

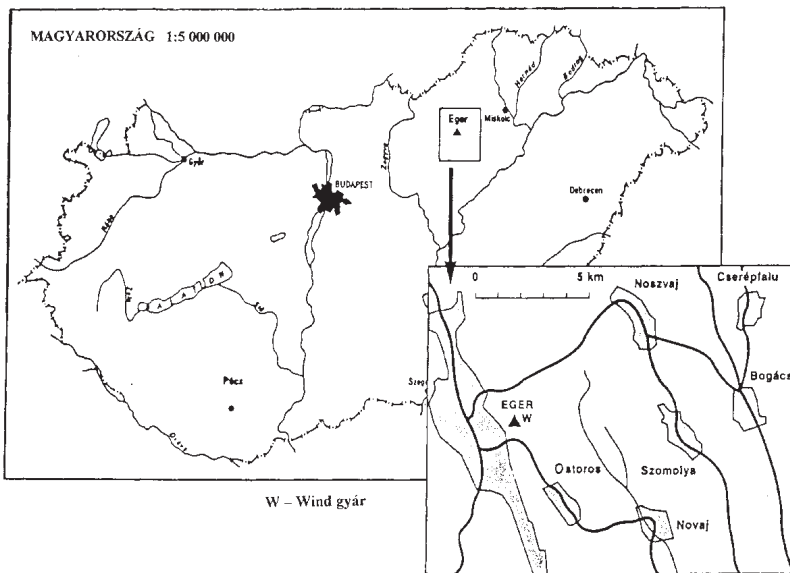
Polychaeta életnyomok vizsgálata egerien magános korallokon (Wind-féle téglagyár, Eger)

FODOR ROZÁLIA

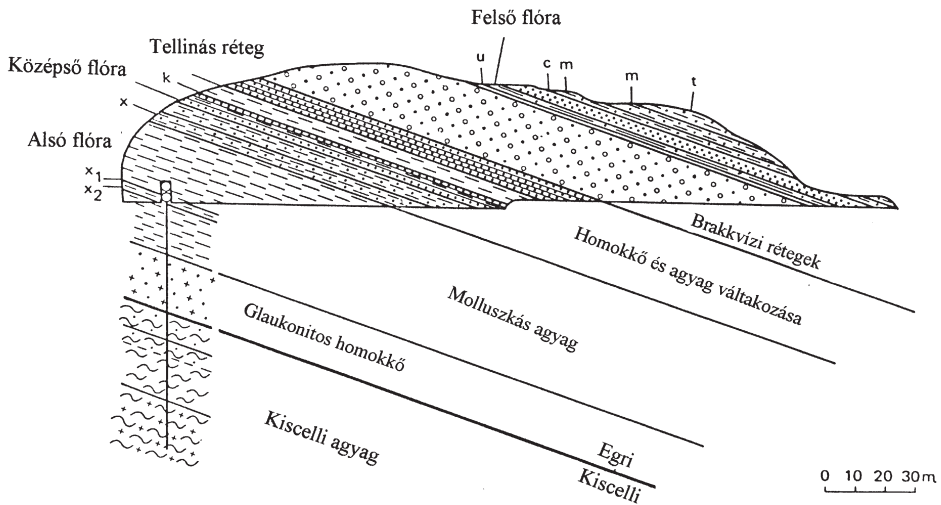
ABSTRACT: (Traces of Bioerosion of Polychaete Worms on the Tests of Egerian Age Solitary Corals /Wind Brickyard, Eger, Hungary/) 1108 solitary coral specimens were collected from the glauconitic sands-tone layer of the Wind Brickyard's exposure by the author. Traces of the activity of Polychaete worms have been observed on the tests of 493 specimens of seven species. These belong into the following ichnospecies: *Caulostrepis taeniola* Clarke, 1908; *C. biforans* (Gripp, 1967); *C. cretacea* (Voigt, 1971); *Maeandropolydora decipiens* Voigt, 1965; *M. sulcans* Voigt, 1965; *M. elegans* Bromley-D'alexandro, 1983; *Trypanites solitarius* (Hagenow); és a *T. weisei* Mägdefrau 1932. *Odontocyathus armatus* (Michelotti 1838) tests contain most of the traces. While the most significant ichnospecies is the *Maeandropolydora sulcans*. The most preferred position for the settlement of the larvae was the upper third part of the corallite. According to the frequency and the position of the traces we can conclude on shallow marine, environment with considerable currents. It is also shown by the position of the traces that the corals lived when the annelid larvae settled on them.

