

## KÖZÉPSŐ JURA BIVALVIÁK PALEOBIOGEOGRÁFIAI ÉRTÉKELÉSE AZ ALP-KÁRPÁTI RÉGIÓBAN<sup>1</sup>

Palaeobiogeographical evaluation of Middle Jurassic bivalve faunas of the Alpine-Carpathian region

SZENTE István<sup>2</sup>

**Abstract:** Middle Jurassic bivalve faunas of the Alpine-Carpathian region have been studied. Deeper-water facies of the Mediterranean Middle Jurassic proved to be poor in bivalves. The only exceptions are the presumably pseudoplanktonic *Bositra buchi* (ROEMER) and some smooth-shelled inoceramids. *Limopsis* and *Cuspidaria*, each characteristic of the recent deep-sea bivalve associations, are also present indicating that these taxa have occupied the same habitat at least since Middle Jurassic times. Presence of typical elements of the epicontinental NW European Middle Jurassic in faunas of some segments of the Alpine-Carpathian orogenic belt probably indicates that these units were parts of the north Tethyan margin. The known facies-dependence of benthic bivalves as well as widespread (intercontinental) distribution of some taxa, however, warn against taking palaeogeographical reconstructions based solely on bivalve distributional data too seriously.

### BEVEZETÉS

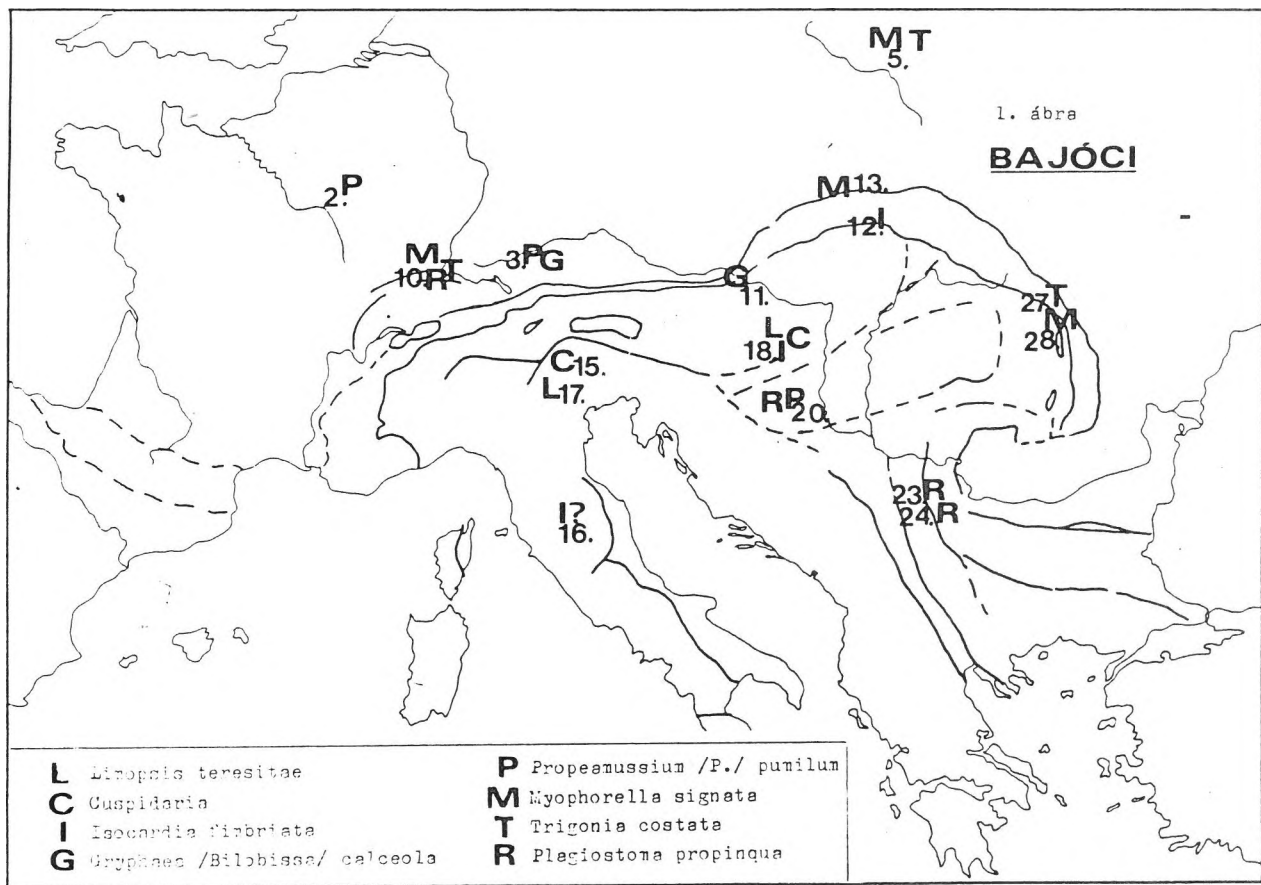
A kagylók általában az európai középső-jura benthosz faunák gyakori elemei. Esetenként a kőzet arculatát meghatározó, nagy egyedszámban található (például "*Posidonia alpina*" rétegek; "*Mytilus-dogger*" stb.). A kontinens benthosz invertebratái két másik csoportjának, a brachiopodáknak és gastropodáknak a vizsgálata jól megkülönböztethető paleobiogeográfiai egységek létezésére derített fényt (pl. VÖRÖS 1984b, SZABÓ 1988), ami a bivalvia-faunák ezirányú vizsgálatát is indokolja a kérdés eldöntése érdekében: voltak-e a HALLAM (1977) által definiált Európai provincián belül kisebb egységek, és ha igen, mi különbözteti meg azok faunáit egymástól?

