

# Ostracoda együttesek paleoökológiai értékelése magyarországi paleogén faunákban

*Dr. Monostori Miklós*

**Összefoglalás:** A magyarországi paleogén ostracoda faunák dominancia vizsgálata során mélységi és sótartalmi szempontból különféle körülmények között élt asszociációkat lehetett elkülöníteni. Az egyes asszociációk váltakozásával a paleogénen belül jó képet lehetett adni a geológiai folyamatok lezajlásáról és tendenciáiról a vizsgált helyeken és tisztázható volt egyes paleogén képződmények fáciesjellege.

## Bevezetés

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékén 1969 óta folyik a magyarországi ostracodák vizsgálata (MONOSTORI M., 1972a, 1972b, 1975, 1977, 1980, 1982.). Az eddig végzett kutatások eredményei azt tükrözik, hogy az ostracoda faunák fajai eléggé hosszúéletűek, így a részletező biosztratigráfia céljaira lényegesen kevésbé felelnek meg, mint például a nannoplankton, a plankton foraminiferák vagy a mmuliteszek. Komoly biosztratigráfiai szerepük csak az édesvízi és csökkentsósvízi kifejlődésű rétegsorokban (pannonien, sarmatien, egerien egy része) van.

A genusok és fajok hosszú élettartama azonban nemcsak hátrányt, hanem előnyt is jelenthet, ha a fauna vizsgálatának másikkal, paleoökológiai oldalát vesszük tekintetbe.

## Ostracodák mint környezetjelzők

Az ostracodákat — a taxonok viszonylag hosszú fennmaradása mellett — jó környezetjelzővé teszi az a sajátosságuk, hogy ökológiailag érzékeny valamint nagy tűrőképességű formák egyaránt gyakoriak köztük. Kis méreteik biztosítják a megfelelő mennyiségű anyag kinyerését mélyfúrásokból, vagy bármely más nehezen hozzáférhető feltárásból is. Általános elterjedtségük a foraminiferákéhoz hasonló (sőt azon túl, az édesvizekre is kiterjed), célszerű is a két csoport párhuzamos, korrelációs vizsgálata.

Milyen taxon szinten érdemes a paleoökológiai vizsgálatokat végezni? A jelenkori élőlények ökológiai vizsgálatának alapja a faj populációja. Fosszilis alakok vizsgálatánál, különösen mikrofauna esetében ez nem járható út. Az iszapolási maradékokból előkerülő — egyazon fajhoz tartozó — egyedek rendkívül sok populáció szelektíven megmaradt részeit képviselik. A mélyfúrások esetén a vizsgálatokhoz szükséges 100–1000 g-os kőzetminta több ezer vagy több százezer év alatt képződhetett mint üledék. Az ostracodák egyedi élettartama ehhez képest rendkívül csekély.

Po-ulációs vizsgálat tehát nem végezhető. Kérdéses az, hogy végezhetünk-e egyáltalán ökológiai vizsgálatokat a faj szintjén? E téren nehézséget jelent az, hogy például a paleogénben a recens fajokra vonatkozó adatokat általában nem használhatjuk, kihalt fajokkal kell dolgoznunk. A paleogénben élt genusok többsége viszont ma is él, így a mai genusok ökológiai jellemzői jól alkalmazhatók a paleogén ostracodákra is. Kiinduló alapként tehát a genusok ökológiáját célszerű választani.

A genusok — környezetjelzés szempontjából — nagyon eltérő viselkedésűek lehetnek. Egyesek eléggé körülhatárolt életviszonyok között találhatók meg, mások sokkal változatosabb külső körülmények mellett is megélnek. A vizsgálatot legcélszerűbb asszociációs vizsgálat formájában elvégezni. Ebből egyértelműen következik, hogy az ostracodák paleoökológiai vizsgálata kizárólag mennyiségi vizsgálati módszerekkel végezhető el megbízhatóan.

