

Clionidae bioerózió késő-oligocén osztrigákon (Wind-féle téglagyár, Eger)

*Bioerosion of Clionid Sponges on the Valves of Late Oligocene Oysters
(Wind Brickyard, Eger, NE Hungary)*

DÁVID ÁRPÁD¹

(3 ábra, 2 táblázat, 3 tábla)

Tárgyszavak: bioerózió, Clionidae, Entobia, késő-oligocén, egri, osztriga, Wind-féle téglagyár, Magyarország
Keywords: bioerosion, Clionidae, Entobia, Late Oligocene, Wind Brickyard, Hungary

Abstract

Oyster shells, bearing traces of clionid bioerosion have been collected from the limonitic, friable sandstone layer of Wind Brickyard's exposure. Using epoxy casts five *Entobia* ichnospecies were identified. These are the following: *Entobia cateniformis*, *E. geometrica*, *E. laquea*, *E. megastoma* and *E. retiformis*. All of them are stenomorphic in shape. The occurrence of A, B and C growth phases can be observed in the collected material. The B growth phase is the dominant. The *Entobia* ichnospecies refer to the upper part of the shallow sublittoral zone.

Összefoglalás

A szerző a Wind-féle téglagyár agyagbányájának késő-oligocén korú limonitos homokkő rétegéből („k”-réteg) olyan osztriga vázmaradványokat gyűjtött, melyeken a Clionidae családba tartozó marószivacsok bioeróziós nyomai figyelhetők meg. Epoxigyanta-öntvények segítségével öt *Entobia* életnyomfajt sikerült meghatározni. Ezek a következők: *Entobia cateniformis*, *E. geometrica*, *E. laquea*, *E. megastoma*, *E. retiformis*. A marósnymok sztenomorfak. A, B és C növekedési fázisok fordulnak elő a vizsgált anyagban. A B növekedési fázis dominál. Az *Entobia* életnyomfajok a sekély szublitális zóna felső részét jelzik.

Bevezetés

A bioerózió kifejezés a biológiai erózió rövidített formája. Magába foglalja mindazon folyamatokat, történéseket, melyek során az élő szervezetek a kemény aljzatot pusztítják (NEUMANN 1966). Az egysejtűektől kezdve a gerincesekig, az élőlények számos csoportja végez ilyen tevékenységet a különböző tengeri és szárazföldi élőhelyeken (BROMLEY 1970).

Trópusi, szubtrópusi sekélytengeri környezetekben jelentős szerepet játszanak a meszes aljzatok pusztításában a szivacsok (Porifera) Demospongia osztályába, azon belül a Hadromerida rendbe tartozó, Clionidae családba illetve az Aka (= Siphonodictyon) nemzetségbe sorolt marószivacsok. Ezek, mint endolitikus bioerodáló szervezetek, jellegzetes morfológiájú járatrendszert alakítanak ki az aljzatban. A marószivacsok által létrehozott lakásnyomokat az *Entobia* életnyom-nemzetségbe sorolják.

¹Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6, e-mail: davida@ektf.hu

A marószivacsok fosszilis képviselői elsősorban életnyomaik által ismertek (I. tábla 1. kép). Ezeknek sokkal nagyobb az esélye az ősmaradvánnyá válásra, mint a kovatókból álló vázelemeiknek (SCHÖNBERG 2000).

A harmadidőszaki marószivacsokról szóló ismeretek döntő hányada olaszországi pliocén és pleisztocén képződmények vizsgálatán alapszik (BROMLEY & D'ALESSANDRO 1984, 1987). Egyes magyarországi eocén, oligocén és miocén korú ősmaradványok mészvázaiban és abráziós kavicsokban előforduló *Entobia* életnyomfajokról közölnek adatokat DÁVID és munkatársai (DÁVID et al. 2001).

Jelen dolgozatban felső-oligocén korú, a Wind-féle téglagyár agyagbányájának limonitos homokkővéből („k”-réteg) gyűjtött osztrigateknőkön előforduló *Entobia* életnyomfajok kerülnek bemutatásra.