A kérdést - ha érintőlegesen is - tárgyaló munkák (pl. PATRULIUS 1964, VÖRÖS 1984a) tanúsága szerint egyes taxonok elterjedésében, vagy faunák alapvető jellegeiben provincialitásra utaló nyomok fedezhetők fel. Mivel a két másik fentebb említett benthosz csoporton végzett paleobiográfiai vizsgálatok az egykori provinciákat reprezentáló területek mai elrendeződését jól körvonalazták, a bivalvia faunák vizsgálata választ adhat arra a kérdésre, hogy mennyiben hasonlít vagy különbözik a dogger kagylók biogeográfiája az egykorú brachiopodákétól és gastropodákétól. Az alp-kárpáti térség középső-liász bivalvia-faunáinak paleobiogeográfiai értékelésének eredményei azt mutatják, hogy a kagylók közül is kiválaszthatók az elemzésben felhasználható "jellemző taxonok" (SZENTE 1990).

A bivalvia-biogeográfiai adatok ősföldrajzi értékelése során azonban tekintettel kell lenni arra, hogy a túlnyomórészt fenéklakó kagylók elterjedését az aljzati körülmények nagymértékben befolyásolják, mely tényezőknek a provincia-meghatározó faktoroktól való

<sup>1</sup>Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának 1992. április 13-i előadóján.

<sup>2</sup>ELTE TTK Őslénytani Tanszék, 1083 Budapest, Ludovika tér 2



1. ábra. Jellemző bajóci kagylók elterjedése az alp-kárpáti régióban.

Fig. 1. Distribution of distinctive bivalve taxa in the Bajocian of the Alpine-Carpathian region.

megkülönböztetése alapvető fontosságú. A kagylók paleogeográfiai-rekonstrukciós célú felhasználhatóságát csökkenti az az egyre több adattal alátámasztott megállapítás is, hogy a jura bivalvia-fajok jelentős része igen nagy földrajzi elterjedésű. Példaként álljon itt az *Eligmus rollandi* DOUVILLÉ (Malleidae) estete, mely a középső-jura folyamán az Ethiop provincia tipikus eleme volt (pl. HALLAM 1977), ám nemrégiben a Tethys eurázsiai szegélyéhez tartozó Tanggula-hegység (Ny-Kína) bath üledékeiből is előkerült (YIN & FÜRSICH 1991). A nagy földrajzi elterjedésű dogger kagyló-fajok viszonylag magas száma összhangban van HALLAM (1976) elemzésének eredményével, miszerint a jura bivalvia-provinciák nemzetség szintű endemizmusa a bajóci és bath korszakok folyamán érte el minimumát.

A jelen dolgozat célja az alp-kárpáti középső-jura bivalvia-faunák paleobiogeográfiai kapcsolatának elemzése tapasztalati úton kiválasztott "jellegzetes taxonok" elterjedésének vizsgálatával. Kvantitatív összehasonlításra a számos esetben kis fajsám, valamint a dokumentáltság hiányosságai miatt nem kerülhetett sor.