Kiindulási alapul bemért közetmennyiséget kell választani. Amennyiben a szétiszapolódás nem lenne tökéletes, meg kell állapítani az iszapolatlanul maradt közet %-os arányát és az előkerült fauna egyedszám-értékét ennek megfelelően növelni. Az egyedszám magában is ökológiai jelentőségű, mert kimutatható, hogy bizonyos környezeti feltételek között rendszeresen kiugróan nagy vagy kicsi az egyedszám.

Az előkerült faunában az egyedszámok alapján meg kell állapítani az egyes genusok %-os arányát. E mennyiségi értékelés nélkül komoly tévedések lehetnek az egykori környezet megítélésében, hiszen nem tudnánk a domináns alakokat a járulékosoktól elkülöníteni. Pedig nyilvánvaló, hogy ezek közül az első csoportot alapvetően a helyi környezeti tényezők szabják meg, míg a második lehet a tűrészatár közelében vegetáló vagy éppen élve vagy holtan számára kedvezőtlen területre sodort formák összessége.

A magyarországi paleogén ostracoda faunák vizsgálata során tapasztalati tényként adódott, hogy egy-egy mintában a fajok száma sem haladja meg a 20-at, a genusoké természetesen még kevésbé. Ezért az 5% alatti egyedszámú alakokat (genusokat) lehetett járulékos elemeknek tekinteni.

A faunában el kell különíteni azokat a genus-asszociációkat, melyek domináns egyedszámú megjelenése meghatározott környezeti viszonyokra jellemzőnek tekinthető. Itt figyelembe veendő az egyre kiterjedtebb recens ökológiai irodalom adatai az adott genusokról, a paleontológiai vizsgálatok során eddig fellelhető irodalmi adatok a genusról, valamint kiegészítésül a vizsgált képződmények teljes (nem ostracoda) faunájából és litológiájából levont vagy levonható öskörnyezeti következtetések.

A kiértékelés statisztikus jellegű. Ritka eset az, hogy a fauna egyetlen egységes asszociáció legyen. Az ökológiai kép megalkotásánál tehát a túlsúlyban levő elem figyelembevétele a döntő. Kihalt genusok esetében azt vehetjük kiindulási alapnak, hogy milyen ma is élő, ismert ökológiájú alakokkal fordulnak elő rendszeresen együtt (úgy, hogy az összekapcsolt formák egyaránt domináns faunalkotók).

Az asszociációk kijelölésénél döntő az egymás melletti domináns megjelenés. Az e téren bevált és egyes szerzők által alkalmazott matematikai (CARBONNEL, G., 1969, HAZEL, 1975., JÖRESKOG, K. G., KLOVAN, J. E., REYMENT, R. A., 1976.) módszerek mellett egyszerűen egybevetethetjük a fúrás rétegsorok %-os faunakiértékelési diagramjait és kijelölhetjük a kapcsolatos domináló (asszociációkat alkotó) formákat. Az ostracoda ökológiai és paleoökológiai irodalom

adataiból és a vizsgált fúrások során nyert egyéb faunisztikai-litológiai adatokkal valószínűsíthető a kapott asszociációk egykori környezete.

Az egykori környezet jellemzésénél nem célszerű konkrét számszerű értékek (sótartalmi ezrelék, mélységi méter stb.) megadása. A recens alakoknál is megfigyelték, hogy egy-egy faj elterjedése is a környezeti tényezők összességének, kölcsönhatásának függvénye. Legcélszerűbb határértékek közti tartománynal dolgozni és fúrási rétegsorok esetében a tendenciák meghatározására törekedni (sekélyedés, mélyülés, sósodás, kiédesedés stb.).