A vizsgált terület földtani képződményei, ősföldrajzi viszonyai

A Wind-féle téglagyár agyagbányája késő-oligocén korú képződményeket tár fel. Rétegsora az egri emelet sztratotípusa. A külszíni fejtés alsó rétegét a glaukonitos homokkő adja. Erre molluszkás agyag települ. E felett homokzsinóros agyagösszlet, majd gyengén limonitos finom, csillámos kötött homokot, szürkésbarna limonitos, palás, leveles, laza homokkővet és szürke agyagot találunk. Majd 2 m vastagságban limonitos, laza, gyengén meszes homokkő következik, igen gazdag, jó megtartású puhatestű ősmaradványokkal („k”-réteg). A régebbi szakirodalomban ennek faunája fedte az „egri fauna” fogalmát. Ezt a réteget vastag, szürke agyagmárga, kőzetlisztes agyag, keresztrétegzett, aprókavicsos durvahomok, laza, durva homokkő fedi. Ezután csökkentsósvízi rétegek következnek. A rétegsort növénymaradványos agyag, limonitos mytiluszos homok és homokkő, agyagos kavics és kőzetliszt zárja (BÁLDI 1966) (1. ábra).

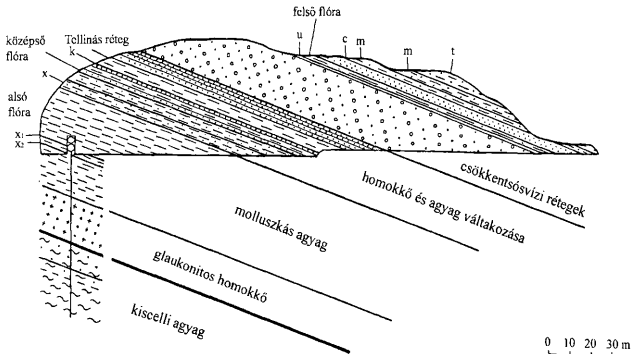
Ezek a képződmények a Középső-Paratethysben rakódtak le. A terület az egri korszak idején Szlovénián keresztül közvetlen kapcsolatban állt a Mediterráneummal. Az Erdélyi-medencén keresztül pedig a Keleti-Paratethyszel kapcsolódott össze (BÁLDI 1980).

A klíma hűvös-szubtrópusi, és különösen a késő-oligocén vége felé nedves volt (BÁLDI 1983).

A limonitos homokkő faunája a *Pitar polytropa* közösségbe tartozik. Nevét egy inbentosz kagylóról (*Pitar polytropa* ANDERSSON) kapta. A közösséget alkotó fauna a középső-egri tenger sekély szublitorális zónájában élt, finomszemű homokos aljzaton. A vízmélység nem haladta meg a 30 m-t. A tengervíz sótartalma 30‰ körül lehetett. A paleocónóvizist a litorális régió felé a *Tympanotonus*–*Pirenella* közösség határolja (BÁLDI 1967, 1973).

Az *Entobia* életnyomnemzettség általános jellemzése

A marószivacsok növekedésük kezdeti szakaszában meszes aljzatba marják be magukat. Az aljzatban jellegzetes morfológiájú járatrendszer alakítanak ki bioeróziós tevékenységük során. Ezeket a lakásnyomokat az *Entobia* életnyomnemzettségbe sorolják (BROMLEY 1970). A szilárd, meszes aljzaton megtelepedő



1. ábra. A Wind-féle téglagyár agyagbányájának rétegsora (BÁLDI 1966 nyomán)

Fig. 1 Sequence of the Wind Brickyard (after BÁLDI 1966)

