

NEGYEDKORI ÉS PANNON LELŐHELYEK MALAKOLÓGIAI  
ANYAGÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ DERIVATOGRÁFIÁS ELEMZÉSE,  
KRONOLÓGIAI, RENDSZERTANI ÉRTÉKELÉSE

SZÖÖR Gyula

Bevezetés

Recens és fosszilis Mollusca héjak derivatográfias módszerrel történt elemzése azt bizonyította, hogy a héjszervesanyag-tartalom mérésével hasznos eredményt érhetünk el, mind a rendszertani hovatarozás, mind a földtani idő határozása szempontjából (SZÖÖR, 1969). E korábbi megállapítás további részleteit kutatva, néhány jellemző pleisztocén és pannon feltárás malakológiai minta - anyagán végeztem el a jelen sorokban ismertetett paleobiogeokémiai elemzést. A fossziliák paleontológiai és biosztratigráfiai értékelése BARTHA (1971, 1972, 1974, 1975, 1978) és KROLOPP (1965, 1973, 1978) munkássága alapján vált ismertté.

A szerzők a pontosan határozott és rendelkezésemre bocsátott mintaanyaggal, utmutató tanácsaikkal segítettek munkám elvégzését.

A munka során alkalmazott derivatográfias mérés és termoanalitikai értékelés módszerét korábban részletesen ismertettem (SZÖÖR, 1972, 1975).

A pleisztocén löszcsigák értékelése

A klasszikus paksi löszfeltárásból származó mintaanyagot Dr. Borsy Zoltán (KLTE) bocsátotta rendelkezésemre, a mintaanyagot Dr. Krolopp Endre (MÁFI) határozta meg. Az Arianta arbustorum L., Trichia hispida L. és Helicella obvia Hartm. 3, 5, 8, 17 m-ről gyűjtött átlagolt héjórleményeinek derivatográfias elemzését úgy végeztem el, hogy a karbonátalkotókat is megvizsgáltam. Ezt egyszerű programváltással oldottam meg. A három faj DTA-görbéit az 1., 2., 3. ábra, termoproduktumaik suly %-os mennyiségét az I. táblázat foglalja össze. A 4. ábra szemlélteti a derivatográfias produktumok változását a mélység függvényében.

A karbonát hódisszociációjáig lejátszódó termobomlási folyamat fajtaxon szinten jellegzetesen játszódik le. Ez a termogravimetriás értékek egymáshoz viszonyított arányaival és az összes szervesanyag-tartalom különbségeivel bizonyítható. A fosszilizáció során a héj szerves alkotója(konchiolin) taxonra jellemző módon alakul át. Az 5. ábra, a kötött szervesanyag-tartalmat jelölő B

és O-értékek változását elemzi kétváltozós függvénykapcsolatban. Látható, hogy mindhárom faj esetében jellegzetesen, törvényszerűen megy végbe. Azt, hogy a három faj eltérő módon fosszilizálódik, a karbonátstruktúra különbsége is szemlélteti. A DTA-görbék tanulmányozva  $Mg^{++}$  beépülést tapasztalunk, esetenként a karbonát hódisszociációja "dolomitcsuccsal" jelentkezik. Az Arianta arbostorum esetében a kettőscsucs a legmélyebb szinten, a Trichia hispida esetében már az 5,0 m-es szinten is, a Helicella obvia összes mintájánál tapasztalható.

Az elemkicserélés nem jár együtt a konchiolin teljes lebomlásával, makroszkóposan a héjak belsejében még a gyöngyházréteg is látható.

Az eltérő fosszilizációs átalakulás ellenére mindhárom faj esetében azt tapasztaljuk, hogy a karbonátok hódisszociációjáig eltávozó összes anyagmenyiség a mélységgel párhuzamosan, tehát a beágyazás idejével fokozatosan csökken. Az eltávozó termobomlási produktumok összege jól mérhető mennyiség, ezért összehasonlításával a pleisztocén lösz relatív kronológiai összehasonlítását lehet elvégezni.

Feltételezem, hogy a gerinces anyaghoz hasonlóan (SZÖÖR, 1979) a Mollusca héjak derivatográfiai paramétereinek segítségével is kialakítható egy abszolút kronológiai sorrend.

A közelmúltban jelent meg HAHN (1977) munkája. A kitűnő összefoglaló tanulmány abszolút kronológiai adatokkal igazolt rétegtani taglalása biztos háttérrel ad, egy abszolút korhatározási módszer kidolgozásához.

A kontrol-sorozat méréseket a legtöbb szervesanyagtartalmu Helicella obvia Hartm. héjak összehasonlításával célszerű majd elvégezni.