Munkánkat néhány további tényező bonyolíthatja. Még az ökológiailag jellegzetesen lehatároltabb genusok esetében is előfordulnak kirívó fajok a recens faunában is, fosszilisán is kell ezekkel számolnunk. Figyelembe kell vennünk az egyidős és későbbi faunakeveredést is. Az ökológiailag kevert arculatú minták keletkezése sokféle lehet. Kétféle környezeti típus közti átmenetnél az asszociációk életbeli egyensúlya is fennállhat. Áramlatok olyan asszociációkat is összemoshatnak, melyek sohasem éltek együtt. Ennél is nagyobb mérvű lehet az a keveredés, mely az iszapolt anyagban levő sok, ezer vagy száz-ezer év távolságra egymástól élt együttes keveredéséből adódik. Ökológiai együttes-változások gyorsak lehetnek, gyakran évszakosak. Mindez természetesen a lassan, hézagosan képződő üledékben összegeződik és átlagolódik. Különösen az évszakos ingadozások adhatnak ellentétesen értelmezhető asszociációkból álló faunát. Keveredés okozhat a már lerakódott üledékek, sőt régebbi geológiai korok lazább közzeteinek újrafeldolgozása is. Magyarországon előkerült már pleisztocén édesvízi faunával kevert mélyszubitorális, normális sótartalmú tengerben élt oligocén fauna. A pannonien egyes rétegei rendszeresen tartalmaznak szarmatien ponto-brakk, illetve egyéb neogén emeletbeli normális sótartalmú sekélyvízű tengerre jellemző együtteseket a káspi-brakk típusú pannonien együttesekkel keverve.

Megfelelő mennyiségű anyag vizsgálata az ökológiai felhasználást visszavezetheti a faj szintre. A genusok ökológiájából kapott adatok sok szelvényben való vizsgálata egyértelműen rögzítheti az egyes fajok meghatározott környezeti viszonyokhoz való kapcsolódását (vagy éppen annak hiányát). Így ökológiailag — faj szinten — környezetjelzőnek bizonyulhatnak olyan genusok egyes fajai is, melyek genus szinten nagy ökológiai tartományuk miatt környezetjelzésre alkalmatlanok.

## Magyarországi paleogén együttesek

### Eocén

Ostracodákat tartalmazó alsóeocén rétegeket Magyarországról ez ideig nem ismerünk. Eocén Ostracoda együtteseink túlnyomó része a Dunántúli-középhegység jól tanulmányozott középsőeocén — lutécien — rétegsoraiból került elő. A vizsgált szelvényekben a következő jellemző asszociációk szerepeltek:

1. Az egykori medence parttól távolabbi, mélyebb szubitorális, normális sótartalmú területein domináns: *Krithe*, *Cnestocythere*, *Schizocythere*, *Trachyleberis*, *Pterygocythere*.

2. Az egykori medence partközeli, sekély szubitorális, normális sótartalmú területein domináns: *Quadracythere*, *Hermanites*, *Bradleya*, *Cytheretta*.

3. Az egykori medence partközeli, sekély szubitorális kissé változó vagy kissé csökkent sótartalmú területein domináns: *Monsmirabilis*, *Clithrocytheridea*, *Echinocythereis*, *Pokornyyella*.

4. Az egykori medence partközeli, sekély szublitóralis, erősen változó sótartalmú területein domináns: *Cytheromorpha*, „*Cytheridea*”, *Novocypris*, (*Novocypris* változó só-tartalmú lagunában való előfordulásáról I. GUERNET, 1981).

Ehhez az alábbi megjegyzéseket lehet fűzni:

a) A *Cnestocythere* és *Schizocythere* az első két kifejlődés közti átmeneti részre különösen jellemző, tehát a kétféle területen kissé átfedően jelentkezik (recens ökológiát I. HANAI, 1970; SCHORNIKOV, 1974.).

b) A *Bradleya* faj sekélyvízi megjelenése nem felel meg a genus recens képviselőiről való ismereteinknek (BENSON, 1972.), itt feltehetően a generikus besorolás revízióra szorul.

c) Az *Echinocythereis* genus sekély, sőt normálistól eltérő sótartalmú vízben való megjelenése ellentétes a recens faunáról való ismereteinkkel, a vizsgálatok alapján azonban az *Echinocythereis dadayanus* (MÉHES) bélyegei e genusnak felelnek meg, bár a díszítés erősen redukált. A díszítettség kifejezetten lagunáris környezetben a váz jelentős részéről eltűnik.

d) A „*Cytheridea*” alak a genusra jellemző zárszerkezettel, de a *Hemicyprideis* genusra jellemző fenotipikus dudorokkal jelentkezik, az utóbbinak megfelelő sótartalmi körülmények (erősen ingadozó vagy csökkent sótartalmú vizek) között.