Bevezetés

A Wind-féle téglagyár az Alacsony-Bükk déli oldalán, Eger délkeleti szélén fekszik. (1. ábra). Rétegsora az egeri emelet sztratotípusa, mely az egerien alsó részét tárja fel (BÁLDI, T. 1966) (2. ábra). A feltárás legnevesebb vizsgálói TELEGDY-ROTH Károly (1914),



1. ábra: A feltárás földrajzi elhelyezkedése



2. ábra: A Wind-gyári feltárás rétegsora (BÁLDI, T. 1996 nyomán)

NOSZKY Jenő (1936), ANDREÁNSZKY Gábor (1966), BÁLDI Tamás (1966) valamint Legányi Ferenc, akik különböző szempontok alapján adtak átfogó képet a lelőhelyről. Telegdi-Roth K. készítette az első monográfiát az itt gyűjtött puhatestű faunáról 1914-ben. Id. Noszky J. 1936-ban az addig született munkákat összegezte. Andreánszky G. phytopaleontológiai vonatkozásban vizsgálta a lelőhelyet. Báldi T. nevéhez fűződik az egerien emelet bevezetése és a feltárás sztratotípusá minősítése. Legányi F. pedig fáradhatatlan gyűjtőmunkájával segítette a terület pontosabb őslénytani megismerését.

Kutatásaim a glaukonitos homokkőre szorítkoznak, itt is a magános korallokon található bioeróziós nyomokat vizsgálom. Ebben a dolgozatban az ezeken megfigyelt, soksertéjű gyűrűsférgék által kialakított bioeróziós nyomokat mutatom be, majd a kapott vizsgálati eredmények alapján paleoökológiai következtetéseket vonok le.

A glaukonitos homokkő faunája a *Flabellipecten* - *Odontocyathus* közösségbe tartozik, mely az alsó-egerien tenger közepesen mély szublitorális zónáját jelzi (30-120 m vízmélység). A paleocönózist a mélyebb vizek felé a *Hinia*-*Cadulus*, a sekély szublitorális zóna felé pedig a *Corallinacea*-*Lepidocyclina* közösségek határolják (BÁLDI, T. 1967, 1973).

Kutatási módszerek

A Wind-gyári feltárás glaukonitos homokkőéből egyeléses módszerrel gyűjtöttem a magános korallokat. Ezeket hidrogén-peroxidos oldatban tisztítottam meg.

A korallok HEGEDŰS (1962) tanulmánya, az életnyomok pedig BROMLEY - D'ALESSANDRO 1972, 1983. művei alapján lettek feldolgozva.

Araldit AY 103 és Haerter HY 956 komponensek vegyítésével epoxigyanta-öntvényeket készítettem. Ezek lehetővé tették a fúrások belső szerkezetének vizsgálatát.

Az életnyomok meghatározása után minden egyes korallon megszámláltam, hogy adott ichnospeciesből hány darab van a vázon. Kiszámítottam az egyes korallok felszínét is. A kétféle adatsor segítségével kiszámítottam a Spearman-féle rangkorrelációs értéket korall

fajonként, minden életnyomfajra nézve. Az ezt bemutató táblázatokban 't' jelöli az általam számított értéket, 'T' pedig az összehasznált alapul szolgáló kritikus értéket 'n-2' szabadságfokon 'p=5%' szignifikanciaszint esetében. Nullhipotézis: a korallok mérete és a fúrások száma között összefüggés van.

Megvizsgáltam az egyes korallfajokon előforduló fúrások elhelyezkedését, gyakoriságát. A korallfajokról és az életnyomfajokról fényképek is készültek.

Taxonómia

A vizsgált feltárásból 1108 db magános korallt gyűjtöttem, melyek 11 fajba tartoznak. A meghatározást HEGEDŰS (1962) tanulmánya alapján végeztem.