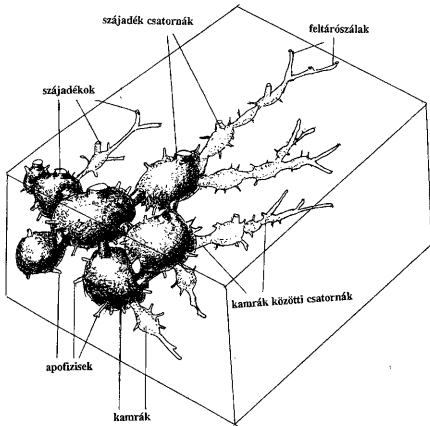
marószivacs lárvák először feltáró szálakat növesztenek az aljzatba („A” növekedési fázis). Megfelelő körülmények esetén a feltárószálak tovább hatolnak az aljzatba; kamrák, kamrákat összekötő csatornák alakulnak ki („B” és „C” növekedési fázis). A további fejlődés során nő a kamrák mérete, egyre több csatornával kapcsolódnak egymáshoz. Végül a kamrák össze is olvadhatnak. Ezáltal jelentős nagyságú terek alakulnak ki az aljzat belsejében („D” és „E” növekedési fázis) (2. ábra). Az egyes életnyomfajok elkülönítésének alapja lehet a feltárószálak hossza, mennyisége, a kamrák megléte vagy hiánya, a kamrák alakja. Az összekötő csatornákon és a kamrákon gyakran vékony szálcscsák, apofízisek figyelhetők meg. Egyes életnyomfajoknál a kamrák hiányozhatnak. A marásnyomok mélysége ritkán haladja meg az öt centimétert. A marószivacsok jelentős szerepet játszanak a partközeli, sekélytengeri, meszes aljzatok (kőzetek, mészvázak) biológiai eróziójában. Sekélytengeri, partközeli környezetre jellemzőek. A különböző marószivacs fajok 0 és 20 m közötti vízmélységben fordulhatnak elő. Egyes képviselőik zooxanthellákkal élnek szimbiózisban, ezért lakásnyomaiak előfordulása a fotikus övet jelzi (BROMLEY 1992; EKDALE et al. 1984; LAWRENCE 1969).

Anyag és kutatási módszerek

A Wind-féle téglagyár agyagbányájának limonitos homokkő rétegéből („k” réteg) 473 db osztriga maradványt gyűjtöttem, egyeléses módszerrel. Ezek többsége töredék és sok közöttük a vékony héjú juvenilis egyed. A vázmaradványokat az *Ostrea cyathula* LAMARCK fajba tartozónak vélem.

21 példányon fordultak elő a Clionidae családba tartozó marószivacsok bioeróziós tevékenységének nyomai.

Az Entobiás vázmaradványokat hidrogén-peroxidos oldatban tisztítottam. Tisztítás után tizenöt héjtöredék vált alkalmassá arra, hogy belőlük epoxigyanta-



2. ábra. A Clionidae marósnomok alaktani felépítése (BROMLEY & D'ALESSANDRO 1984 nyomán)

Fig. 2 General morphological characteristics of Clionidae borings (after BROMLEY & D'ALESSANDRO 1984)

öntvényeket lehessen készíteni. Erre a marószivacsok által kialakított életnyomfajok meghatározása miatt volt szükség. Az epoxigyanta-öntvényeket Araldit AY 103 és Haerter HY 956 komponensek felhasználásával készítettem.

Az egyes életnyomfajok meghatározását sztereomikroszkóp segítségével, BROMLEY & D'ALESSANDRO (1984, 1987) tanulmányainak felhasználásával végeztem. A határozásnál a következő jellemzőket vettem figyelembe: az apertúrák mérete; a kamrák megléte vagy hiánya; a kamrák elrendezése; a kamra összekötő csatornák jellemzői; az aljzatba való behatolás mélysége. Az egyes határozóbélyegek (az apertúrák mérete, a kamrák hossza, átmérője, a kamra összekötő csatornák hossza) megméréséhez szálkeresztes optikai feltétet használtam.

A megfigyelt *Entobia* életnyomfajok taxonómiája

Ichnogenus *Entobia* BRONN, 1837

Entobia cateniformis BROMLEY et D'ALESSANDRO, 1984

I. tábla 2. kép

1984. *Entobia cateniformis* n. isp. – BROMLEY & D'ALESSANDRO, p. 238, pl. 16, figs. 1, 3, 4, 5; pl. 17, fig. 3; pl. 27, fig. 3.

Leírás: Az apertúrák kicsik, átmérőjük 0,5 mm körüli, alakjuk általában ovális, eloszlásuk rendszertelen. Az apertúrák csatornáinak hossza 0,3–0,5 mm közötti. A kamrák gyengén fejlett sorokba rendeződtek. Kamrák közötti csatornák nincsenek. A kamrák, ahol azt az aljzat vastagsága lehetővé teszi két szintben fejlődtek ki. A kamrákon és a feltáró szálakon csupán elvált fordul elő egy-egy apofízis. A vizsgált anyagban csak a B és a C növekedési fázis fordul elő.