A pannon feltárások Molusca héjainak értékelése

A lelőhelyek mintaanyagának többségét Dr. Bartha Ferenc (MÁFI), az ostorosi lelőhelyét Dr. Jankovich István (MÁFI) határozta meg és bocsátotta rendelkezésemre. A biofáciesre és beágyazó üledékekre vonatkozó megállapításaim is munkásságukon alapul.

A pannon mintaanyag kutatását a várpalotai és tihanyi klasszikus felsőpannon feltárások, illetve az ostorosi alsópannon lelőhely leletanyagának feldolgozásával kezdtem.

A megvizsgált összes lelet (SZÖÖR, 1979) átlagolt derivatográfiai paramétereinek értékeit a 6. ábra szemlélteti. Látható, hogy az alsópannon ostorosi leletanyag összessége, több szerves anyagot tartalmaz, mint a felsőpannon lelőhelyek héjátlagai. Ez a megállapítás eleve óvatosságra int. A kronoztratigráfiai összehasonlítást csak a taxonális, biofácies és üledékfácies igen körültekintő értékelésével végezhető el.

A heterochon-heterotip leletanyag szervesanyag-tartalmának említett különbségét a beágyazó üledékek eltérő volta indokolja elsősorban. A felső-pannon (Tihany, Várpalota) lelőhelyek beágyazó kőzetei aleuritok, pszammitok, meszes iszapok (BARTHA et al, 1971 p. 90 és 92), az alsó-pannon lelőhelyé (Ostoros) a közvetlenül bentonitosodott alsóriolittufára települő márga (JANKOVICH, 1979 p. 82), helyesebben agyagmárga. A péltés üledékekben lényegesen lassabban történik a konchiolin lebomlása, mint a szemcsés kőzetekben, ami eleve felborítja az időfüggvényü összehasonlítást.

A másik tényező, ami megnehezíti a korra vonatkozó következtetést az, hogy a derivatográfias mérés hibahatár szempontjából kritikailag értékelhető, a fossziliák igen kevés szervesanyag-tartalommal rendelkeznek. Ehhez járul az érvényes taxonális különbség is. Ezt a megállapítást a Tihany Fehér-parti lelőhely néhány rétegéből gyűjtött mintaanyag elemzési sorával bizonyítom (II. táblázat).

A fenti törvényszerűséget mérlegelve nyilvánvaló, hogy a Pelecypodák közül a viszonylag vastagabb héjú, eredeti aragonit strukturával rendelkező, azonos beágyazási körülményekből származó és azonos biofációsból (paleoökológiai környezetből) gyűjtött taxonok összehasonlításával lehet a földtani időre utaló következtetéseket levonni, a szervesanyag-tartalom pontos mérésével.

A megvizsgált taxonokat összehasonlítva leginkább az Uniók feleltek meg ennek az elvárásnak. A III. táblázat változatos lelőhelyekről származó Unió héjak derivatográfias paramétereinek változását szemlélteti a beágyazás korának figyelembevételével. Látható, hogy az összes kötött szervesanyag-tartalmat jelölő (B+O)-érték csökkenése folyamatos és törvényszerű az eltelt földtani idő függvényében.

Összehasonlítva az Uniókkal a Congeria genuszt sokkal rosszabb lehetőség állapítható meg (7. ábra). Bár a szervesanyag-tartalom érzékenyebb módszerrel történő mérésével (neutronaktivációs analízis, aminosav elemzés) mód nyílna a leletek eredményes összehasonlítására.

A kronoztratigráfia szempontjából fontos értékelés után tekintsük át, milyen lehetőség van a rendszertani kapcsolatok megállapítására.

A 8. ábra néhány felső pannon Mollusca átlag (Tihany, Várpalota, Öcs) A- és B-érték koordinátarendszerben történő ábrázolását mutatja be. Az egyes genuszok koordinátapontjai elég jól elkülönülnek és a lelőhelyek azonos mintanyaga közt is kapcsolatot lehet létesíteni.

A 9. ábrán négy Pelecypoda genusz közt fennálló termoanalitikus különbség érzékeltetése céljából számos egyed (héj- és héjtöredék) koordináta pontjait értékeltem. A leletek az eddig ismertetett felsőpannon lelőhelyek laza üledékeiből származtak. A Limnocardium, Unio, Congeria, Dreissena egyedek

derivatográfiai paraméterei jól elhatárolható sávokba tömörülnek. A sávokat határérték-intervallumoknak tekintve genusz-taxon specificitás állapítható meg.

Amint láttuk, az alsópannon pölites üledékeiben késleltetett konchiolin le bomlás tapasztalható, így jogosan feltételezhető az eredményes rendszer-tani összehasonlítás.