PHYLLUM: **Cnidaria** Hatschek, 1888.

CLASSIS: **Anthozoa** Ehrenberg, 1834.

ORDO: **Scleractinia** Bourne, 1900.

FAMILIA: **Eupsammidae** M. Edwards et Haime 1848

GENUS: **Balanophyllia** Woods, 1884

Balanophyllia cylindrica Michelotti var. Duncan 1870

I. tábla 1. kép

1962. Hegedűs, GY. 237. p. III. 1.a, b

Méretetek: átmérő 8-15 mm, magasság 11-32 mm. Magános korall. Váza kerekded keresztmetszetű, lefelé elkeskenyedő, többé-kevésbé görbült. Szivacsos szerkezetű epitheca borítja. A septumok keskenyek. Négy teljes ciklust találunk, a negyedrendű septumok a harmadrendűekkel összenőnek. A columella közepesen fejlett. A gyűjtött példányok száma 50. Polychaeták által készített életnyomokat 10 példányon találtam.

Balanophyllia desmophyllum Edwards et Haime 1848

I. tábla 2. kép

1962. Hegedűs, GY. 237. p. I. 3.a, b

Méretetek: átmérő 6-17 mm, magasság 8-68 mm. Kerekded keresztmetszetű magános alak. Váza lefelé lassan keskenyedik. A teljes váz nem tanulmányozható, mert kivétel nélkül hiányos példányok. A bordák keskenyek, egyenes lefutásúak, élüket egy sor apró csomó borítja. A septumok négy teljes ciklusban fejlődtek ki. A harmadrendű septum belső vége az elsőrendű septummal szomszédos negyedrendű septum irányába nő és azzal összeolvad, így az elsőrendű septumot két vele párhuzamos és majdnem egyenlő septum veszi közre. A gyűjtött anyagból 24 darab korall tartozik ebbe a fajba. Fúrásnyomok 4 korallon fordultak elő.

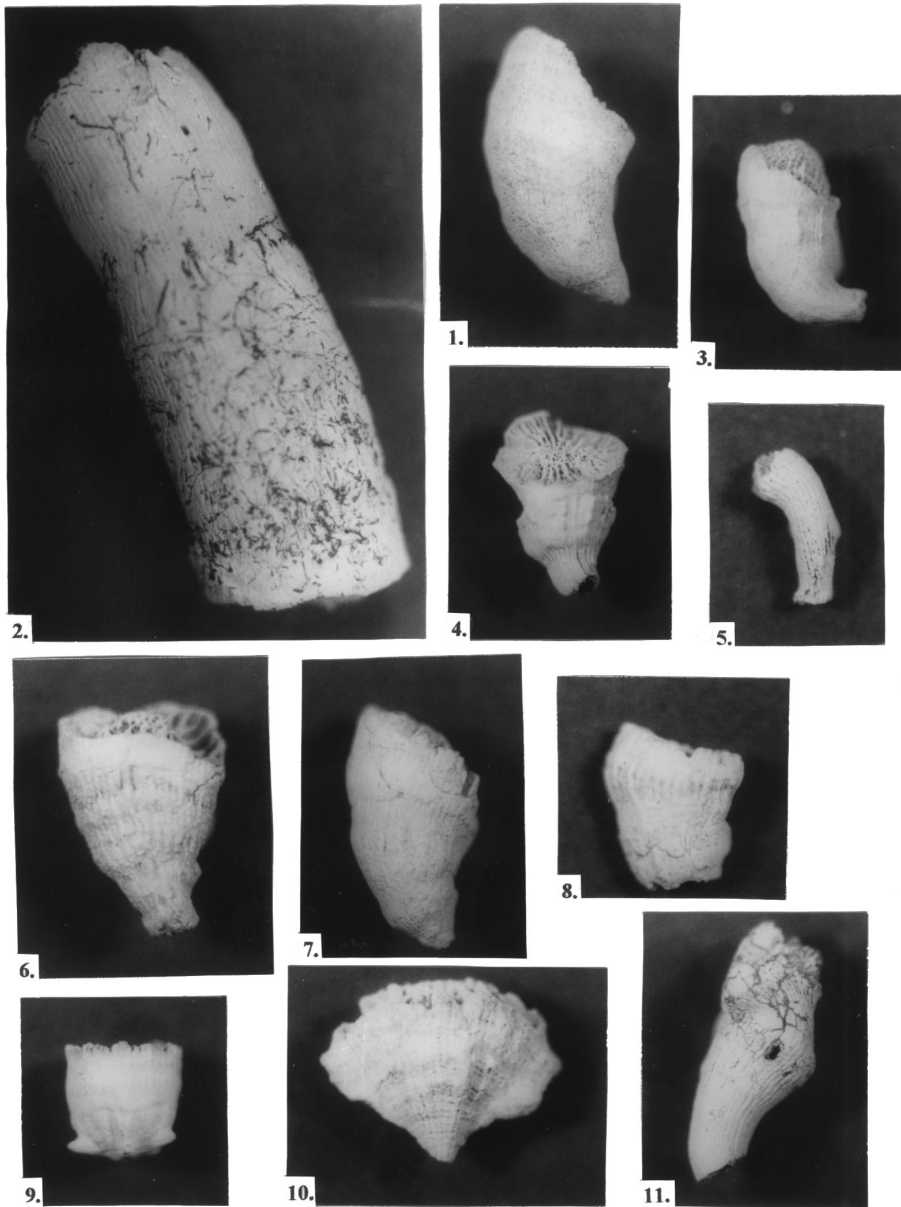
FAMILIA: **Turbinolidae** M. Edwards Et Haime (Ogilvie) 1848