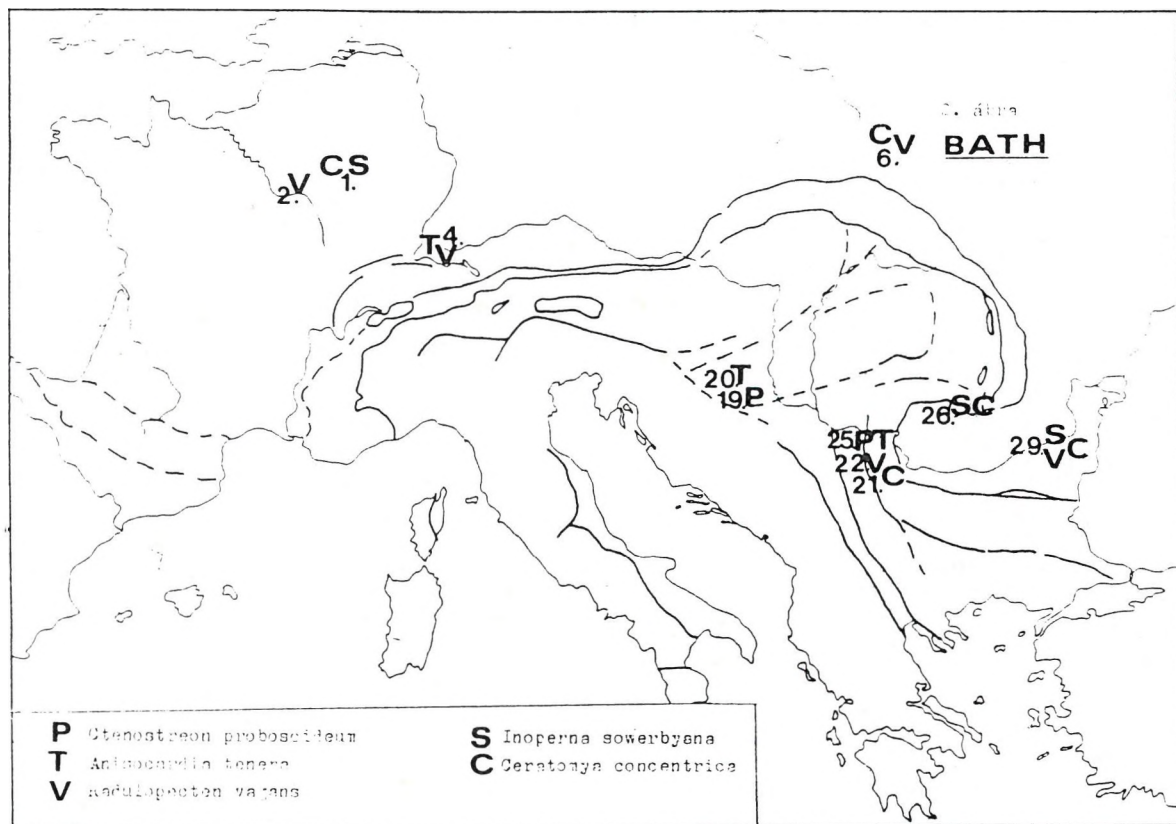
## KÖZÉPSŐ-JURA BIVALVIA FAUNÁK

Az európai jura kagylófajok több mint 80%-át érintő plienschachi-végi - toarci-eleji tömeges kihalást követően a diverzitást a bath végéig folyamatosan növekedett, amit a kallóvi elején - vélhetőleg euszatikus tengerszint-emelkedés hatására bekövetkezett - újabb, kevésbé drasztikus csökkenés követett (HALLAM 1976, HALLAM & MILLER 1988). Az európai jura kagylók történetében az időszak közepe faj- és nemzetségszám tekintetében kiemelkedő volt (HALLAM 1976). A középső-jura bivalvia-faunáknak fajokban való gazdagsága azonban csak a kontinensnek az alp-kárpáti hegyláncon kívül eső részén, valamint az orogén öv

egyed, a jura idején feltételezhetően a Tethys északi szegélyéhez tartozó szegmentumának faunáiban észlelhető. A mediterrán középső-jura benthosz faunáiban a mélyebbvízi körülmények dominanciája következtében a kagylók erősen alárendeltek a szűkös tápanyagellátáshoz jobban alkalmazkodó brachiopodák mellett. A mediterrán dogger egyetlen "sikeres" bivalviájának - az *Inoceramus*-félék mellett - a majdnem kozmopolita *Bositra buchi* (ROMER) = *Posidonia alpina* auctt.) mondható, feltehetően pszeudoplanktonikus életmódja következtében.

Az 1., 2. és 3. ábra nyolc bajóci, öt bath és négy kallóvi taxon elterjedését mutatja be. Az értékelésbe bevont lelőhelyekről az I. táblázat ad áttekintést.

A hivatkozott publikációk többnyire illusztrációval és/vagy leírással kísérték. Ezek minősége azonban - főként a kárpát-balkáni régió viszonylatában - sokszor kívánnivalókat hagy maga után. Újabb, megbízhatóbb adatok megszerzéséig, vagy fosszília-anyag tanulmányozásáig azonban ezeket is érdemes figyelembe venni. Néhány esetben, amikor a meghatározás helyessége nagy valószínűséggel feltételezhető volt, csupán megnevezéssel dokumentált előfordulások is értékelésre kerültek.



2. ábra. Jellemző bath bivalviák elterjedése az alp-kárpáti régióban.  
Fig. 2. Distribution of distinctive bivalve taxa in the Bathonian of the Alpine-Carpathian region.

## A PALEOBIOGEOGRÁFIAI ÉRTÉKELÉSRE KIVÁLASZTOTT BIVALVIA TAXONOK

### Bajóci

*Limopsis teresitae* (PARONA). A nemzetség ma élő fajai a mélytengeri bivalvia faunák gyakori elemei (KNUDSEN 1970), de gyakoriak fosszilis mélyvízi együttesekben is (pl. írókréta: HEINBERG 1979)