A szereplő genusok egy része nem köthető határozottan egy-egy környezeti típushoz. Közülük a *Cytherella* (*Cytherelloidea*) alakok leginkább a két szélsőséges kifejlődéshez kapcsolódnak. A mélyebb medencéreszeken gyakori morfológiai változat alig mutatja a subgenus díszítettségét, míg a sekély, erősen ingadozó sótartalmú területeken helyenként gyakori változat erősen mutatja és sok a juvenilis egyed is.

A vázolt asszociációk dominancia-változásai alapján jól követhetők a fúrások helyén az egykori tenger oszcillatív jellegű mozgásai az eocén során. Ennek a Dorogi-közénmedence területén történt értékelése megjelenés alatt áll. Feltűnő az édesvízi faunák és a stabil sótartalmú csökkentsósvízi medencék faunáinak teljes hiánya középsőeocén rétegsorainkból, a kőszenes rétegsorokat is beleértve.

A magyarországi felsőeocén képződményekből ezideig nagyon kevés ostracoda fauna került elő. Nagyrészt iszapolhatatlan mészkövek, mészmárgák, illetve olyan kvarchomok tartalmú kőzetek ezek, melyek ostracoda mentesek.

Felsőeocén korú ostracoda faunákat jelenleg csak a budai márga formáció tetejéről, az eocén/oligocén határ közeléből ismerünk. A vizsgált minták többségében a mélyszublitóralis-bathyalis *Cytherella*—*Krithe*—*Cardobairdia*—*Agrenocythere*—*Argilloecia*—*Abyssocypris* együttes dominált. Egyes mintákban viszonylag nagy számban szerepelnek sekélyvízi együttesekre jellemző alakok, pl. *Quadracythere* is, nyilván kapcsolódó sekélyvízi medencéreszekből beszállítva.

A teljes faunája alapján zömében mélyszublitóralis-bathyalis medencebelseji területen képződött a budai márga. E formáció ostracoda faunája további részletes feldolgozást igényel.

### Oligocén

A magyarországi oligocén alsó, kiscellien emeletéből számos ostracoda fauna került elő.

Jellegzetes asszociációtípusok:

1. Mélyszublitorális-bathyalis, normális sótartalmú, medencebelseji részen dominálnak: *Cytherella*, *Kriihe*, *Henryhowella*, járulékos elemként kapcsolódik a *Cardobairdia* és *Agrenocythere*. Nagyon gyakori, sőt gyakran domináns velük együtt a *Costa* genus egy faja, mely nyilvánvalóan jól alkalmazkodott a mélyebb vízhez. (A genusból eredő mélyvízi alakokról l. BENSON, 1977.)

2. Sekély szublitorális, normális sótartalmú, partközeli medencerészen dominálnak: *Cytheretta*, *Leguminocythereis*.

3. Sekély szublitorális, erősen kiédesedő lagunafációban dominálnak: *Hemicyprideis*, *Miocyprideis*.

4. Édesvízben vagy rendkívül kiédesített tengeri részeken dominálnak: *Candona*, *Moenoocypris*, *Cypripopsinae*.

E határozottan kijelölhető együttesek a következő módon váltják egymást a kiscellien folyamán:

A kiscellien bázisát alkotó tardi agyag formáció nem értékelhető ezekkel az együttestípusokkal.

