

**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM  
FÖLDTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA**

**DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI**

**Egy egyedülálló dél-alföldi löszszelvény malakológiai vizsgálata  
és a terület felső-würm paleoklimatológiai rekonstrukciója**

**HUPUCZI JÚLIA**

**TÉMAVEZETŐ:  
Prof. Dr. habil Sümegei Pál  
tanszékvezető egyetemi tanár**



**FÖLDTANI ÉS ÓSLÉNYTANI TANSZÉK**

**SZEGED**

**2012**

---

---

## **Bevezetés, célkitűzés**

A negyedidőszak során felhalmozódott üledékekkel, ősmaradványokkal számos tudományterület foglalkozik. A nagyfokú érdeklődés és megkutatottság nem véletlen. Ezek a legfiatalabb üledékes rétegek, melyek nagyon sajátos és változékony környezeti feltételek mellett rakódtak le. Napjainkban egyre közismertebb tény, hogy környezeti válság alakult ki az emberi tevékenység hatására. Ennek lokális és regionális következményeit már a hétköznapi ember is felismeri, globális hatásairól azonban még csak becslések vannak. Ahhoz, hogy a klímaváltozás mértékét, hatását és következményeit fel tudjuk mérni, először ismernünk kell azokat a változásokat, melyek a múltban már lejátszódtak. Már az ember megjelenése előtt is voltak klímaváltozások, melyek természetesen hatást gyakoroltak az akkori növény-, és állatvilágra. Tekintélyes számú, a témával foglalkozó tudományos munka és kutatás támasztja alá, hogy néhány ezertől százezer évig terjedő ciklushosszú klimatikus változások sorozata játszódott le a negyedidőszak során. A negyedidőszaki éghajlati változások nyomán azt már tudjuk, hogy antropogén hatás nélkül is változik a Föld éghajlata, azt azonban nehéz megbecsülni, hogy az ember mennyire tudja fokozni, esetleg felgyorsítani ezeket a természetes folyamatokat. Ahhoz, hogy ezt tisztábban láthassuk és felbecsülhessük, először pontos információkat kell gyűjtenünk a természetes változások menetéről, mértékéről és hatásairól. Ha a klímaváltozás menetére, mértékére és lehetséges hatásaira vagyunk kíváncsiak, akkor kézenfekvő, hogy elsősorban a negyedidőszak során lejátszódtott változásokat kell minél jobban megismernünk. Ilyen vizsgálatokhoz az alkalmazott módszerek széles skálájából választhatunk. A múlt eseményeinek feltárásában a geológiai és az őslénytani vizsgálatoknak kiemelt szerepük van.

---

---

Negyedidőszaki löszös üledékeink változékony klimatikus feltételek mellett rakódtak le. A változó körülmények alapvetően befolyásolták a hőmérsékletet, a csapadék mennyiségét, ezáltal a növénytakaró jellegét. Ezek a folyamatok a löszön kívül egyértelműen hatással voltak a faunára is, különösen a nagy számban előforduló molluszkafajokra. Így az üledékbe zárt malakofauna statisztikus paleoökológiai vizsgálatával információt kaphatunk a löszös képződmények keletkezéséről és az egykori környezeti viszonyokról (Krolopp-Sümegei, 1992; Sümegei-Krolopp, 1995).

Doktori kutatásom elsődleges célja egy dél-alföldi löszszelvény malakológiai anyagának feldolgozása és összehasonlító elemzése volt. Munkám során egy már ismert löszfeltárást választottam. Vagyis a cél nem egy ismeretlen terület „feltérképezése” volt, hanem annak sokkal finomabb, részletesebb feltárása. Ezt a mintaközök csökkentésével és a begyűjtött üledék mennyiségének növelésével értük el. Ezáltal pontosabb képet alkothatunk a terület felső-würmbeli klimatikus viszonyairól, különös tekintettel a hőmérsékletre és a páratartalomra. Ezt követte regionális és globális sztratigráfiai szelvényekkel való összehasonlítás, melynek során azonosságokat és különbségeket sikerült kimutatni.

### **Vizsgálati módszerek**

A Krolopp Endre által megszabott finomrétegtani mintagyűjtési eljárás szabályait (Krolopp, 1983) némi módosítással (Sümegei, 1996/a; 1996/b) alkalmaztuk a mintagyűjtés során. Alapvetően két pontban tértünk el ettől: 4 cm-es felbontást alkalmaztunk a gyűjtés során és a mintaközön belül a teljes üledékblokkot kiemeltük. A csigákat iszapolással nyertem ki a löszből, ennek során 0,5 mm lyukátmérőjű szitát használtam. A malakológiai anyag határozása során szakmai publikációkra és határozókra támaszkodhattam.