I. táblázat

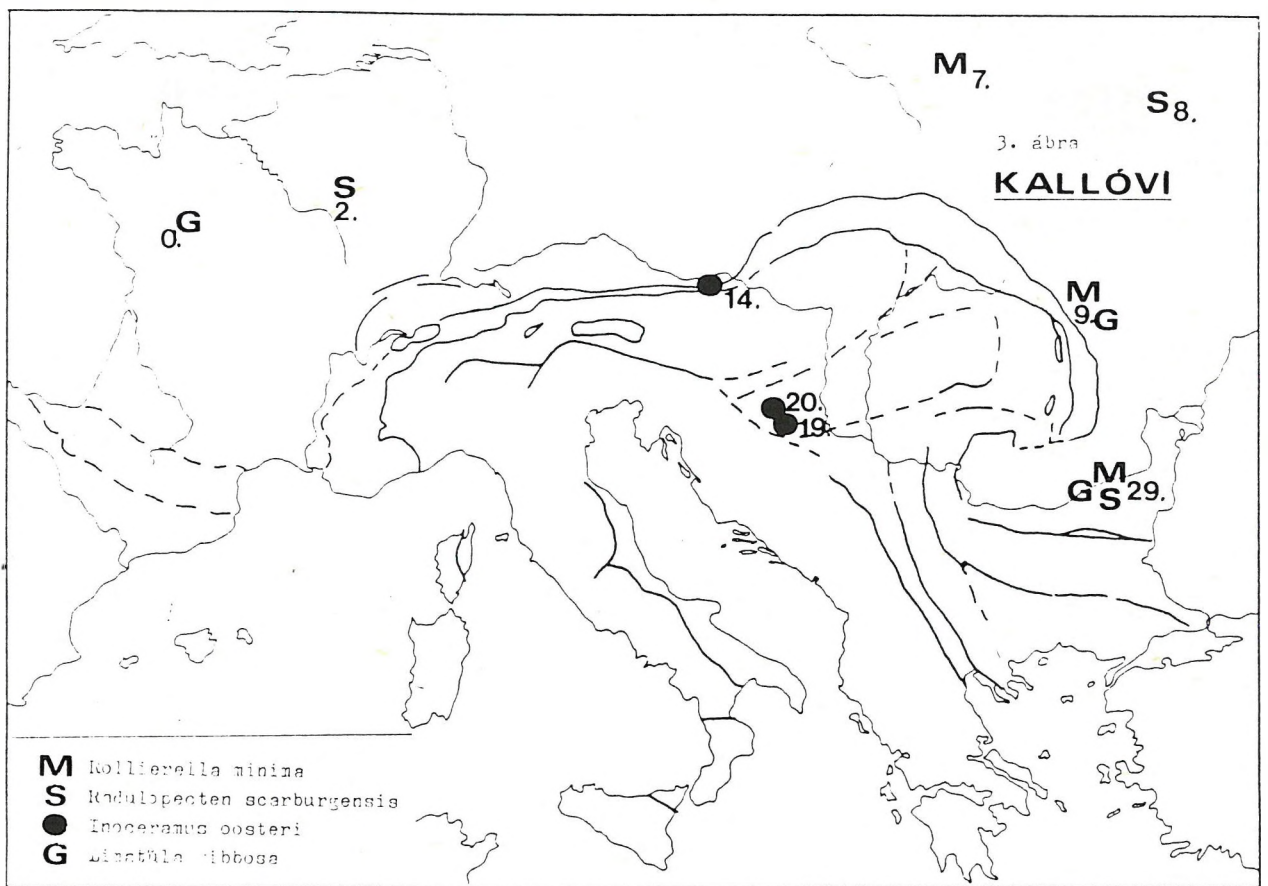
0. Chalet	cl.	COUFFON (1919)
1. Ardennek	bt.	FISCHER (1969)
2. Párizsi medence	bj.-cl.	DECHASEAUX (1936a), DECHASEAUX (1936b)
3. Sváb-Jura	bj.-cl.	QUENSTEDT (1858)
4. Németország, Felső-Rajnavölgy	bt.	SCHLIPPE (1888)
5. Lengyelország (Kárpátokon kívül)	bj.-cl.	PUGACZEWSKA (1976, 1986)
6. Balin	bt.	LAUBE (1867)
7. Lukow	cl.	MAKOWSKI (1952)
8. Orosz-tábla	cl.	GERASZIMOV (1955)
9. Dnyeszter és Prut köze	bj.-cl.	ROMANOV (1973)
10. Svájc, Basel régió	bj.	GREPPIN (1898-1900)
11. Lainzer Tiergarten, Gresteni-szirtöv, Ausztria	bj.	TRAUTH (1923)
12. Pieniny-szirtöv, Babierzówka	bj.	UHLIG (1881)
13. Bachowice, exotikus blokkok eocén vulkáni-üledékes összletben	bj.	KSIAZKIEWICZ (1956)
14. Ybbsitz, Frankenfels-takaró, Felső Ausztro-alpi E.	bt.-cl.	KUNZ (1967)
15. Venetoi Alpok	bj.	STURANI (1971)
16. Case Canepine, Umbria	bj.	CONTI & FISCHER (1984)
17. Acquefredde, Trento Plató	bj.	CONTI & FISCHER (1983)
18. Bakony-hg.	bj.	publikálatlan
19. Villányi-hg.	bt.-cl.	VÖRÖS (1971)
20. Mecsek	bj.-cl.	VÖRÖS (1984a); VADÁSZ (1935), publikálatlan
21. Laz, Gétikum	bt.	RADULOVIĆ & MITROVIĆ- -PETROVIĆ (1984)
22. Petrovac, Gétikum	bt.	DANILOVA & al. (1956)
23. Kucaj, Gétikum	bj.	VESELINOVIC (1959)
24. Zdrelo, Gétikum	bj.-bt.	ANTONJEVIĆ (1954)
25. Donji Milanovac, Danubikum	bt.	RADULOVIĆ & JOVANOVIĆ (1988)
26. Bucsecs, Gétikum	bj.-bt.	HERBICH (1888), JEKELIUS (1916)
27. Rarãu	bj.	TURCULEȚ (1968)
28. Hagymás-hg., Bukovinai-t.	bj.	PREDA (1976)
29. Dobrudzsa, Moesia	bt.-cl.	BARBULESCU (1963, 1974) BARBULESCU & GRADINARU (1969)