GENUS: **Ceratotrochus** M. Edwards Et Haime, 1848

Ceratotrochus duodecimcostatus (Goldfuss 1826)

I. tábla 3. kép

1962. Hegedűs, GY. 239. p. I. 1.a, b, 2.a, b



I. tábla

- | | |
|--|--|
| 1. kép: <i>Balanophyllia cylindrica</i> Michelotti var. Duncan
1870 3,5x | 6. kép: <i>Caryophyllia inops</i> Reuss 1871 2,1x |
| 2. kép: <i>Balanophyllia desmophyllum</i> M. Edwards et. Haime
1848 1,05x | 7. kép: <i>Acanthocyathus vindobonensis</i> Reuss 1871 2,1x |
| 3. kép: <i>Ceratocyathus duodecimcostatus</i> (Goldfuss 1826) 2,1x | 8. kép: <i>Trochocyathus cornucopia</i> (Michelotti, 1838) 2,1x |
| 4. kép: <i>Caryophyllia crassicosta</i> (Keferstein, 1859) 2,1x | 9. kép: <i>Odontocyathus armatus</i> (Michelotti, 1838) 2,1x |
| 5. kép: <i>Caryophyllia gracilis</i> (Keferstein, 1859) 3,5x | 10. kép: <i>Flabellum roissyanum</i> M. Edwards et. Haime
1848 2,1x |
| | 11. kép: <i>Amphihelia sismondiana</i> (Sequenza, 1864) 2,1x |

Méretük: kisátmérő 6-18 mm, nagyátmérő 9-25 mm, magasság 12-42 mm. A vizsgált példányok uralkodóan nagy termetű alakok, melyek a kistengely irányában többé-kevésbé görbültek. Vannak köztük csaknem egyenes darabok is. A septumok oldalfelületén tüskéket találunk. A septumok öt ciklusban helyezkednek el. Az utolsó ciklus septumai a theca és a columella közötti féltávolságon, vagy a columellához még közelebb csatlakoznak az előző ciklus septumaihoz. Az első és a második ciklus septumai a legfejlettebbek és erősen túlnyúlnak a kehelyperemen. A columella szivacsos szerkezetű. A thecát bordák borítják, melyek közül tizenkettő erőteljesebben fejlődött. E faj 182 korallal képviselteti magát a vizsgált anyagban. Ezek közül 110 példányon figyeltem meg polychaeták életnyomait.