Megjegyzések: Az életnyomfaj kifejlődése sztenomorf. Ezt mutatja az apertúrák kis átmérője, az apertúrák csatornáinak hossza. A kamrák nem annyira megnyúltak, mint az idiomorf alakok esetében.

Elterjedés: elsőként a dél-olaszországi felső-pliocénből írták le. Magyarországról középső-eocén (Pusztavám, Gánt), alsó-miocén (Eger, Szarvaskő, Dédestapolcsány, Bánhorvát) és középső-miocén (Buják) képződményekben említik (DÁVID et al. 2001).

Anyag: Kettő osztriga jobb teknő. Az ezekből készült epoxigyanta öntvények az egeri Eszterházy Károly Főiskola Földrajz tanszékének gyűjteményében a következő leltári számokon vannak elhelyezve: J 3, W 108.

Entobia geometrica BROMLEY et D'ALESSANDRO, 1984

II. tábla 1. kép

1984. *Entobia geometrica* n. isp. – BROMLEY & D'ALESSANDRO, p. 241, pl. 18, fig. 1; pl. 19, fig. 1; pl. 20, fig. 1; pl. 21, figs. 1, 4, 5; pl. 22, figs. 1, 2, 5.

Leírás: Az apertúrák átmérője 0,5 és 1,1 mm között változik. Az egyes apertúrákból kiinduló csatornák alakja általában henger alakú, de előfordulnak oldalirányban lapítottak is. A kamrák gömb alakúak, a felszín alatt, kis mélységben fejlődtek ki. A kamrák közötti csatornák keresztmetszete kör alakú. A szomszédos kamrákat csak négy-öt csatorna köti össze. A kamrák közötti csatornákon és a feltáró szálakon számos apofízis látható.

Megjegyzés: Sztenomorf formák. Erre utal az apertúrák viszonylag kis átmérője, az aperturális csatornák alakja, a kamrák kis átmérője, és a kamrákat összekötő csatornák kis száma.

Elterjedés: elsőként a dél-olaszországi középső-pliocénből írták le. Magyarországról középső-eocén (Pusztavám, Gánt), alsó-miocén (Eger, Szarvaskő, Nagyvisnyó, Dédestapolcsány, Bánhorvát) képződményekben említik (DÁVID et al. 2001).

Anyag: Öt osztriga jobb teknő. Az ezekből készült epoxigyanta öntvények az egeri Eszterházy Károly Főiskola Földrajz tanszékének gyűjteményében a következő leltári számokon vannak elhelyezve: W 103, W 106, W 107, E 37, EW 2. 02.

Entobia laquea BROMLEY et D'ALESSANDRO, 1984

II. tábla 2. kép

1984. *Entobia laquea* n. isp. – BROMLEY & D'ALESSANDRO, p. 244, pl. 17, fig. 2; pl. 19, fig. 2; pl. 23, fig. 1.

Leírás: Az apertúrák kör alakúak és oválisak (átlagos szélességük 0,3-0,5 mm). A nyílások elrendeződésében szabályosság nem figyelhető meg. A kamrák a felszínnel párhuzamosan két szintbe rendeződtek. A kamrák 0,4-0,9 mm hosszúak, megnyúlt gömbszerű vagy piramis alakúak és rövid nyakkal kapcsolódnak össze. A kamrákon kevés apofízis található, amelyek általában villásan elágaznak.

Megjegyzés: Sztenomorf alakok. A kamrák alakját tekintve többségben vannak a gömbszerű, kissé lapított formák. Az apertúrák és a kamrák méretei eltérnek az idiomorf alakétól.

Elterjedés: elsőként a dél-olaszországi középső-pleiocénből írták le. Magyarországról alsó-miocén (Eger, Szarvaskő, Nagyvisnyó, Bánhorváti) és középső-miocén (Buják) képződményekben említik (DÁVID et al. 2001).

Anyag: Három osztriga jobb teknő. Az ezekből készült epoxigyanta öntvények az egri Eszterházy Károly Főiskola Földrajz tanszékének gyűjteményében a következő leltári számokon vannak elhelyezve: W 100, W 55.199/1, W 55.199/2.

