

Dansgaard-Oeshger ciklusok kimutatása hazai löszszelvényből

Lócskai Tünde, Hupuczki Júlia, Hum László & Sümegi Pál

Abstract: *The demonstration of Dansgaard-Oeshger cycles Hungarian loess profiles.* More than 25 000 specimens of 23 species were collected from the section. The dominance curves of the warmth-loving species are similar, and the common abundance of these species indicates the three warming maxima of the investigated period.

Key words: Upper Würmian, malacothermometry, Bácska loess ridge, climatic cyclicity.

Bevezetés, módszer

A katymári téglavető 11 méteres löszfeltárása a Bácskai-löszplaton, a Telecskai-dombok északi részén helyezkedik el. A legújabb vizsgálatok (Sümegi, P. et al. 2002) kimutatták, hogy 32 és 13 ezer év között fejlődött ki és a katymári löszterület a legvastagabb löszrétegek közé tartozik európai és globális szinten is.

Munkánk során 4 cm-ként 2 dm³ üledéket emeltünk ki a malakológiai anyag feldolgozásához. A vizsgálatunk célja az volt, hogy a 11 méteres feltárásból 4 cm-ként kiemelt üledékanyagból 0,5 mm átmérőjű szitán kinyerjük a malakológiai anyagot. A Birks-féle finomrétegtani módszerekkel (Birks, H. J. B. & Birks, H. H. 1980) kiemelt 258 mintát, mintegy 600 kg üledéket átsizapolva több mint 25 ezer Mollusca egyedet válogattunk ki, majd határoztunk meg.

A meghatározott faunából kiemeltük a legfontosabb enyhébb klímajelző taxonokat, bioindikátor elemeket, mint a *Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*, *Pupilla triplicata*, *Helicopsis striata* és ezeknek a fajoknak a dominanciáját, az egykori éghajlat rekonstrukciójára, a felső-würm glaciális enyhébb szintjeinek, a Dansgaard - Oeshger interstadiális események (Johnsen, S. J. et al. 1991: „event”-ek) kimutatására használtuk fel. Munkánk végső célja a szelvényből begyűjtött Mollusca fauna alapján a pleisztocén végi interstadiális szintek, enyhébb klímaszakaszok (ún. „Dansgaard – Oeshger event”-ek) lehatárolása és adatok nyerése a vizsgált terület éghajlati változásaihoz.

A kialakulás szempontjából az Alföldnek ez a délnyugati vége Magyarország egyik legspeciálisabb területe. A domborzati viszonyok és a folyóvíz hálózat drámai változásokon mentek keresztül a Késő-Glaciálisban. A Duna – mellékfolyóival együtt – a negyedidőszak elején még a Duna-Tisza közti hordalékkúpon folyt keresztül (Molnár, B. 1965, Molnár, B. & Krolopp, E. 1978) és fontos szerepe volt annak felépítésében.

A geológiai felépítés mellett kiemelkedő jelentőségű a vizsgálataink szempontjából a területen kifejlődött növényzet és éghajlat. A negyedidőszaki ökológiai, történeti ökológiai, és a történeti földrajzi vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a területen már a pleisztocén végén és a holocén folyamán is erőteljes volt a szubmediterrán klíma (Sümegi, P. & Krolopp, E. 2001, 2002) hatása. Ugyanakkor a Köppen-féle BS klíma

gyakorisága is 40% feletti, a homok- és vályogtalajok domináltak és a potenciális vegetáció feltételezhetően az erdős-sztyepei környezetnek felelt meg. Ezt támasztják alá a legújabb paleobotanikai vizsgálatok is, amely a hátság területén (Sümegei, P. et al. 2003, Jakab, G. et al. 2004), a löszel és futóhomok rétegekkel fedett felszíneken egyértelműen mind a pleisztocén végén, mind a holocén során sztyepei, erdőssztyepei környezet dominált.

A makroszintű környezeti adottságok mellett igen fontos a területen kialakult mezo- (regionális) és mikroszintű környezeti és éghajlati mozaikosság is (Sümegei, P. 1996), mivel ezek a makroszintű környezeti hatásokat igen jelentős mértékben befolyásolhatták. Így az egykori éghajlati viszonyok rekonstruálásához ezek a területek a mikrokörnyezeti tényezőkre érzékeny csigafauna esetében a legalkalmasabbak (Sümegei, P. 1989). Véleményünk szerint a területen beágyazódott Mollusca fauna, az enyhébb éghajlatot és sztyepei környezetet kedvelő fajok időbeli megjelenése a vizsgált régióban és szelvényben alkalmas a pleisztocén végi felmelegedési hullámok, más néven mikrointerstadiálisok (Pécsi, M. 1993), vagy legújabb nevükön Dansgaard – Oeshger interstadiális események (Johnsen S. J. et al. 1991) lehatárolására.