---

---

Ennek eredményeként a 10 méteres madarasi löszfeltárás 250 mintájából 36 faj összesen 110.795 egyedét válogattam ki és határoztam meg.

A feldolgozás során a fajokat több publikáció alapján hőmérsékleti igényüknek megfelelően ökológiai csoportokba vontam össze. Így nem csak az egyes fajok dominancia viszonyait vizsgáltam, hanem a hasonló igényű fajok együttes jelenlétét is. Ezt követően a Sümegi (1989, 1996/b) által kidolgozott „malakohőmérő” módszer segítségével, 13 faj alapján kiszámoltam a júliusi középhőmérsékleti értékeket a teljes szelvényre.

Aminosav elemzés révén három cal BP-re kalibrált adatot tudtam felhasználni a szelvény korolása kapcsán.

A malakológiai anyag feldolgozása és értelmezése után először összevettem a faunát a felső-pleisztocénre kidolgozott regionális bio-, öko- és klímasztratigráfiai rendszerrel, valamint egy észak-atlanti fúrásелеmzés nyomán lehatárolt globális rétegtani egységekkel. Az összehasonlító elemzés végső lépéseként egy hazai, hasonló korú és megegyező felbontású löszszelvényhez próbáltam meg illeszteni az adataimat.

### **Eredmények tézisszerű összefoglalása**

- 1.) A „malakohőmérő” értékei nyomán 9 paleohőmérsékleti horizontot jelöltem ki a szelvény mentén, mert véleményem szerint stabilabb alapot nyújt az elkülönítésre, mint a dominancia görbék elemzése.
- 2.) Az elemzés nyomán elmondható, hogy a területen a lösz poranyagának felhalmozódása meleg, csapadékos klímán indult meg. Ezt követően kisebb-nagyobb ingadozásokkal, de folyamatosan csökkent a júliusi középhőmérséklet egészen a szelvény felső, másfél méteres szakaszáig.

---

---

A lehülés során két nagyobb „hideghullám” mutatható ki, ekkor 11°C alá süllyedt a hőmérséklet. Emellett a malakofauna összetétele alapján magasabb páratartalmi értékek uralkodtak a területen.

- 3.) Sümegi-Krolopp (1995) nyomán a madarasi löszfeltárás kezdő szakasza a *Trichia hispida-Bithynia leachi* biozóna – *Catinella arenaria* szubzóna *Granaria frumentum-Vallonia enniensis* zonulájának végével azonosítható. Míg a szelvény döntő része a *Semilimax kotulai* szubzóna során halmozódott fel. Az általam kijelölt paleohőmérsékleti horizontok határai több ponton egyeznek a zonula határokkal. A zonulák jelentős vastagságban fejlődtek ki. Ez alól csak a *Pupilla triplicata*- és a *Vallonia tenuilabris* zonula a kivétel, ezek a típuslelőhelyekhez képest kisebb szelvényszakaszt fognak át. Ugyanakkor a *Vallonia costata*-, *Punctum pygmaeum-Vestia turgida*- és a *Pupilla sterri* zonulák tekintélyes részét adják a szelvénynek. Ezek az eltérések mindenképpen a löszfeltárás finom felbontásából erednek. Ezt a koradatok alapján számolt átlagos ülepedési ráta is alátámasztja, mely 0,965 mm/évnek adódik. Az viszont, hogy nem minden zonula vastagabb maga után vonja azt a következtetést, hogy a területen változhatott az üledék felhalmozódás sebessége.

A *Vallonia costata* zonula típushelye a lakiteleki téglagyári szelvény, ott 20 cm-es kifejlődésben tanulmányozható (Sümegi-Krolopp, 1995). Madarason, a fauna alapján ennek a zonulának egy 130 cm-es szakasz felel meg.

A *Columella columella* zonula a felső-pleisztocén egyik lehülési szintjét jelzi, Madarason azonban nem ezt találjuk. A zonulának megfelelő horizontban vegyes, átmeneti jellegű a faunakép.