A Viviparusok és Melanopsisok kitüntetett szerepe jól ismert a hazai pannon kutatásban, Bartha Ferenc végezte el mindkét taxon fajrevízióját (in BARTHA et al, 1971 p. 53 és 69). Az egyes fajok pontos morfológiai elbírálása, ettől függetlenül, továbbra is nehéz feladat maradt a határozó paleontológus számára, mindkét taxon rendkívüli variabilitási képessége miatt, JANKOVICH (1969) miután morfometrikusan elemezte az ostorosi alsópannon faunát, rendelkezésemre bocsátotta a leletanyagot. Az eredmények paleobiogeokémiai értékelését csak most látom eléggé megalapozottnak az ismertetéshez. A IV. táblázat foglalja össze a hat Melanopsis és egy Melanoides, illetve Congeria termoanalitikai paramétereit. A fajok nyomelem-spektrumait, az V. táblázat szemlélteti. A Melanopsis fajok koordináta-pontjait a 10. ábra mutatja be. (Az ábrán és táblázatokon JANKOVICH (1969) fajmegjelölését használom.)

Bartha Ferenc a nagytermetű Melanopsisok fajrevíziója során, a M. fossilis-t (= M. martiniana), Fuchs nyomán és a hazai szukcesszió vizsgálat értékelése alapján, egyértelműen különválasztja a M. vindobonensis fajtól. Szerinte, a M. fossilistől a M. impressa felé elképzelhetők "átmenetek". A M. impressa nem túl változékony faj, bár vannak nagyra nőtt példányai (M. impressa bonelli). Valószínű, hogy ezek már teljesen új fajt képeznek, a M. bonelli-t. Bartha szerint a M. fossilis (= M. martiniana), M. vindobonensis, M. impressa, M. bonelli párhuzamos fejlődési sorok képviselői.

A derivatográfiai elemzés a következő érdekes eredményt hozta. A "M. vindobonensis" koordináta-pontja teljesen elkülönül a többi Melanopsistól. A faj felépítésbeli különbsége a héj nyomelem-spektrumával is alátámasztható. A paleobiotóp összes taxonja közül csak ez épít a héjába Co-t, Ba- és Sr-tartalma kisebb, K-tartalma nagyobb értéket mutat az átlagnál. A M. cylindrica koordináta-pontja szintén szélső érték, viszont nyomelem felépítése alapján igen hasonló a többi Melanopsishoz, esetleg kisebb Mn-tartalmával különböztethető meg a többitől. Nyilvánvaló, hogy a M. vindobonensis-t (és cylindrica-t) tartom a párhuzamos fejlődési sorok legszélsőbb, és legbiztosabban megkülönböztethető tagjainak. A M. impressa-tól a M. impressa bonelli, tehát M. bonelli leválasztását jogosnak tartom a hasonló kémiai összetételű csoporton belül. Ezt azzal indokolom, hogy a M. impressa koordináta-pontja a csoport szélsőértékét jelöli, mintegy elválik a M. bonelli, fossilis, bouei sturi csoporttól.

Sajnos, ezeket a vizsgálatokat nem egészíti ki struktúraelemzés, mivel vékonycsiszolatos technikával nem lehet a Gastropodák taxonómiai azonosítását elvégezni ellentétben a Pelecypodákkal (SZŐÖR, 1979). Remélhető, hogy a fajok hárrántöredékeinek Scanning-technikával történő replikalenyomatos elemzése bővíteni fogja ismereteinket.

A quarter és neogén üledékekből gyűjtött malakológiai mintasorozat héjszer-vesanyag-tartalmának derivatográfiás méréseredményeit felhasználhatjuk a rétegtani kutatás számára. Ez a kronosztratigráfiai elemzési mód csak akkor alkalmazható, ha az összehasonlító méréseket faj- vagy genusz-taxon szinten végezzük, valamint a mintasorozat azonos beágyazási (litofációs), környezetből származik. Az eljárás abszolút kormeghatározási módszerré fejleszthető, a nagyobb termetű löszcsigák és pannon aragonit héju kagylók esetében.

A paksi klasszikus feltárás részletes vizsgálata, majd  $^{14}\text{C}$ -módszerrel történő kalibrálása után kialakított standardhoz lehet viszonyítani más löszfeltárások szórványleleteit. A  $^{14}\text{C}$ -módszer méréshatárát meghaladó időintervallumban nem extrapolálással, hanem a racem aszparaginsav (BADA et al., 1973; 1974; BADA et DEEMS, 1975) vagy urán-hélium (BALOGH, 1980) módszerek korrelációjával lehet célt elérni. (Az említett biokémiai és izotópos módszert hazánkban még nem alkalmazzák, tehát beállításuk feltétlenül javasolt!).

A derivatográfiás kormeghatározási eljárás gyors és olcsó méréseken alapuló nagyszámu időadat megállapítását tenné lehetővé.