A quartermalakológiai anyagot mintánként 2 dm³ üledékből nyertük ki. Valamennyi mintánál ezt a mennyiséget használtuk. Ettől az eltéréstől eltekintve mindenütt Krolopp, E. (1973) által megadott mintavételi és izapolási eljárás szerint haladtunk. A kinyert Mollusca-héjak határozása során Kerney, M. P. et al. (1983), Liharev, I. M. & Rammel'meier, E. S. (1962), Ložek, V. (1964), Soós, L. (1943) határozóit használtuk fel. A nemzetközi quartermalakológiai kutatás szempontjából is új paleoökológiai besorolást használtunk fel, amelyben a fajokat a hőmérséklettel, páratartalommal, növényzeti borítottsággal szembeni igényük, valamint recens elterjedésük alapján paleoökológiai és biogeográfiai csoportokba soroltuk. Az egyes paleoökológiai kategóriák felállításánál Ant, H. (1963), Ložek, V. (1964) recens ökológiai eredményeket is figyelembe vevő paleoökológiai munkáit, valamint Bába, K. (1983, 1986), Kerney, M. P. et al. (1983), Liharev, I. M. & Rammel'meier, E. S. (1962), Ložek, V. (1964), Soós, L. (1943) elterjedési adatait és térképeit használtuk fel.

Az őséghajlati vizsgálatokat, az egykori felmelegedési szinteket a melegkedvelő, nyílt területeken élő fajok megjelenésére, arányának változására alapoztuk. Sümegei, P. (1989, 1996) elemzése nyomán a *Granaria frumentum* faj egyértelműen melegkedvelő, jelenleg DK európai területeken, sztyepei, erdőssztyepei zónában él, és hőmérsékleti aktivitási zónája 15–26 °C fok közé tehető ennek a fajnak, 21,5 °C fokos optimummal (Sümegei, P. 1989, 1996). Hasonló jelentőségű a délkelet és közép-európai *Chondrula tridens* jelenléte, amelynek élő példányai az Alföldi száraz, enyhe sztyepeken ma is megtalálható. Ugyanebbe a csoportba kell sorolnunk a *Pupilla triplicata* fajt is, amely 600 méter alatti területeken él a Kárpátokban és az Alpokban (Soós, L. 1943) az aktivitási hőmérsékleti periódusát 16–24 fok között, 20 °C fokos optimummal rekonstruálták (Sümegei, P. 1989, 1996). A fajoknak az együttes jelenlétét, dominancia maximumát tekinthetjük egy-egy glaciális szinten belüli hőmérsékleti maximumnak és az enyhe, fákkal tagolt sztyepei környezet kiterjedésének Magyarországon a pleisztocénban (Sümegei, P. 1989, 1996, Sümegei, P. & Krolopp, E. 1995, 2002). Rekonstruáltuk az egyes felmelegedési szinteket és összevetettük a katymári szelvényben kimutatott enyhébb éghajlati szinteket jelző Mollusca faunával.

A szelvény rétegsora

A megközelítőleg 11 méteres szelvényen makroszkóposan a következő rétegeket lehetett elkülöníteni, alulról felfelé:

11,32 és 10,24 méter közötti szintben szürkés sárga színű, jelentős kvarctartalmú kőzetlisztes homok, homoksávokkal és lencsékkel, enyhe éghajlatot kedvelő, szárazságtűrő (xerotherm) Mollusca fajok makroszkóposan is megfigyelhető héjmaradványaival.

10,24–9,72 méter között fakóbarna színű, fekete faszenes sávokat tartalmazó, *Granaria frumentum* héjmaradványos agyagos kőzetliszt, gyengén fejlett fosszilis talaj, amely a feké futóhomok felszínén képződött.

9,72–9,00 méter között világos sárgásbarna, színű finomkőzetlisztes durvakőzetliszt (eolikus lösz). A szelvénynek ebben a szakaszában is jelentős mennyiségű melegkedvelő Mollusca egyedet sikerült makroszkóposan megfigyelni.

9,00–8,72 méter között fakóbarna színű, fekete faszenes sávokat tartalmazó, *Granaria frumentum* héjmaradványos agyagos kőzetliszt, gyengén fejlett fosszilis talaj, amely a feké löszképződés felszínén képződött.

8,72–6,48 méter között sárgásbarna színű, finomkőzetlisztes durvakőzetliszt horizont, tipikus kifejlődésű löszréteg húzódik.