---

---

A *Punctum pygmaeum-Vestia turgida* zonula a típushelyen 50 cm-es szelvényszakaszt fog át, míg Madarason ez az érték 210 cm. Több más szelvényhez hasonlóan (Krolopp-Sümegei, 1991, 2002; Hum, 1998, 1999; Sümegei-Krolopp, 2000/b, 2001/a; Krolopp, 2001) itt is kimutatható, hogy a zonula kétosztatú. Jelentős hidegtűrő, és kisebb mértékű hidegkedvelő dominancia ékelődik a tágtűrűsű és nedvességkedvelő elemekkel jellemezhető szintbe. Ezen túl a szelvény sajátossága, hogy a *P. pygmaeum* faj a zonulában több dominancia csúcsot produkál, valamint ezzel párhuzamosan megjelenik a *Semilimax semilimax* és a *Vitrina pellucida* is.

A *Pupilla sterri* zonula ennél még tetemesebb, 280 cm-es vastagságban fejlődött ki a területen, szemben a típuslelőhely 40 cm-es szelvényrészével.

- 4.) A North GRIP GICC05 jelzésű grönlandi fúrásszelvénnel (Andersen et al. 2006) történő összehasonlítás eredményes volt. Ezért véleményem szerint érdemes átgondolni a korábbi mintavételezési stratégiákat, mert a finomabb lépték pontosabb és részletesebb elemzést tesz lehetővé. Az illesztés nyomán elmondható, hogy a madarasi löszszelvény poranyagának felhalmozódása a GI-3 interstadiális idején indult meg. A szelvény magába foglalja a H2 és a H1 lehülési szinteket. A felhalmozódás feltehetően egészen a GI-1 felmelegedés kezdetéig tartott. Az LGM idején nem alakult ki drasztikus lehülés.
- 5.) Mind a regionális, mind a globális sztratigráfiai összehasonlítás igazolta feltevésemet (1. tézispont), hogy a 13 faj alapján számolt „malakohőmérő” adatsora stabilabb, így az ez által kijelölt horizontok határai biztosabbak, mintha a dominancia lefutásokat vennénk alapul.
- 6.) A katymári löszszelvény (Sümegei, 2007) egészével nem, de 7 méter feletti szakaszával több ponton egyezés mutatható ki. Az egyes fajok

---

---

megjelenése és dominanciája hasonló, különbségeket a jelenlétek hosszában tapasztalhatunk. A melegkedvelők Madarason hosszabb szelvényszakaszon vannak jelen, a hidegkedvelők több dominancia csúcsot produkálnak, a magasabb páratartalmi igényű fajok dominanciája nagyobb, jelenlétük pedig tartósabb, mint Katymáron. Az azonosságok a földrajzi közelség miatt alakultak ki, a különbségek okai feltehetően a két szelvény eltérő fekvésében keresendők.

- 7.) Az ország déli részén érvényesülő szubmediterrán klímahatás (Sümeği-Krolopp, 2001/a, 2002) magasabb hőmérsékletet és csapadékbevételt eredményez (Sümeği et al. 1991; Sümeği, 1996/b, 2007; Hum, 1998, 1999). Madaras esetében a szelvény északi fekvése miatt csak a magasabb páratartalom érvényesült. Ennek köszönhető, hogy a nedvességkedvelő elemek nagyon elterjedtek a szelvény mentén, különösen a hűvös klímaszakaszok során, de még a nagyobb hideghullámok alkalmával sem tűnnek el az üledékből. Ez alapján arra következtethetünk, hogy a nedvességigényes fajok számára a madarasi terület menedékhelyként működhetett. Ugyanakkor a szelvény dél-alföldi helyzete lehetővé tette azt is, hogy a felmelegedések során déli elemek – például *Granaria frumentum* – vándoroljanak be a területre.
- 8.) A nagyon finom felbontás és a 4 cm-es feldolgozás eredményeként a *Punctum pygmaeum-Vestia turgida* zonula jelenleg a madarasi szelvényben tanulmányozható a legrészletesebben, illetve a *Pupilla sterri* zonula kifejlődése is mindenképpen figyelemre méltó. Másrésről pillanatnyilag ez a szelvény tárja fel legjobban, legaprólékosabban és legrészletesebben a MIS 3-2 átmenetet szárazföldi környezetben a Kárpát-medencében.

---

---

## Az értekezés témakörében megjelent publikációk

- Hupucz, J. – Süme, 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.
- Hupucz, J. – Süme, P. (2010): *A madarasi téglagyári szelvény legújabb vizsgálatának eredményei.* – Malakológiai Tájékoztató, 28. pp. 25-29.
- Hupucz, J. – Süme, P. (2011): *A madarasi téglagyári szelvény legújabb vizsgálatának eredményei.* – Archeometriai Műhely, 8/2. pp. 157-162.