(bj.: bajóci, bt.: bath, cl.: kallóvi)

*Cuspidaria* NARDO. A mai *Cuspidaria*-félék ugyancsak mélytengeriek (KNUDSEN 1970), és szinte bizonyosra vehető, hogy a nemzetség legalább a késői jura óta lakja a mélyvízi élőhelyeket. A bajóci példányok (Bakony; Somhegy és Déli Alpok: STURANI 1971, csak említés) a mediterrán jurából ismertek.

*Isoarca fimbriata* UHLIG. Bizonyosnak látszik, hogy a Babierzówka-szirtből, ma már nem vizsgálható lelőhelyről kallóviként leírt fauna bajóci elemeket is tartalmaz, talán hasadék-kitöltés anyagának a hozzákeveredése révén. A faj két másik előfordulása ugyancsak tengeralatti hasadék kitöltéséhez kötődik.





3. ábra. Jellemző kallóvi kagylók elterjedése az alp-kárpáti régióban.

Fig. 3. Distribution of distinctive bivalve taxa in the Callovian of the Alpine-Carpathian region.

*Propeamussium (Propeamussium) pumilum* (LAMARCK). JOHNSON (1984) szerint a *P. (P.) pumilum* az európai alsó-bajóci kagylófaunákban gyakori, az aljzatminőség, oxigénellátottság és turbulencia változásait jól toleráló, opportunisztikus szervezet volt.

*Gryphaea (Bilobissa) calceola* QUENSTEDT. BAYER & al. (1985) szerint az európai gryphaea-faunák erős kontinensen belüli provincialitást mutatnak az aaleni - alsó-bajóci folyamán, és a *G.(B.) calceola* csak a típusterületére (Dél-Lengyelországra korlátozódó elterjedésű. Mivel jellegzetes formáról van szó, TRAUTH (1923) leírása alapján feltehető, hogy a Gresteni-szirtőv bajóciójában is előfordul.

*Myophorella signata* (AGASSIZ) és

*Trigonia costata* SOWERBY. HALLAM (1976) és POULTON (1979) szerint a jura időszaki Trigonia-félék a partközeli, sekély vizek gazdag kagylófaunáinak jellegzetes elemei. A bajóci példányok is sekélytengeri üledékekből, változatos faunákból ismertek.

*Plagiostoma propinqua* MERIAN. Az európai jura Limidae-k revíziója sajnos még nem készült el, és DECHASEAUX (1936a) óta nagyobb munka sem tárgyalja a családot. A "propinqua" néven publikált formák mindazonáltal egymással jó egyezést mutatnak és a Tethys északi szegélyét benépesítő, koherens csoportot alkotnak.

## Bath

*Ctenostreon proboscideum* (SOWERBY). A jelen összeállításban a *C. pectiniforme* (SCHLOTHEIM) az előző szinonímájáéként került értékelésre.

*Anisocardia tenera* (SOWERBY). Az *A. tenera* és vele számos szerző által összetévesztett *Rollierella minima* (SOWERBY) elkülöníthetőségének problémáját DUFF (1978) diszkutálta. Szerinte a körvonal eltérésén kívül a két faj konvexitása jelentősen eltér (*R. minima*: a hossz 76-98%-a, *A. tenera*: 52-70%). Az alp-kárpáti térség bath üledékeiből előkerült *A. tenera* példányok (RADULOVIC & JOVANOVIC 1988, SZENTE, publikálatlan)

körvonalukban jól egyeznek az Oxfordi Agyagból (kallóvi) leírtakkal, de konvexitásuk a *R. minima* tartományába esik.

*Radulopecten vagans* (J. DE C. SOWERBY). JOHNSON (1984) szerint a faj az európai bathban elterjedt, csak a kontinensről ismert, viszonylag eurytop szervezet volt.

*Inoperna sowerbyana* (D'ORBIGNY). A faj széleskörűen elterjedt volt Európa és a déli Tethys-self középső-júrájában (pl. COX 1940, 1965).