A fauna egyedszámának legnagyobb részét egy *Loxoconcha*—*Cytheropteron*—*Cuneocythere* együttes alkotja, mely feltétlenül tengeri, de sem a sótartalomra, sem a vízmélységre nem utal egyértelműen. Ezekhez járulékosan egy sor tengeri forma csatlakozik, valamint kisebb-nagyobb mennyiségben édesvízi formák. A faunaváltozás a felsőeocénhez képest feltétlenül jelzi azonban a normális óceáni hidrokémiai viszonyok megbomlását egy pangó, euxin medence keretei között. A vízmélység szempontjából kérdéses, hogy a kifejezetten mélyvízi alakok hiánya nem az erősebben stenök jellegükkel magyarázható-e? Hiányoznak ugyanis a kiscellien jellegzetes sekélyvízi elemei is a faunából, mely leginkább nagy ökológiai tűrőképességű alakok együtteseként értelmezhető. Édesvízi alakok megjelenése valószínűleg bemosással magyarázható. Az egészfaunakép feltűnően hasonlít a svájci rupelien molassz egyes faunáira (SCHERRER, 1964.).

A kiscellien emelet közeteinek fő tömegét a kiscelli agyag formáció agyagmárgái alkotják. A kiscelli agyag formáció ostracoda faunáit a mélyszublitorális-bathyalis asszociációtípus elemeinek dominanciája egyértelműen jellemzi. Általában a faj és egyedszám is kicsi, ami jellemző a viszonylag mélyebbvízi együttesekre.

A kiscellien emelet felső felében található a hárshegyi homokkő formáció meszes és kovás homokkövei. A meszes homokkő iszapolható agyagos részeinek faunáját sekély szublitorális-litorális együttesek dominanciája jellemzi, a normális sótartalmú területek együtteseinek és az erősen kiédesedő lagunáris területek együtteseinek harcával, melyben a vizsgált szelvényrészekben a lagunáris együttesek dominanciája volt a legjellemzőbb. A fauna rokon a svájci rupelien molassz faunáinak egy részével (OERTLI, 1956.). Sajátságos a *Kriihe* genus viszonylag nagyarányú megjelenése a sekély vízben (de nem a mélyebb vízből ismert fajjal).

A felsőoligocén egerien emelet ostracoda faunáinak vizsgálata még nem történt meg olyan széles körben, mint a kiscellien faunák vizsgálata. A következő együttestípusokat sikerült megállapítani:

1. Mélyszublitorális-bathyalis, normális sótartalmú, medencebelseji területreszen dominálnak: *Cytherella*, *Kriihe*, *Henryhowella*, *Costa*.

2. Sekély szublitorális, normális sótartalmú, partközeli területreszen dominálnak: *Leguminocythereis*, *Quadracythere*, *Cytheretta*.

3. Sekély szublitorális, kissé változó vagy kissé csökkent sótartalmú partközeli területreszen dominálnak: *Cytheridea*, *Cyamocytheridea*.

4. Sekély szubltorális, erősen kiédesedő, lagunáris partközeli területrészen dominálnak: *Hemicyprideis*, *Miocyprideis*.

A medencebelseji, mélyvízi kifejlődés az eddigi vizsgálatok szerint az ország ÉK-i (egerien típus) területén jelentkezik legnagyobb mértékben, kapcsolódva a kiscellien hasonló rétegeihez (BRESTENSKÁ, 1975.). Az ostracoda fauna alapján a korbéli elhatárolás nagyon bizonytalan lenne, a mélyvízi fajok hosszú-életűnek látszanak.

Az ÉNY-i területrészen a sekély szubltorális kifejlődések dominálnak. A fauna előfordulások tanúsága szerint az egerienben a kiscellienhez képest megnőtt a sekélyszubltorális tengeri területek kiterjedése és különösen általánossá vált a lagunák képződése, csökkentsósvízi elemek dominanciájával.

### Megállapítások

1. A magyarországi paleogén ostracoda faunákon elvégzett vizsgálatok igazolták, hogy a dominancia viszonyok vizsgálata lehetővé teszi ökológiai értékű genus-asszociációk kijelölését és segítségükkel az egykori tengeri környezet fő fejlődési tendenciáinak megállapítását.