GENUS: **Caryophyllia** Lamarc, 1801

Caryophyllia crassicosta (Keferstein, 1859)

I. tábla 4. kép

1962. Hegedűs, Gy. 240. p. I. 4a, b

Méretük: kisátmérő 5-13 mm, nagyátmérő 6-16 mm, magasság 7-21 mm. A bordák a kehelyperem közelében szélesek és laposak. Az első és a másodrendű septumok erősebbek. A columella a septumok végével összenőtt. Tíz példány tartozik ebbe a fajba. E faj képviselőin bioeróziós nyom nem fordul elő.

Caryophyllia gracilis (Keferstein, 1859)

I. tábla 5. kép

1962. Hegedűs, Gy. 240. p. I. 7.a

Méretük: átmérő 5-8 mm, magasság 6-10 mm. A kehely majdnem kerek, a törzs lefelé gyorsan keskenyedik, majd vékony nyak után kissé kiszélesedő tapadó részt találunk rajta. A bordázat a kehely közelében erősebben látszik. Az első és másodrendű bordák a kehelyperemnél erősebbek, mint a többi. A corallit erősen hajlott. A gyűjtött példányok száma 2. Bioeróziós nyomokat a corallitokon nem figyeltem meg.

Caryophyllia inops Reuss 1871

I. tábla 6. kép

1962. Hegedűs, Gy. 240. p. I. 5.a, b

Méretük: kisátmérő 6-15 mm, nagyátmérő 7-20 mm, magasság 7-68 mm. Karsú, megnyúlt alak, felső felében közel henger alakú, csak alsó felén kezd keskenyedni. A bordákat rendezetlen szemcsék borítják. A nagyátmérő irányában görbült alak. A gyűjtött példányok száma 99. Gyűrűsférgék által készített életnyomok 60 korallon fordultak elő.

GENUS: **Acanthocyathus** M. Edwards et Haime, 1848

Acanthocyathus vindobonensis Reuss 1871

I. tábla 7. kép

1962. Hegedűs, Gy. 241. p. I. 9.a, b

Méretük: kisátmérő 6-16 mm, nagyátmérő 6-22 mm, magasság 8-48 mm. Megnyúlt kúp alakú váza van, mely a nagyátmérő irányában meggörbült. Bordái a kehelyperem közelében

erősebbek. Az elsőrendűek, néha a másodrendűek is teljes hosszukban vagy csak helyenként, tarajszerűen kiemelkednek. Az elsőrendű bordákon, de néha csak a két oldalsón tövisszerű nyúlványokat találunk. A gyűjtött anyagból 97 példány tartozik ebbe a fajba. Közülük 32 coralliton figyeltem meg polychaeták életnyomait.

Trochocyathus cornucopia (Michelotti 1838)

I. tábla 8. kép

1962. Hegedűs, Gy. 242. p. I. 6.

Méretük: átmérő 3-5 mm, magasság 7-11 mm. A váz keresztmetszete majdnem kerek, megnyúlt kúp alakú, kissé hajlott, külső felületén bordákkal. A gyűjtött példányok száma 2. E faj képviselőin bioeróziós nyomot nem figyeltem meg.

GENUS: **Odontocyathus** Moseley, 1881

Odontocyathus armatus (Michelotti 1838)

I. tábla 9. kép

1962. Hegedűs, Gy. 244. p. II. 1-4., III. 6-8.

Méretük: átmérő 5-18 mm, magasság 5-28 mm. Legfeltűnőbb a bázisán körben elhelyezkedő öt erős, elálló tövis. A sima, fényes bázis közepén többé-kevésbé kiálló bütyök a fiatalkori helyhez kötöttségre utal. A tapadási helyet később a fal vastagodása benövi. Az oldalfalon szemcsékkel borított egyenlő bordákat találunk, melyek a felső perem közelében erősebbek. A kehely kerek, kissé bemélyedő, a septumok túlnyúlnak a kehelyperemen. A septumok élén és oldallapján szemcséket találunk. A septumok tökéletes pentametriát mutatnak. A columella tojásdad. A gyűjtött anyagból 350 db korall tartozik ebbe a fajba. Polychaeták által készített nyomokat 127 db-on találtam.