*Ceratomya concentrica* (J. DE C. SOWERBY). HALLAM (1976) szerint az európai közép-jurából leírt számos *Ceratomya* "faj" a *concentrica* szinonímájának tekinthető, mely a formagazdag partközeli társulások jellegzetes tagja volt.

### Kallóvi

*Rollierella minima* (SOWERBY). Viszonylag gyakori az európai és a déli Tethys-self agyagos kőzeteiben (pl. Kenya: COX 1965).

*Radulopecten scarburgensis* (YOUNG & BIRD). JOHNSON (1984) szerint számos szerző *R. fibrosus* (SOWERBY) néven a *R. scarburgensis* fajba tartozó példányokat említ. Közöttük sorolja fel BARBULESCU (1971) művét (JOHNSON 1984, p. 205.). BARBULESCU (1963) dolgozatából egyértelműen kiderül, hogy valóban a *R. scarburgensis* fordul elő a dobrudzsai kallóviban, igazolva Johnson kételyét.

*Limatula gibbosa* (SOWERBY). jellegzetes, a középső-jurában Európa-szerre elterjedt forma.

*Inoceramus oosteri* FAVRE. A jura *Inoceramus*-félék revíziót kívánó, alaggazdag társaságának egy, az "*I. fuscus* csoport"-ba tartozó tagja.

## ÉRTÉKELÉS

### Bajóci

Három taxon (*Limopsis teresitae*, *Cuspidaria* és *Isoarca fimbriata*) a mediterrán bajóci bivalvia-faunák reprezentációiként értékelhető. Valódi jelentőségük azonban inkább ökológiai-evolúciós: azt bizonyítják, hogy a mediterrán bajóci bentonikus faunáiban kihalt formák (pl. *Isoarca*) mellett a mai mélytengeri kagylókkal kongenerikus elemek is előfordultak.

A másik öt vizsgált elterjedésű faj Neumayria provinciát (GÉCZY 1984) képviseli. Előfordulásuk az alp-kárpáti övezet számos allachton területén arra utal, hogy azok a bajóciban stabil Európához közel, a Tethys északi szegélyén helyezkedtek el.

### Bath

A folyamatos mélyülés következtében a mediterrán jura jelentős területein a bath és méginkább a kallóvi folyamán kovás üledék, radiolarit képződése folyt.

A mélyvízi környezetek nem kedveztek sem a bivalviák megtelepedésének, sem a CaCO<sub>3</sub> anyagú vázak megmaradásának, ami a paleobiogeográfiai szempontból értékelhető kagyló-faunák hiányát okozza.

Az elemzésben szereplő öt faj stabil Európán kívül az alp-kárpáti régió több szegmentumából előkerült, arra enged következtetni, hogy ezen terréniumok a bath folyamán Európa déli szegélyének részei lehettek.

### Kallóvi

A kallóvi eleji nagy euszatikus tengerszintemelkedés az alp-kárpáti régió területének számottevő részén teremtett a bivalviák számára kedvezőtlen életfeltételeket, ami az értékelhető faunák számában is erősen megnyilvánul.

Moesia kallóvi faunája - a bathhoz hasonlóan - egyértelmű neumayriai jelleget mutat. A tisiai lelőhelyek (Mecsek és Villány) kallóvi faunái meglehetősen szegényesek, egyelőre két közös fajjal. Az egyik (*Inoceramus oosteri* FAVRE) az Északi Mész-kőalpok Frankenfelsitakarójából is ismert (3. ábra, 14. lelőhely), ennek azonban az *Inoceramus*-félék egy részének pszeudo-planktonikus életmódja (HALLAM 1976), és taxonómiai bizonytalanságok miatt, hiba lenne túlzott jelentőséget tulajdonítani. Valószínű, hogy a jellegzetes neumayriai formák elmaradása a tisiai kallóvízből ökológiai okokra vezethető vissza.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A mediterrán bajóci általában szegényes bivalvia-faunáiban több lelőhelyen is előforduló elemek is megtalálhatók. A már ismert faunák részletes vizsgálata és újabb megismerése további lépéseket jelenthetne a mediterrán középső-jura bivalviafaunák történetének rekonstruálásában.

Néhány kiválasztott taxon elterjedése azt mutatja, hogy az alp-kárpáti térség számos középső-jura bivalvia faunájában ÉNy-Európa jellegzetes formái is megtalálhatók. Az orogén öv ezen területei a Tethys északi szegélyéhez és Neumayria provinciához tartozhattak.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző a cikk megírásának idején a Magyar Tudományért Alapítvány támogatásában részesült.