2. A magyarországi paleogénben a sótartalmi és vízmélységi eltérések szerint kimutathatók voltak a következő területek az Ostracoda asszociációk segítségével:

a) Normális sótartalmú, mélyszubltorális—bathyalis, medencebelseji tengeri területek.

b) Normális sótartalmú, sekély szubltorális, partközeli tengeri területek. c) Enyhén csökkent vagy enyhén ingadozó sótartalmú, sekély szubltorális, partközeli tengeri területek.

d) Erősen ingadozó sótartalmú, sekély szubltorális, partközeli tengeri területek.

e) Erősen kiédesedő, lagunáris, partközeli tengeri területek.

f) Édesvízi vagy közel édesvízi tengerpartközeli területek.

Néhány speciális kifejlődés nem illeszthető be ezek közé. A gánti és a Duda-ron hasonló rétegtani helyzetben észlelt laguna-kifejlődés faunája nem erősen kiédesedő laguna, hanem inkább a b—d kifejlődések keveredését mutatja, feltehetően szezonális ingadozások hatására. Ennek a lagunának paleoökológiai képére a normális sótartalomhoz közeli időszakok dominanciája jellemző. A kiédesedési periódusokban itt érdekes a *Cytheridella* genus egy új fájának jelentkezése. Mivel édesvízi faunaelemek nem találhatóak, fel kell tételeznünk, hogy a genusnak ez a kezdeti, csökkentsósvízi megjelenése a ma édesvízi (PUPER, 1976.) genus tengeri eredetére utal. A másik érdekes jelenség a lagunában az *Echinocythereis* genus domináns megjelenése. Az *Echinocythereis* genus e faja — mint írtuk — az enyhén csökkent vagy enyhén ingadozó sótartalmú, sekély szubltorális, partközeli kifejlődési típushoz alkalmazkodott a hazai eocénben. Lagunáris alakjánál a vázdíszítés redukciója még tovább halad, így a faj kétféle közeli környezettípus elkülönítésére is alkalmas.

Nagyobb nehézséget okoz az oligocéneleji faunák értékelése, melyek nagy tűrőképességű alakjai a mélység és sótartalom tekintetében egyaránt széles határok között élhettek. Helyenként nincs vagy rendkívül szegényes a foraminifera fauna. A fauna alapos átgondolása mégis leginkább egy zavart hidro-

kémiai jellegű (helyenként és időszakosan növekvő és csökkenő sótartalmú, esetleg sótartalmilag rétegzett) euxin típusú, többé-kevésbé zárt medence vagy medencék belső részére enged következtetni.

3. Az asszociációk segítségével jól kijelölhető a vizsgált területrész földtani fejlődése a paleogénben, az egykori tenger mozgásai. Elkülöníthetők a medence belső részei a peremi részekről (az előbbieken a rétegsorban a medencebelseji együttesek dominálnak hosszú szakaszokon).