FAMILIA: **Flabellidae** Bourne 1905

GENUS: **Flabellum** Lesson, 1831

Flabellum roissyanum M. Edwards et Haime 1848

I. tábla 10. kép

1962. Hegedűs, Gy. 246. p. II. 10.

Méretük: átmérő 6-25 mm, magasság 6-32 mm. Legyező alakú magános korall, melynek nagy átmérője többszöröse lehet a kicsinek. A keresztmetszete lencse alakú. Jellemzően protoseptumoknak megfelelő hat erős borda. Ebbe a fajba 287 példány tartozik. Soksertéjű gyűrűsféregek lakásnyomát 150 korallon figyeltem meg.

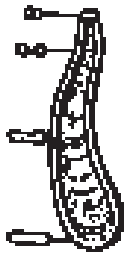
FAMILIA. **Oculinidae** M. Edwards et Haime 1848

GENUS: **Amphihelia** M. Edwards et Haime 1849

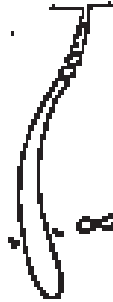
Amphihelia sismondiana (Sequenza 1964)

I. tábla 11. kép

1962. Hegedűs, Gy. 247. p. II. 15, 16.



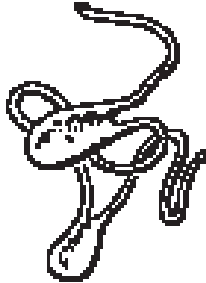
Camachostrongyloides tenuiseta



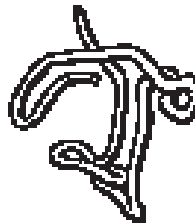
C. bifurcatus



C. crassa



Macrostropatydera dactylosa



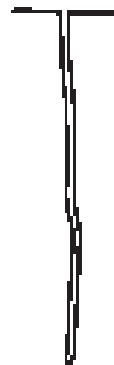
M. solitarius



M. elegans



Trypanolus solitarius



T. weberi

3. ábra: A korallokon megfigyelt gyűrűsféregek által létrehozott életnyomfajták (BROMLEY, R. G. 1972 és BROMLEY, R. G. – D'ALESSANDRO, A. 1983 alapján)

Méretük: átmérő 6-8 mm, magasság 15-25 mm. A váz hosszanti csíkozottsága néha erősebb, néha alig látható. Keresztmetszete kerekded. E faj 5 korallal képviselteti magát a vizsgált anyagban. A példányokon bioeróziós nyomokat nem figyeltem meg.

A bioeróziós nyomok és paleoökológiai jelentőségük

A „bioerózió“ fogalmát Conrad Neumann vezette be 1966-ban a „biológiai erózió“ rövidített formájaként. Ezt élő szervezetek által valamely szilárd aljzatba történő behatolásaként értelmezi. A szilárd aljzat lehet kőzet, mészváz vagy fás szárú növény. Rendkívül széles a skálája azon élőlényeknek, amelyek bioeróziót végeznek. Tevékenységük nyomán változatos méretű életnyomok jönnek létre a mikroszkopikus kicsinségűtől (mikrobioerózió) a több centiméteres nagyságúig (makrobioerózió). Az irodalomból jól ismertek tengeri környezetben a gombák, algák, marószivacsok, gyűrűsféreg, kagylók, csigák, mohaállatok, pörgekarúak, rákok, tengerisünök, halak által létrehozott bioeróziós nyomok. Szárazföldön pedig a zuzmók, mohák, gyökerek, rovarok, rágcsálók bioeróziós tevékenységét említik.

A létrejött életnyomok leggyakrabban a táplálkozásnyomok és lakásnyomok körébe tartoznak. A különböző epilitikus és endolitikus élőlények által kialakított karcolások, marásnyomok és fúrások mindig helyben keletkeznek, ez adja paleoökológiai jelentőségüket.

Ismerve a bioeróziós nyomot létrehozó szervezet ökológiai igényeit, következtetni lehet az őskörnyezeti körülményekre. A bioeróziós nyomok segítségével lehetőség van a fosszilis életközösség trofikus kapcsolatainak pontosítására. Hiszen számos olyan szervezet hagyta élettevékenységének nyomát a szilárd szubsztrátumon, amelyek nem rendelkeznek fosszilizációra alkalmas vázzal, s így csupán bioeróziós nyomaik által ismertek (BOUCHOT, A. J. 1990; BROMLEY, R. G. 1992; EKDALE, A. A. et al. 1984).