Entobia megastoma (FISCHER, 1868)

III. tábla 1. kép

1868. *Cliona megastoma* n. sp. – FISCHER, p. 165, pl. 24, figs. 2, 2a;

1984. *Entobia megastoma* FISCHER – BROMLEY & D'ALESSANDRO, p. 250, pl. 23, fig. 3; pl. 24, figs. 2, 3; pl. 26, fig. 1; pl. 27, fig. 2.

Leírás: Az apertúrák nagyok, általában ovális alakúak. Átlagos átmérőjük 0,8 mm. Kamrák nem alakultak ki. Hosszanti járatokból áll. A vizsgált anyagban egy, hosszú ívben elnyúló fő járat figyelhető meg. Ebből három helyen, egymástól távol ágaznak ki mellékjáratok, amelyek között nem alakultak ki összeköttetések. A járatok az aljzat felszínének közelében húzódnak. A fő járat keresztmetszete kör alakú, míg a mellékjáratoké lapított.

Megjegyzés: Sztenomorf kifejlődés. Ez megállapítható a járatok számából és abból, hogy nem alakult ki közöttük összeköttetés. Az idiomorf formától eltérő az apertúrák átmérője is.

Elterjedés: Említik a dél-olaszországi felső-pleiocén rétegekből. Magyarországról középső-eocén (Pusztavám), alsó-miocén (Eger, Nagyvisnyó, Dédestapolcsány, Bánhorváti) és középső-miocén (Buják) képződményekben említik (DÁVID et al. 2001).

Anyag: Egyetlen osztriga jobb teknő. Az ebből készült epoxigyanta öntvény az egri Eszterházy Károly Főiskola Földrajz tanszékének gyűjteményében a következő leltári számon van elhelyezve: EW 1. 02

Entobia retiformis (STEPHENSON, 1952)

III. tábla 2. kép

1952. *Cliona retiformis* n. sp. – STEPHENSON, p. 51, pl. 8, figs. 1, 3;

1987. *Entobia retiformis* STEPHENSON – BROMLEY & D'ALESSANDRO, p. 391, pl. 42, figs. 1, 3; pl. 46, figs. 2, 3; pl. 49, figs. 1 – 3;

Leírás: Számos kamrából áll. A hosszú, elágazó feltárószálak az A növekedési fázisra utalnak. A többnyire gömb alakú kamrák egy szűk gyűrűt alkotva helyezkednek el. A gyűrűk a B növekedési fázisban két szintet alkotva helyezkednek el. Az apofízisek ritkák.

Megjegyzés: Sztenomorf formák. Erre utalnak a szűk gyűrűt alkotó, az átlagosnál kisebb kamrák; a ritka apofízisek és a feltűnően hosszú feltárószálak.

Elterjedés: Említik a dél-olaszországi középső-pliocénből. Magyarországról középső-eocén (Gánt), alsó-miocén (Eger, Szarvaskő, Nagyvisnyó, Dédestapolcsány, Bánhorváti) képződményekben említik (DÁVID et al. 2001).

Anyag: Négy osztriga jobb teknő. Az ezekből készült epoxigyanta öntvények az egri Eszterházy Károly Főiskola Földrajz tanszékének gyűjteményében a következő leltári számokon vannak elhelyezve: W 101, W 102, W 105, W109.

Elemzés, értékelés

A marószivacsok számára a sekély szublitorális zónában, finomszemű, homokos aljzaton élt kistermetű, vékony osztrigák szolgáltattak szilárd, meszes aljzatot lakásnyomaik kialakításához. Az epibentosz életmódot folytató osztrigák nem alkottak padokat, elszórtan egyesével, vagy kis csoportokban heverhettek a tengerfenéken.

A gyűjtött anyagban előforduló Clionidae marásnyomok mind a jobb teknők külső részén helyezkednek el. Ez arra utal, hogy még élő osztrigák vázaira telepedtek a marószivacs lárvák.

Az I. táblázat bemutatja a lelőhely limonitos homokkővéből gyűjtött osztrigákon megfigyelt *Entobia* életnyomfajok és az osztrigateknők néhány jellemzőjét.