6,48–6,00 méter között között fakóbarna színű, fekete faszenes sávokat tartalmazó, *Granaria frumentum* héjmaradványos agyagos kőzetliszt, gyengén fejlett fosszilis talaj, amely a feké löszképződés felszínén képződött.

6,00–4,24 méter között sárgásbarna színű, finomkőzetlisztes durvakőzetliszt horizont, tipikus kifejlődésű löszréteg húzódik.

4,24–2,72 méter között szürkéssárga színű, jelentős homoktartalmú finomkőzetlisztes durvakőzetliszt, homokos löszréteg fejlődött ki.

2,72–1,20 méter között sárgásbarna színű, finomkőzetlisztes durvakőzetliszt horizont, tipikus kifejlődésű löszréteg található.

Összefoglalás

A 4 centiméterenként kielemezett 283 mintából 23 faj, több mint 25 ezer egyede került elő. Az abundancia és dominancia viszonyokat feltüntető alaptáblázatunk 71 oldalas lett. Mivel a vizsgálatunk célja a melegkedvelő fauna változásainak bemutatása és értelmezése volt, ezért elsősorban ezekre a szintekre koncentráltunk. A melegkedvelő fauna különböző elemeinek dominancia lefutása jelentős mértékig egybe esett, ez a tény már önmagában karakterisztikus enyhébb éghajlati hullámok kialakulását mutatja. Ennek oka lehet az is, hogy a termofil bioindikátorként számontartott *Granaria frumentum*, *Pupilla triplicata*, *Chondrula tirdens* és a *Helicopsis striata* fajok páratartalmi tűrőképessége megközelítőleg azonos, valamennyi taxon szárazságtűrőnek tekinthető. Így ezeknek a fajoknak az együttes jelenléte egy enyhébb éghajlati szakaszt, egy melegmaximum kialakulását jelzi a szelvényen belül, de az eltérő domianciaviszonyaik feltehetően különböző növényzeti borítással mutathatnak kapcsolatot a legújabb recens malakoökológiai elemzések (Sólymos, P. & Nagy, A. 1997) szerint.

Az első felmelegedési szint a szelvény fekéjében 1132 és 972 cm között fejlődött ki, ahol a már említett négy faj mindegyike megtalálható a *Pupilla triplicata* dominancia ma-

ximuma mellett, majd 972 és 900 cm között ezek a fajok visszaszorulnak, illetve eltűnnek a szelvényből. Ezek a változások egy hosszabb ideig tartó felmelegedésre utalnak, majd a melegkedvelő fauna visszaszorulása egy rövid ideig tartó lehűlés kialakulását bizonyítja. Az időbeli kifejlődése ennek a lehűlésnek több ezer évre tehető. A melegkedvelő fauna jelenléte alapján ez a szint egy interstadiális zónának felel meg.

A következő felmelegedési szakasz 732 és 600 cm között fejlődött ki és az előző faunaszinthez hasonlóan a *Pupilla triplicata* dominanciája mellett a *Granaria frumentum*, *Chondrula tridens* és a *Helicopsis striata* fajok jelenkeztek viszonylag jelentős arányban. Egy újabb jelentős felmelegedési szakasz rajzolódik ki, amelyet jól lehetett szinkronizálni a lakiteleki téglagyárban található felmelegedési szintekkel (Sümegei, P. 1989, 1996).

Ezt követően a meleg kedvelő fajok visszaszorulnak, bár a *Pupilla triplicata* faj néhány példányban néhol megjelenik, de összefüggő aránynövekedése nem mutatható ki és a többi melegkedvelő elem eltűnik a szelvényből. Újabb felmelegedési szint csak 508-540 cm között fejlődik ki, ahol egy rövid felmelegedési szint alakult ki, valamennyi melegkedvelő faunaelem megjelenésével, a *Pupilla triplicata* erős dominanciájával. Ezt követően újra eltűnnek a melegkedvelő fajok a szelvényből és csak a késő glaciális szelvényszakaszban jelennek meg újra. A szelvény értékelhető szakasza ezzel a faunaszinttel zárult le, mert a holocén talajosodás átalakította a lösz felszín közeli részét és a jelentős bioturbáció következtében a pleisztocén és a holocén elemek egymás mellé kerültek. A jelentős bioturbációt bizonyítja, hogy a vaskor végén, császárkorban bevándorló *Helicella obvia* (Sümegei, P. 1999) a szelvény felső 124 centiméterében mindenütt jelen volt, helyenként a pleisztocén végén a magyar Nagyalföldről, sőt Európából is kihalt elemekkel keverten. Így jelenleg nem tudjuk megmondani, hogy a késő-glaciális korban megjelent *Granaria frumentum*, *Pupilla triplicata*, *Chondrula tridens* és a *Helicopsis striata* fajok vajon a holocén talajszakaszából származnak-e, vagy a későglaciálisban újra megtelepedtek a vizsgált területen.

