cultural Heritage 2. Hungarian National Museum-Natural Cultural Heritage Protection Centre, Budapest, pp. 224-243.

Visy, Zs., Nagy, M., B. Kiss, Zs. (eds.) 2003. Magyar régészet az ezredfordulón. Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma Műemléki Főosztálya, Teleki László Alapítvány, Budapest, p. 480.