Az osztriga héjak vastagsága 5,7 és 1,5 mm között változott. A marásmélység szélsőértékei a következők: 2,4 és 0,5 mm. A marószivacsok a vázat egy esetben sem lyukasztották át.

A teknők felületének nagysága is jelentős szórást mutat. Ez arra utal, hogy voltak a gyűjtött anyagban juvenilis példányok és töredékek is.

I. táblázat. A Wind-féle téglagyári feltárás limonitos homokkővéből gyűjtött osztrigákon megfigyelt *Entobia* életnyomfajok és az osztrigateknők néhány jellemzője

Table I Some characteristic features of *Entobia* ichnospecies and oyster valves of the collected material

Leltári szám	Életnyomfaj	Növekedési fázis	Vastagság /mm/	Marásmélység /mm/	A teknők felülete /cm ² /	Marásnyomos felület (%)
W 108	<i>E. cateniformis</i>	B	2,6	0,97	4,0	62
J 3	<i>E. cateniformis</i>	C	4,0	1,2	5,2	65
W 103	<i>E. geometrica</i>	A	3,2	0,5	8,2	12
W 106	<i>E. geometrica</i>	B	2,2	0,97	3,1	47
W 107	<i>E. geometrica</i>	B	2,6	1,5	3,6	68
E 37	<i>E. geometrica</i>	B	3,9	1,4	8,5	41
EW 2.02	<i>E. geometrica</i>	B	1,5	0,8	2,0	85
W 100	<i>E. laquea</i>	B	3,9	0,97	13,2	85
W 55.199/1	<i>E. laquea</i>	C	3,5	2,4	2,4	88
W 55.199/2	<i>E. laquea</i>	C	3,3	2,4	1,5	95
EW 1.02	<i>E. megastoma</i>	B	2,1	0,8	2,8	80
W 109	<i>E. retiformis</i>	A	5,7	0,5	5,4	25
W 101	<i>E. retiformis</i>	B	3,0	0,97	9,7	55
W 102	<i>E. retiformis</i>	B	3,7	1,4	4,8	15
W 105	<i>E. retiformis</i>	B	2,5	1,1	2,8	88

II. táblázat A Wind-féle téglagyári osztrigákon megfigyelt *Entobia* életnyomfajokat létrehozó Porifera taxonok

Table II *Porifera taxa producing Entobia ichnospecies observed on the valves of oyster collected at Wind Brickyard*

Életnyomfaj	Porifera taxon
<i>Entobia cateniformis</i>	<i>Cliona vermifera</i> , <i>C. vastifica</i>
<i>E. geometrica</i>	<i>C. celata</i>
<i>E. laquea</i>	<i>C. vastifica</i>
<i>E. megastoma</i>	<i>C. celata</i>
<i>E. retiformis</i>	<i>Porifera</i>

tében faj szinten lehetett meghatározni ezeket. Ugyanazt az *Entobia* életnyomfajt több marószivacs faj is kialakíthatja.

Epoxigyanta öntvények alapján öt *Entobia* ichnogenusba tartozó életnyomfajt sikerült meghatározni.

Domináns az *Entobia geometrica* és az *E. retiformis*. Az életnyomfajok nagy diverzitása és az előző mondatban említett *Entobia* ichnospeciesek dominanciája a sekély szublitóralis zóna felső részét jelzi.

Az osztrigateknők vékonyasága és a belsejükben elhelyezkedő conchiolin rétegek gátolták a marószivacsokat idiomorf lakásnyomaik kialakításában. Minden esetben sztenomorf formák jöttek létre. A marósmélység sehol nem éri el az idiomorf alakokra jellemző értéket. A kamrák legtöbb esetben egy sorba rendeződtek.

A növekedési fázisokat tekintve az „A”, „B” és „C” fázisok fordulnak elő. Megoszlásukat a 3. ábra mutatja. Itt szürkével vannak jelölve a ritkán előforduló, feketével pedig a gyakori növekedési fázisok. A „ritka” és „gyakori” kategóriákat

ÉLETNYOMFAJ	NÖVEKEDÉSI FÁZISOK			
	A	B	C	D
<i>Entobia cateniformis</i>				
<i>Entobia geometrica</i>				
<i>Entobia laquea</i>				
<i>Entobia megastoma</i>				
<i>Entobia retiformis</i>				

☐ ritka (rare) ☐ gyakori (frequent)

Amennyiben az egyes növekedési fázisokat és a vázak marásnyommal borított felületét hasonlítjuk össze, akkor azt figyelhetjük meg, hogy minél magasabb a növekedési fázis, annál nagyobb felületet borítanak a marásnyomok. A szilárd aljzat vékonysága és szerkezete miatt gyorsabb lehetett a marószivacsok vízszintes irányú bioerodáló tevékenysége.