## IRODALOM (REFERENCES)

- ANTONJEVIC, I. (1954): Der Dogger von Zdrelo (Ost-Serbien). - Bull. Serv. géol. géoph. R.P. Serbie **10**: 89-101.
- BARBULESCU, A. (1963): Contribution a l'étude de la faune de lamellibranches jurassiques de Dobrogea. - Studii si Cerc. de Geologie **8**(1): 44-63.
- BARBULESCU, A. (1971): Les facies du Jurassique dans la partie ouest de la Dobrogea Centrale (Roumanie). - Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar. **54**: 225-232.
- BARBULESCU, A. (1974): Stratigrafie jurasicul din vestul Dobrogei centrale. - Acad. R.S.R. **173** p.
- BARBULESCU, A. & GRADINARU, E. (1969): Étude de la faune des formations de bathonien-callovien inférieur de la vallée Tichilesti (Dobrudja centrale). - An. Univ. Bucuresti, Geol. **18**: 79-115.
- BAYER, U., JOHNSON, A.L.A. & BRANNAN, J. (1985): Ecological Patterns in Middle Jurassic Gryphaea: The Relationship between form and Environment. - In: BAYER, U. & SEILACHER, A. (eds.): Sedimentary and Evolutionary Cycles. Springer: 436-463.
- CONTI, M.A. & FISCHER, J.C. (1983): Revisione della fauna mesogiurassica di Acquefredde (Lago di Garda) descritta da PARONA, 1894. - Boll. Mus. Civ. Storia Nat. Verona **9**: 489-522.
- CONTI, M.A. & FISCHER, J.C. (1984): La faune a gasteropodes du Jurassique moyen de Case Canepine (Umbria, Italie), Systematique, Paléobiogeographie, Paléoecologie. - Geologica Rom. **21**: 125-183.
- COX, L.R. (1940): The Jurassic Lamellibranch fauna of Kuchh (Cutch). - Paleont. Indica (9) **3**, **3**: 1-157.
- COX, L.R. (1965): Jurassic Bivalvia and Gastropoda from Tanganyika and Kenya. - Bull. Br. Mus. nat. Hist.(Geol.), Supp. **1**: 213 pp.
- COUFFON, O. (1919): Le Callovien du Chalet. 245 pp.
- DANILOVA, A., ANTONJEVIC, I. & TRAJKOVIC, V. (1956): Der Mittlere Jura in der westlichen Kalksteinzone Ostserbiens. - Bull. Serv. géol. géoph. R.P. Serbie **12**: 91-119.
- DECHASEAUX, C. (1936a): Limidés jurassiques de l'est du Bassin de Paris. - Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique 2 ser. **8**: 1-55.
- DECHASEAUX, C. (1936b): Pectinidés jurassiques de l'est du Bassin de Paris. - Anns. Paléont. **25**: 1-148.
- DUFF, K.L. (1978): Bivalvia from the English Lower Oxford Clay (Middle Jurassic). - Palaeontogr. Soc. Monogr. **132**: 1-137.



- FISCHER, J.C. (1969): Géologie, paléontologie & paléoécologie du Bathonien au sud-ouest du Massif Ardennais. - *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat. Ser. C.* **20**: 319 pp.
- GERASZIMOV, P.A. (1955): A SZU európai része középső területének mezozoós vezérkövületei. I. rész: 378 pp. [oroszul]
- GREPPIN, E. (1898-1900): Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. - *Mém. Soc. Pal. Suisse* **25-27**: 127-210.
- GÉCZY, B. (1984): Európa jura ammonitesz provinciái. - *Földt. Közl.* **114**: 257-262.
- HALLAM, A. (1976): Stratigraphic distribution and ecology of European Jurassic bivalves. - *Lethaia* **9**: 245-259.
- HALLAM, A. (1977): Jurassic bivalve biogeography. - *Paleobiology* **3**: 58-73.
- HALLAM, A. (1988): A Reevaluation of the Jurassic Eustasy in the Light of New Data and the Revised Exxon Curve. - *SEPM Spec. Publ.* **42**: 261-273.
- HALLAM, A. & MILLER, A.I. (1988): Extinction and survival in the Bivalvia. - In: LARWOOD, G.P. (ed): *Extinction and Survival in the Fossil Record. Syst. Assoc. Spec. Vol.* **34**: 121-138.
- HEINBERG, C. (1979): Evolutionary ecology of nine sympatric species of the pelecypod *Limopsis* in Cretaceous Chalk. - *Lethaia* **12**: 325-340.
- HERBICH, F. (1888): Données paléontologiques sur les Carpathes Roumains. - *An. Biur. Geol.* **3**(1): 178-339.
- JEKELIUS, E. (1916): A brassói hegyek mezozoós faunája. A brassói dogger- és malmfauna. - *Földt. Int. Évk.* **24**(3): 221-315.
- JOHNSON, A.L.A. (1984): The Palaeobiology of the bivalve families Pectinidae and Propeamussiidae in the Jurassic of Europe. - *Zitteliana* **11**: 235 pp.
- KNUDSEN, J. (1970): The systematics and biology of abyssal and hadal Bivalvia. - *Galathea Report* **11**: 7-238.
- KŚIAŻKIEWICZ, M. (1956): The Jurassic and Cretaceous of Bachowice. - *Ann. Soc. géol. Pologn.* **24**(2-3): 119-405.
- KUNZ, B.W.L. (1967): Eine Fauna aus dem oberen Dogger der niederösterreichischen Kalkvoralpen (Unterer Reitmauerkalk, Frankenfesler Decke). - *Ann. Naturhistor. Mus.* **71**: 263-293.
- LAUBE, G.C. (1867): Die Bivalven des braunen Jura von Balin. - *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl.* **27**: 11-61.
- MAKOWSKI, H. (1952): La faune callovienne de Lukow en Pologne. - *Paleont. Pol.* **4**: 1-64.
- PATRULIUS, D. (1964): Affinités provinciales et voies de migration de quelques faunes jurassiques des Carpathes Roumaines et de l'avant-pays carpatique. - In: *Colloque du Jurassique a Luxembourg 1962. Inst. Grand. Ducal Sect. Sci. Nat., Phys., Math.*: 519-530.
- POULTON, T.P. (1979): Jurassic Trigoniid bivalves from Canada and western United States of America. - *Bull. Geol. Surv. Canada* **282**: 1-82.
- PREDA, I. (1976): Contributions a la connaissance du lias et du dogger des Monts Haghimas (Carpathes Orientales). - *Ann. Muz. St. Nat. Piatra Neamt, Ser. geol. geogr.* **3**: 19-41.
- PROSOROVSKAYA, E.L. & VÖRÖS, A. (1988): Pliensbachian, Bajocian and Callovian Brachiopoda. - In: RAKUS, M., DERCOURT, J. & NAIRN, A.E.M. (eds.): *Evolution of the Northern Margin of Tethys, Vol.1. Mém. Soc. géol. France N. S.* **154**: 61-70.
- PUGACZEWSKA, H. (1976): Trigoniidae of the Dogger of Leczyca (Central Poland). *Acta Pal. Polonica* **21**(1): 79-96.
- PUGACZEWSKA, H. (1986): Bivalvia of the Polish Middle Jurassic and remarks on their paleoecology. - *Acta Pal. Polonica* **31**(1-2): 27-83.
- QUENSTEDT, F.A. (1858): *Der Jura*. - Tübingen (Laupp), 823 pp.
- RADULOVIC, V. & JOVANOVIĆ, G. (1988): New data about Middle Jurassic bivalvian fauna from Donji Milanovac District, Eastern Serbia. - *Ann. Géol. Péninsule Balkanique* **52**: 371-398.
- RADULOVIC, V. & MITROVIC-PETROVIC, J. (1984): Biostratigraphic and paleontological characteristic of Middle Jurassic fauna at Laz (eastern Serbia). - *Ann. Géol. Péninsule Balkanique* **48**: 95-122.
- ROMANOV, L.F. (1973): A Dnyeszter és Prut közének jura kagylói. - *Kisinyov*, 227 pp. (oroszul)