## Irodalom — References

- BENSON, R. H. (1972): The Bradleya problem, with description of two new psychrospheric ostracode genera, *Agrenocythere* and *Poseidonamicus* (Ostracoda : Crustacea). *Smiths. Contr. to Paleobiol.*, No. 12, pp. 1—138, t. 1—14.
- BENSON, R. H. (1977): Evolution of Oblitacythereis from Paleocosta (Ostracoda : Trachylebriidae) during the Cenozoic in the Mediterranean and Atlantic. *Smiths. Contr. to Paleobiol.*, No. 33, pp. 1—47, Pl 1—4.
- BRESTENSKÁ, E. (1975): Ostracoden des Egerien. Chronostratigraphie und Neozootypen, Bd. V., Bratislava, pp. 377—436.
- CARBONNEL, G. (1969): Les ostracodes du Miocène Rhodanien. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, No. 32.
- GUERNET, CL. (1981): Ostracodes sparnaciens du Bassin de Paris (France). *Revue de Micropal.*, 24. 1. pp. 51—66.
- HANAI, T. (1970): Studies on the ostracod subfamily Schizocytherinae Mandelstam. *Journ. of Paleontol.*, 44., No. 4. pp. 698—729.
- HAZEL, J. E. (1975): Ostracode biofacies in the Cape Hatteras, North Carolina, area. *Bull. Amer. Paleont.*, 65., No. 282, pp. 463—487.
- JÖRNSKOG, K. G., KLOVAN, J. E., REYMENT, R. A. (1976): Geological factor analysis. Elsevier, Amsterdam.
- MONOSTORI M. (1972): Gánti eocén Ostracodák fácies értékelése. *Őslénytani Viták*, 20., pp. 55—61.
- MONOSTORI M. (1972b): Dudari eocén Ostracodák fácies értékelése. *Őslénytani Viták*, 20. pp. 47—54.
- MONOSTORI M. (1975): Ostracodák az óbudai tardi kifejlődésből. *Ősl. Viták*, 22., pp. 81—87.
- MONOSTORI, M. (1977): Ostracode fauna from the Eocene of Gánt. (Transdanubian Central Mountains, Hungary). *Ann. Univ. Sci. Budap., Sect. Geol.*, XIX. pp. 75—129.
- MONOSTORI M. (1980): Ostracoda együttesek paleobiogeográfiai jelentősége. *Földtani Közlöny*, 110., pp. 450—455.
- MONOSTORI, M. (1982): Oligocene ostracods from the surroundings of Budapest. *Ann. Univ. Sci. Budap., Sect. Geol.*, XXI. pp. 31—102.
- OERTLI, H. J. (1956): Ostracoden aus der oligozänen und miozänen Molasse der Schweiz. *Schweiz. Palaeont. Abb.* 74., pp. 1—119. T. 1—20.
- PURPER, I. (1976): Cytheridella boldii Purper, sp. nov. (Ostracoda) from Venezuela and a revision of the genus Cytheridella Daday 1904. *Ann. Acad. brasil. cienc.*, 1974., 48. No. 3—4., pp. 635—662.
- SCHERER, F. (1964): Ostracoden aus der subalpinen Oligozän-Molasse der Schweiz. *Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. Ing.*, 31., 80., pp. 10—24.
- SCHORNÍKOV, É. J. (1974): K izucseniju ostrakod (Crustacea, Ostracoda) litoralí Kurilszkih ostrzovov. *Rasztyityelnij i zsvotnij mir litoralí Kurilszkih ostrzovov; Novoszibirszk*, pp. 137—214.

## Paleoecological evaluation of Ostracoda assemblages in the Hungarian Paleogene faunas

Dr. M. Monostori

The Paleogene sedimentary rocks of Hungary are extremely rich in ostracods. Because of the presence of other better-applicable faunal elements the stratigraphic applicability of Ostracoda has proved rather restricted. All the more successfully could they be used for paleoenvironmental-paleoecological interpretations.

### *Ostracoda's ecological indices*

Ostracoda are rendered good indices of paleoenvironments by their being represented by both forms of high ecological tolerance and ones very sensitive to finest changes in the environment (the presence of forms of different range of tolerance helps the student to trace the change from one environment to another). Small size, abundant occurrence and wide geographic distribution enable scientists to carry out comparative statistic studies.

Because of the condensed populations and their selective preservation, the most suitable method, population studies, cannot be applied. To start the examination at the level of species is difficult, for the Paleogene species are extinct, so that the ecological data of now-living forms cannot be applied to them at the specific level. Most of the Paleogene

genera, however, is still living today, and thus the wider ecological data concerning the genera are directly applicable to the fossil material.

It is pertinent to carry out the analysis by studying assemblages rather than isolated genera. Such an examination can be reliably performed only by mathematical statistical methods. Based on numbers of individuals recovered from a standard quantity of rock material the percentage of the genera in the fauna is to be determined. Naturally, the virtual environmental pattern will be defined by the predominant forms, the accessory ones may be admixed secondarily or close to the tolerability limit. This is why the knowledge of the quantitative conditions is important.