Az egyes *Entobia* életnyomokat létrehozó szervezeteket a II. táblázat mutatja be. Négy életnyomfaj esetében

3. ábra. Az *Entobia* életnyomfajok növekedési fázisainak megoszlása a Wind-féle téglagyár limonitos homokkő rétegéből gyűjtött osztrigateknőkön

Fig. 3 Distribution of *Entobia* growth phases on the valves of oysters collected at limonitic sandstone layer of Wind Brickyard

az egyes növekedési fázisok számbeli megoszlása alapján állítottuk fel. Dominál a „B” növekedési fázis. Csupán az *E. laqueara* jellemző a „C” növekedési fázis; valamint az *E. cateniformis* esetében fordul elő. A marószivacsok egyedfejlődésének alacsony fokát inkább a szubsztrátum minősége, mintsem az üledék-képződés intenzitásának növekedése okozhatta. Az üledékképződés minimális lehetett, vagy szünetelt. A vízmozgások elég erősek lehettek ahhoz, hogy gátolják az üledék lerakódását, viszont nem tudták az aljzaton heverő osztrigateknőket elmozdítani. Így elég hosszú időt tölthettek a tengerfenéken ahhoz, hogy a marószivacsok ki tudják fejteni bioerodáló tevékenységüket.

Irodalom – References

- BÁLDI T. 1966: Az egri felsőoligocén rétegsor és molluszka-fauna újrvizsgálata. – *Földtani Közlöny* 96, 171–194.
- BÁLDI T. 1967: A magyarországi felső-oligocén paleoönózisokról és ősföldrajzi jelentőségükről. – *Őslénytani Viták* 8, 1–6.
- BÁLDI, T. 1973: Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian) – Akadémiai Kiadó, Budapest, 511 p.
- BÁLDI T. 1980: A korai Paratethys története. (The History of the Early Paratethys). – *Földtani Közlöny* 110, 456–472.
- BÁLDI T. 1983: Magyarországi oligocén és alsó-miocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Budapest 293 p.
- BROMLEY, R. G. 1970: Borings as trace fossils and *Entobia cretacea* PORTLOCK, as an Example. – In: CRIME, T. P. & HARPER, J. C. (Eds.): Trace fossils – *Geological Journal special Issues* 3, 49–90.
- BROMLEY, R. G. 1992: Bioerosion: Eating Rocks for Fun and Profit. – In: MAPLES, C. G. & WEST, R. R. (Eds): Trace Fossils. *Short Courses in Paleontology* 5, 121–129.
- BROMLEY, R. G. & D’ALESSANDRO, A. 1984: The Ichnogenus *Entobia* from the Miocene, Pliocene and Pleistocene of Southern Italy. – *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 90/2, 227–296.
- BROMLEY, R. G. & D’ALESSANDRO, A. 1987: Bioerosion of the Plio-Pleistocene transgression of southern Italy. – *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia* 93, 379–442.
- DÁVID, Á., BREZC, M. & HORVÁTH, J. 2001: The *Entobia* Ichnogenus in Hungarian Tertiary Formations – PaleoBios, North-American Paleontological Convention 2001, Program and Abstracts, p. 26.
- EKDALE, A. A., BROMLEY, R. G. & PEMBERTON, S. G. 1984: Ichnology: The Use of Trace Fossils in Sedimentology and Stratigraphy. – Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Publication, Tulsa, Oklahoma 108–141.
- LAWRENCE, D. R. 1969: The use of clionid sponges in paleoenvironmental analyses. – *Journal of Paleontology* 43, 539–543.
- NEUMANN, A. C. 1966: Observation on coastal erosion in Bermuda and measurements of boring rates of the sponge, *Cliona lampa*. – *Limnology and Oceanography* 11, 19–28.
- SCHÖNBERG, C. H. L. 2000: Bioeroding Sponges Common to the Central Australian Great Barrier Reef: Descriptions of three New Records, and Additions to Two Previously Described Species. – *Senckenbergiana maritima* 30 (3/6), 161–221.
- Kézirat beérkezett: 2002. 10. 22.