Az életnyomok taxonómiai leírása

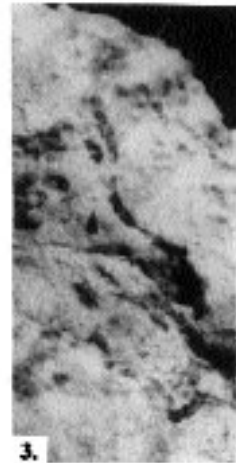
Az összegyűjtött 1108 db korallból 493 db-on találtam Polychaeták élettevékenységére utaló nyomokat, összesen 4294-et. Ezek a következő életnyomfajokba sorolhatók:

Ichnogenus **Caulostrepsis** Clarke, 1908
1983 Bromley - D'Alessandro p, 286

Egy szájadékkal rendelkező fúrás, melynek U alakú járata fül vagy zsák alakot formáz. A szárak teljes hosszukban megfigyelhetők. Ezek egy szárnyban kapcsolódhatnak össze vagy összeolvadhatnak létrehozva egy ovális, lapos fül alakú képződményt. A távolabbi végének szélessége legkevesebb duplája a szájadék szélességének. Keresztmetszeti képe változó lehet: ovális, elliptikus, súlyzó alakú. A szájadék alakja hasonló lehet a disztális vég keresztmetszeti képéhez, vagy kerekded (BROMLEY, R. G., 1984). Ezt az életnyomot 318 korallon figyeltem meg. Három életnyomfajt, a *C. taeniola*-t, a *C. biforans*-t és a *C. cretacea*-t határoztam meg.

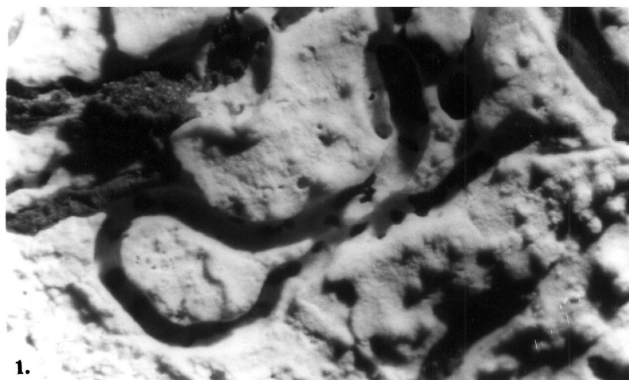
Caulostrepsis taeniola Clarke, 1908
1983 Bromley - D'Alessandro p. 287, 21. tábla 2
3. ábra, II. tábla 1. kép

A hengeres, hajlított, keskeny U alakú galéria, időnként nyelv alakúvá bővíülhet. A szárny belső fala mindig összeolvad egy eltérő szárnnyal. A tagok zártak, vagy részlegesen egyesülnek a szájadéki vég közelében. Keresztmetszete súlyzó alakú, szájadéka egy nyolcashoz hasonlít. Hat korallfaj 177 példányán figyeltem meg ezt az életnyomfajt.



II. tábla

1. kép: *Caulostrepsis taeniola* epoxigyanta-öntvénye 7x
2. kép: *Caulostrepsis cretacea* epoxigyanta-öntvénye 7x
3. kép: *Maeandropolydora decipiens* epoxigyanta-öntvénye 10,5x



III. tábla

1. kép: Maeandropolydora sulcans epoxigyanta-öntvénye 7x
2. kép: Maeandropolydora elegans epoxigyanta-öntvénye 10,5x
3. kép: Trypanites solitarius epoxigyanta-öntvénye 8,75x
4. kép: Trypanites weisei epoxigyanta-öntvénye 8,75x

Caulostrepis biforans (Gripp, 1967)

1983 Bromley - D'Alessandro p. 290

3. ábra B

Füllel nem rendelkező *Caulostrepis*, melynek szájadéktól távolabbi felén általában megfigyelhető egy axiális bemélyedés. Keresztmetszete ezen a részen ovális, a szájadékhoz közeledve válik kerekdeddé. A szájadék egyszerű. A fúrás kezdeti szakaszán jellegzetes, körkörös bemélyedések figyelhetők meg, általában 4-6 db. Ez az életnyomfaj 5 korallfaj 55 egyedén fordult elő.