A dolgozat másik célkitűzése - a fossziliák mint "kémiai objektumok" vizsgálata, hogyan segítheti a morfológiai összehasonlításon alapuló határozási munkát - a következő megállapításokat eredményezte.

A lelőhely (paleobiotóp) azonos litofációséből (rétegeből) gyűjtött Mollusca faunaegyüttes alkotó taxonjainak kémiai felépítésbeli különbsége kimutatható. A taxon-specifikus kémiai jelleg érzékelésének egyik lehetősége az itt alkalmazott termoanalitikus eljárás. Az így történő határozást más műszeres analitikai eljárásokkal (spektrográfia, elektronmikroszkópia, biokémia, etc.) kiegészítve, eredményesebben dönthető el egy filogenetikai probléma, oldható meg egy indeterminált töredékanyag határozása.

## IRODALOM

- BADA J.L. and L. DEEMS (1975): Accuracy of dates beyond the  $^{14}\text{C}$  dating limit using the aspartic acid racemisation reaction. -Nature 255. pp. 218-219.
- BADA J.L., K.A.KVENVOLDEN and E.PETERSON (1973): Racemization of amino acids in bones. -Nature. 245. pp. 308-310.
- BADA J.L., R.A. SCHROEDER, R.PROTSCH and R.BERGER (1974): Concordance of collagen-based radiocarbon and aspartic-acid racemization ages. -Proc.Nat.Acad. Sci.U.S. 171. pp. 914-917.
- BALOGH K. (1980): Personal communication by Balogh Kadosa (ATOMKI, Debrecen, Hungary)
- BARTHA F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata (Biostratigraphical investigation of the Pannonian of Hungary) -see BARTHA et al., (1971) pp. 9-172. (In Hungarian)
- BARTHA F. (1972): Zu den Problemen der "Pannon-Monographie" (1971) und des "Lexique Stratigraphique". -Földt.Közl. 102. pp.314-323. (in Hungarian with German abstract)
- BARTHA F. (1974): The problems of the Pannonian of Hungary. -Acta Miner. -Petr.Szeged.XXI/2. pp. 283-301.
- BARTHA F. (1975): Horizontale und vertikale Verbindungen der Pannonablagerungen von Ungarn und ihre Problematik. -Földt.Közl.105. pp. 399-418 (in Hungarian with German abstract)
- BARTHA F. (1978): Über die Biofazies des ungarischen Pannons und die Entwicklung eines Süßwasserregimes im pannonischen See. -Földt.Közl. 108. pp.255-271. (in Hungarian with German abstract)
- BARTHA F., KLEB B., KÖRÖSSY L., SZABÓNÉ KILÉNYI E., SZATMÁRI P., SZÉLES M., SZÉNÁS GY., TÓTH K. (1971): A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai. - Akad. Kiadó, Bp. (The Monograph of the Pannonian of Hungary. In Hungarian)
- HAHN F. (1977): Lithologie, Genetik, geomorphologische und chronologische Gliederung der Lösses in Ungarn. -Földr.Ért.XXVI. pp.1-27. (In Hungarian with German abstract)

- JANKOVICH I. (1969): Eine unterpannonische Fauna von Ostoros. - Földt. Közl. 99, pp. 81-90 (in Hungarian with German abstract)
- KROLOPP E. (1965): Mollusc Fauna of the sedimentary Formations of the Quaternary Period, Hungary. - Acta Geol. Hungary. 9. pp. 153-160.
- KROLOPP E. (1973): Quaternary Malacology in Hungary. - Földr. Közl. 21. pp. 161-171. •
- KROLOPP E. (1978): Absolute chronological data of the Quaternary sediments in Hungary. - Földr. Közl. 1-3. pp. 230-232.
- SZÖŐR GY. (1969): Amino acid, trace element and derivatographic analysis of recent and fossil Molluscs shells. - Thesis. Min. and Geol. Institute of the "Kossuth" University, Debrecen (in Hungarian with English summary).
- SZÖŐR GY. (1972): Analysis of molluscan shells by the derivatographic fingerprint method. - Geologicky Zbornik-Geologica Carpathica XXIII. pp. 15-38.
- SZÖŐR GY. (1975): Sedimental correlations. A possibility for the determination of relative chronology on the basis of the thermoanalytic (derivatographic) investigation of the organic material content of fossils. - Acta Miner. - Petr. Szeged. XXII/1. pp. 61-71.
- SZÖŐR GY. (1979): Quarter és neogén fosszilia anyag paleobiogeokémiai elemzése kronológiai, taxonális és fáciestani kiértékeléssel. - Kandidátusi értekezés. MTA Könyvtára. Bp. (Paleobiogeochemical analyses of Quaternary and Neogene fossils with connection of the chronology, systematology and facies determination. Ph.D. Thesis (Candidate) in the Hungarian Academy of Sciences, Budapest. - In Hungarian)