Táblamagyarázat – Explanation of Plates

I. tábla – Plate I

1. Clionidae marószivacsok *Ostrea* teknő külső oldalán, Wind-féle téglagyár agyagbányája, „k” réteg; 10×, Lsz.: WLO. 100
Clionidae borings in the surface of an Ostrea valve, Wind Brickyard, "k"-layer; M: 10×, No. WLO. 100

2. *Entobia cateniformis* BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984 „C” növekedési fázis, epoxi öntvény, 10×, Lsz.: J 3
Entobia cateniformis BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984 *growth phase “C”, epoxy cast, M: 10×, No. J 3*

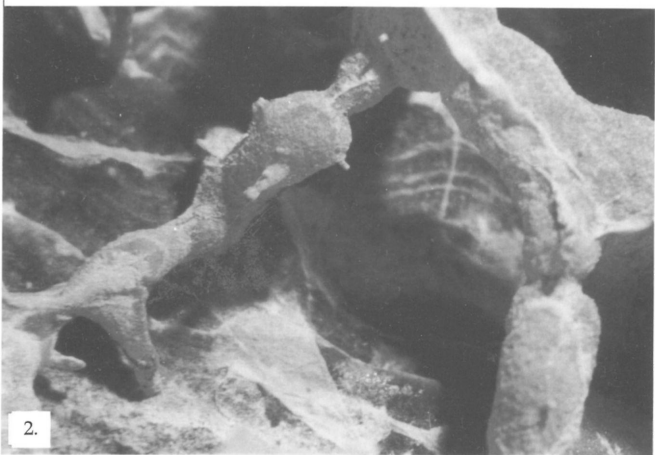
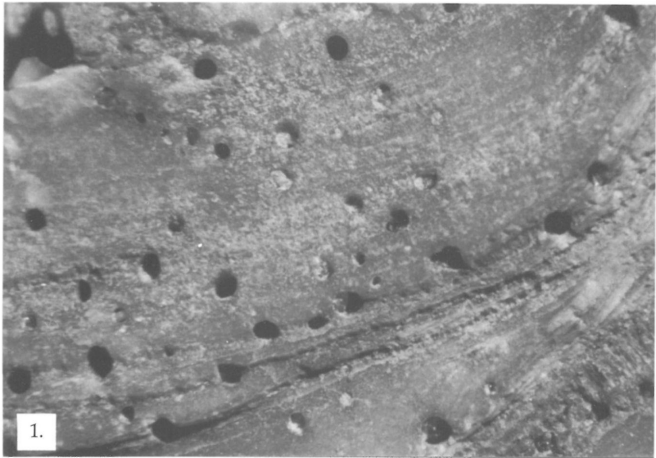
II. tábla – Plate II

1. *Entobia geometrica* BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984 „B” növekedési fázis, epoxi öntvény, 10×, Lsz.: E 37
Entobia geometrica BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984, *growth phase “B”, epoxy cast, M: 10×, No. E 37*
2. *Entobia laquea* BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984 „B” növekedési fázis, epoxi öntvény, 10×, Lsz.: W 100
Entobia laquea BROMLEY et D'ALESSANDRO 1984, *growth phase “B”, epoxy cast, M: 10×, No. W 100*

III. tábla – Plate III

1. *Entobia megastoma* FISCHER, 1868 „B” növekedési fázis, epoxi öntvény, 15,6×, Lsz.: E W 1. 02
Entobia megastoma FISCHER, 1868, *growth phase “B”, epoxy cast, M: 15.6×, No. E W 1. 02*
2. *Entobia retiformis* (STEPHENSON, 1952) „B” növekedési fázis, epoxi öntvény, 10×, Lsz.: W 105
Entobia retiformis (STEPHENSON, 1952), *rowth phase “B”, epoxy cast, M: 10×, No. W 105*

I. tábla – Plate I



II. tábla – Plate II



III. tábla – Plate III