Köszönetnyilvánítás

A cikk a 034392 és az F035139 nyilvántartási számú OTKA pályázatok támogatásával készült.

Felhasznált irodalom

- Ant, H. (1963): Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. – Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde Münster, 25: 1–125.
- Birks, H. J. B., Birks, H. H. (1980): Quaternary Palaeoecology. Edward Arnold Press, London.
- Jakab, G., Sümegei, P. & Magyar, E. (2004): A new quantitative method for the paleobotanical description of late Quaternary organic sediments. – *Antaeus* 27: 181–211.
- Johnsen, S. J., Clausen, H. B., Dansgaard, W., Fuher, K. Gudenstrup, N., Hammer, C. U., Iversen, P., Jouzel, J., Stauffer, B. & Steffensen, J. P. (1991): Irregular glacial interstals recorded in a new Greenland ice core. – *Nature*, 359: 311–313.
- Kerney, M. P., Cameron, R. A. D. & Jungbluth, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – 1–384. P. Parey, Hamburg-Berlin.
- Krolopp, E. (1973): Quaternary malacology in Hungary. – *Földrajzi Közlemények* 21: 161–171., Bp.

- Liharev, I. M. & Rammelmeier, E. S. (1962): Nazémnimi molluskami na CCCP. – Akadémia Nauka CCCP, Moszkva, 1–574.
- Ložek, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpravy Ústředního ústavu geologického, 31: 374. Praha.
- Molnár, B. (1965): Changes in Area and Directions of Stream Erosion in the Eastern Part of the Hungarian Basin (Great Plain) during the Pliocene and Pleistocene. – Acta Minerologica et Petrographica, Szeged, 17: 39–52.
- Molnár, B. & Krolopp, E. (1978): Latest Pleistocene geohistory of the Bácska Loess Area. – Acta Minerologica et Petrographica, Szeged, 23: 245–264.
- Pécsi, M. (1993): Negyedkor és löszkutatás. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1–375.
- Sólymos, P., Nagy, A. (1997): The recent mollusc fauna of the Szársomlyó (S Hungary): spatial pattern and microclimate. – Malakológiai Tájékoztató, 16: 35–42.
- Soós, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca-faunája. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1–478.
- Sümegei, P. (1989): Hajdúság felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (üledék-földtani, őslénytani, geokémiai) vizsgálatok alapján. – Egyetemi doktori értekezés, 1–96. Debrecen.
- Sümegei, P. (1996): Az ÉK-magyarországi löszterületek összehasonlító ökoszisztémái rekonstrukciója és rétegtani értékelése. – Kandidátusi értekezés. 1–99., Debrecen
- Sümegei, P. (1999): Reconstruction of flora, soil and landscape evolution, and human impact on the Bereg Plain from late-glacial up to the present, based on palaeoecological analysis. 173–204. In: Hamar, J., Sárkány-Kiss, A. eds. The Upper Tisa Valley. – Tisza Monograph Series, Szeged.
- Sümegei, P. & Krolopp, E. (1995): A magyarországi würm korú löszök képződésének paleoökológiai rekonstrukciója. – Földtani Közlemények, 124: 125–148.
- Sümegei, P. & Krolopp, E. (2001): Új adatok a holocén rétegtani és ökoszisztémái vitás kérdéseiről. 4. – Magyar Őslénytani vándorgyűlés előadáskivonatai, Pécsvárad, 1–33.
- Sümegei, P. & Krolopp, E. (2002): Quaternary malacological analyses for modeling of the Upper Weichselian palaeoenvironmental changes in the Carpathian Basin. – Quaternary International, 91: 53–63.
- Sümegei, P., Krolopp, E. & Rudner, E. (2002): Negyedidőszak végi ökoszisztémái változások térben és időben a Kárpát-medencében. Földtani Közlemények, 132: 5–22.

HUPUCZI, Júlia
SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2–6.
H-6722

HUM, László
SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2–6.
H-6722
E-mail: hum@geo.u-szeged.hu

LÓCSKAI, Tünde
SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2–6.
H-6722

SÜMEGEI, Pál
SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék
Szeged, Egyetem u. 2–6.
H-6722
E-mail: sumegi@geo.u-szeged.hu