## A tézisfűzetben felhasznált irodalom jegyzéke

- Andersen, K. K. – Svensson, A. – Johnsen, S. J. – Rasmussen, S. O. – Bigler, M. – Röthlisberger, R. – Ruth, U. – Siggaard-Andersen, M.-L. – Steffensen, J. P. – Dahl-Jensen, D. – Vinther, B. M. – Clausen, H. B. (2006): *The Greenland Ice Core Chronology 2005, 15-42 ka. Part 1: constructing the time scale.* – Quaternary Science Reviews, 25. 23-24. pp. 3246-3257. doi: 10.1016/j.quascirev.2006.08.002
- Hum, L. (1998): *Délkelet-Dunántúli lösz-paleotalaj sorozatok keletkezésének rekonstrukciója üledéktani, geokémiai és őslénytani vizsgálatok alapján.* – Doktori Disszertáció (kézirat), József Attila Tudományegyetem, Szeged, p. 1-140.
- Hum, L. (1999): *Mohácstól délre fekvő fiatal löszszelvények paleoökológiai vizsgálatai.* – Malakológiai Tájékoztató, 17. pp. 37-52.
- Krolopp, E. (1983): *A magyarországi pleisztocén képződmények malakológiai tagolása.* – Kandidátusi Értekezés (kézirat), Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, p. 1-160.



- 
- 
- Krolopp, E. (2001): *A tápiószülyi (=Sülysáp) felső-pleisztocén csigafauna.* – Malakológiai Tájékoztató, 19. pp. 29-35.
- Krolopp, E. - Sümegi, P. (1991): *Dominance level of the species Punctum pygmaeum (Draparnaud, 1801) a biostratigraphical and paleoecological key level for the Hungarian loess sediments of the Upper Würm. A Punctum pygmaeum (Draparnaud, 1801) faj dominanciaszintje: a magyarországi felső-würm löszös üledékek biosztratigráfiai és paleoökológiai vezetőszintje.* - Soosiana, 19. pp. 17-23.
- Krolopp, E. – Sümegi, P. (1992): *A magyarországi löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca fauna alapján.* In: Szöör Gy. (ed.): Fáciesanalitikai, paleobiogeokémiai és paleoökológiai kutatások. – MTA Debreceni Akadémiai Bizottság, Debrecen, p. 247–263.
- Krolopp, E. – Sümegi, P. (2002): *A ságvári lösz-rétegsor csigafaunája.* – Malakológiai Tájékoztató, 20. pp. 7-14.
- Sümegi, P. (1989): *Hajdúság felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (üledékföldtani, őslénytani, geokémiai) vizsgálatok alapján.* - Egyetemi Doktori Értekezés (kézirat), Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, p. 1-96.
- Sümegi, P. (1996/a): *A Bátorligeti-láp fejlődéstörténete.* – Calandrella, 10. pp. 151-160.
- Sümegi, P. (1996/b): *Az ÉK-magyarországi löszterületek összehasonlító öskörnyezeti rekonstrukciója és rétegtani értékelése.* - Kandidátusi Értekezés (kézirat), Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, p. 1-120.
- Sümegi, P. (2007): *Magyarország negyedidőszak végi környezettörténete (Az elmúlt 34 ezer év üledékföldtani és malakológiai változásai*
- 
-

- 
- 
- Magyarországon*). – Akadémiai Doktori Értekezés (kézirat), Szegedi Tudományegyetem, MTA Régészeti Intézet, Szeged-Budapest, p. 1-545.
- Sümei, P. – Krolopp, E. (1995): *A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója Mollusca-fauna alapján*. – Földtani Közlöny, 125. pp. 125-148.
- Sümei, P. – Krolopp, E. (2000/b): *A Kárpát-medence öskörnyezeti állapota a felső-würm egy éghajlati eseménye során (I. rész)*. – Soosiana, 21. pp. 25-49.
- Sümei, P. – Krolopp, E. (2001/a): *A Kárpát-medence öskörnyezeti állapota a felső-würm egy éghajlati eseménye során (II. rész)*. – Soosiana, 22. pp. 31-48.
- Sümei, P. – Krolopp, E. (2002): *Quartermalacological analyses for modelling of the Upper Weichselian palaeoenvironmental changes in the Carpathian Basin*. – Quaternary International, 91. pp. 53-63.
- Sümei, P. – Szöör, Gy. – Hertelendi, E. (1991): *Palaeoenvironmental reconstruction of the last period of the Upper Würm in Hungary, based on malacological and radiocarbon data*. – Soosiana, 19. pp. 17-23.