- SCHLIPPE, A.O. (1888): Die Fauna Bathonien im ober-rheinischen Tieflande. - Abh. geol. Spezkarte. Els.-Loth. **4**: 266 pp.
- STURANI, C. (1971): Ammonites and Stratigraphy of the "Posidonia alpina" Beds of the Venetian Alps (Middle Jurassic, Mainly Bajocian). - Mem. Ist. Geol. e Miner. Univ. Padova, 188 pp.
- SZABÓ, J. (1988): Pliensbachian and Bajocian Gastropods. -In: RAKUS, M., DERCOURT, J., & NAIRN, A.E.M.(eds.): Evolution of the Northern Margin of Tethys, Vol.1. Mém. Soc. géol. France N.S. **154**: 25-33.
- SZENTE, I. (1990): Középső liász hivalviák paleobiogeográfiai értékelése az alp-kárpáti régióban. - Ált. Földtani Szemle **25**: 223-229.
- TRAUTH, F. (1923): Über eine Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten bei Wien. Ann. Nat. Hist. Mus. Wien **3**: 167-251.
- TURCULET, I. (1968): Contribution a la connaissance du Jurassique Moyen de Pojorita (Cuvette de Rarău). - Bull. Soc. geol. R.S. Roumanie **10**: 145-161.
- UHLIG, V. (1881): Über die Fauna des rothen Kellovaykalkes der penninischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in Westgalizien. - Jahrb. d. k.k. geol. Reichsanstalt **31**(3): 381-422.
- VADÁSZ, E. (1935): A Mecsekhegység. - Budapest, 148 pp.
- VESELINOVIĆ, D. (1959): Mitteljura in der westlichen Kalksteinzone von Kucaj (Gürtelzone der "Ravanica Kalke"). - Bull. Serv. géol. géoph. R.P. Serbie **17**: 19-30.
- VÖRÖS, A. (1971): The Lower and Middle Jurassic Bivalves of the Villány Mountains. - Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Geol. **14**: 167-208.
- VÖRÖS, A. (1984a): Comparison of Jurassic benthonic mollusc and brachiopod faunas of the Transdanubian Mountains (Hungary). - Acta Geol. Hung. **27**(3-4): 391-401.
- VÖRÖS, A. (1984b): Lower and Middle Jurassic brachiopod provinces in the western Tethys. - Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Geol. **24**: 207-233
- YIN, J. & FÜRSICH, J.T. (1991): Middle and Upper Jurassic bivalves from the Tanggula Mountains, W-China. - Beringeria **4**: 127-192.