The number of species in one sample in the Paleogene faunas of Hungary does not exceed the figure of 20, hence genera below 5% in terms of individuals may be regarded as accessory (at the generic level this holds even more true). Based on coinciding maxima of percentage occurrence curves the interconnected assemblages could be identified without a need for using sophisticated mathematical techniques. The ecological index role of the assemblages is defined by the modern ecological literature concerning the genera in these assemblages, the published paleoecological records of fossil faunas and the lithological characteristics of the sample being analyzed, all combined.

The individual assemblages seldom occur in a pure form: because of the short life range of Ostracoda individuals even periodical environmental fluctuations may be reflected, but the same result is provoked by the afore-mentioned condensation as well. To take into consideration the predominant element and to outline trends is crucial.

That some species may deviate from the known ecological character of a genus should also be reckoned with. A proper quantity of analyses will lead to an ecological study on the level of species and the geologically important environmental characteristics of the extinct species can be determined. Thus the individual species of even such genera may be of paleoecological value which are poor environmental indices on the generic level. Hungarian Paleogene assemblages:

#### *Eocene*

1. They predominate in basin centre, deeper sublittoral areas of normal salinity: *Krithe*, *Cnestocythere*, *Schizocythere*, *Trachylebris*, *Pterygocythere*. In the Upper Eocene a deep sublittoral to bathyal *Cytherella* — *Krithe* — *Cardobairdia* — *Agrenocythere* — *Agrilloecia* — *Abissoocypris* assemblage can be observed.

2. Shallow sublittoral subbasins of normal salinity are dominated by *Quadracythere*, *Hermanites*, *Bradleya*, *Cytheretta*. In the light of latest results the generic classification of the *Bradleya* form should be revised (BENSON, 1972).

3. Shallow sublittoral basin portions with a slightly varying or slightly reduced salinity of water show the predominance of *Monsmirabilia*, *Clithrocytheridea*, *Echinocytheris* and *Pokornyella*. The ecological pattern of this species of the genus *Echinocytheris* is not the usual one, as indicated among other things by the different degrees of reduction of their sculpture.

4. Shallow sublittoral subbasins of heavily varying salinity show the predominance of the following forms: *Cytheromorpha*, „*Cytheridea*”, *Novocypris*. The „*Cytheridea*” species shows a ligament typical of the genus, but its phenotypical tubercles are characteristic of *Hemicyprideis*.

Assemblages characterizing the freshwaters and the stable brackish-water basins are lacking.

#### *Oligocene*

Deep sublittoral to bathyal internal subbasins with waters of normal salinity show the predominance of *Cytherella*, *Krithe*, *Henryhowella* and *Costa*. *Agrenocythere* and *Cardobairdia* are added to these in the lower part of the Oligocene. In contrast with the usual ecological characteristics of the genus *Costa* the species occurring here has adapted itself to the deeper-water basin-centre conditions.

2. Predominant forms in the shallow sublittoral basin portions of normal salinity are: *Cytheretta*, *Leguminocythereis*, *Quadracythere*.

3. Shallow sublittoral subbasin of slightly varying or slightly reduced salinity show the predominance of *Cytheridea*, *Cyamocytheridea*.

4. Predominant in the shallow sublittoral facies of a heavily freshwater-bound regime are: *Hemicyprideis*, *Miocyprideis*.

5. Freshwater or extremely desalinated basin parts are predominated by *Candona*, *Moenocypris* and *Cypridopsinae* genera.



*Conclusions*

The variation of the assemblages suggests an alternation of rapidly subsiding and then again emerging basin bottoms with a dissected shoreline and frequent salinity fluctuations in the shallow-water tracts to have evolved after the Mid-Eocene transgression. The Upper Eocene is characterized by additional subsidence, particularly so in N to NW directions. Landlocked basins can be shown to have evolved in early Oligocene time, a process followed by reestablishment of oceanic communication and the formation of a large deep sublittoral to bathyal basin. In the marginal zone lagoonal facies can be observed in the upper part of the Lower Oligocene (Kiscellian). During the Late Oligocene (Egerian) the shallow water area expanded in an overlapping way and the formation of lagoons with predominance of brackish-water elements became a universal process.