Caulostrepis cretacea (Voigt, 1971)

1983 Bromley - D'Alessandro p. 291, 21. Tábla 1., 3. kép; 22. Tábla

3. ábra C, II. tábla 2. kép

A galériák hosszú, keskeny, U alakban hajlottak, a szár belső falai egymástól eltávolodva egyesülnek; a középső fal helyzetét mutatja időnként egy nagyon sekély axiális horpadás a fúrás hosszában. Szárny nincs jelen. Keresztmetszete mindig lapított ellipszoid, de szélességében fokozatosan csökken a szájadékhoz közeledve. Az apertúra alakja lapított-ovális. Hét korallfajon figyeltem meg, összesen 197 korallon.

Ichnogenus **Maeandropolydora** Voigt, 1965

1983 Bromley - D'Alessandro p. 293.

A *Maeandropolydora* életnyomnemzetség fajaira hosszú, henger alakú galéria jellemző két vagy több szájadékkal. A járat kanyarogva, vagy szabálytalan alakban halad keresztül a szubsztrátumon. A galériák párhuzamosan futnak egymással összekapcsolódva, összeolvadva vagy összeolvadás nélkül. Laza vagy szoros hurkok is előfordulhatnak, itt a száraz szárny vagy zsák alakban kapcsolódhatnak. A fúrás átmérője kicsi, nem több 1-2 mm-nél (BROMLEY, R. G. - D'ALESSANDRO, A. 1983). Ezt a bioeróziós nyomot 282 db korallon figyeltem meg. A *M. decipiens*, *M. sulcans* és *M. elegans* életnyomfajokat határoztam meg.

Maeandropolydora decipiens Voigt, 1965

1983 Bromley - D'Alessandro p. 293. 24. Tábla 1., 3. kép; 25. Tábla 3., 4. kép

3. ábra D, II. tábla 3. kép

Hengeres, szabálytalan elrendezésű galériák hurkokba görbülve; néhány szár belső oldala szárnyra egyesülve. Legjellegzetesebb tulajdonsága a fülek jelenléte. Két vagy több szájadékkal rendelkezik. Hat korallfaj 46 egyedén fordult elő ez az életnyomfaj.

Maeandropolydora sulcans Voigt, 1965

1983 Bromley - D'Alessandro p. 294. 21. Tábla 4., 6. kép; 24. Tábla 2., 5 kép

3. ábra E, III. 1. kép

Hengeres galériája van legalább két szájadékkal. Szabálytalanul kicsavarodott forma, általában hurokba hajlik. A falak soha nem mutatnak egyesülést és kölcsönös kapcsolatot; fülek nincsenek. Hét korallfajon figyeltem meg, összesen 419 példányon.

Maeandropolydora elegans Bromley-D' Alessandro, 1983
1983 Bromley - D' Alessandro p. 295. 25. Tábla 1. kép
3. ábra. F, III. tábla 2. kép

Állandó átmérőjű hengeres galériákat képez, melyek szabálytalanul kanyarognak. Párban futnak végig, a száruk érzékelhetők, általában nem olvadnak össze. Számos apertúrája van. Négy faj 79 egyedén figyeltem meg ezt az életnyomfajt.

Ichnogenus **Trypanites** Mägdefrau, 1932
1972 Bromley - D' Alessandro p. 95.

Egyszerű, egyenes vonalú lakásnyom, melyet sipunculid vagy annelid férgek készítenek. Átmérője 1 mm, hossza kb. 10 mm. Általában a felszínre merőlegesen helyezkedik el. Ez az életnyomnemzetség 32 korallon figyelhető meg (BROMLEY, R. G., 1984). Két életnyomfajt, a *T. solitariust* és a *T. weisei*-t különítettem el.

Trypanites solitarius (Hagenow)
1972 Bromley p. 96
3. ábra G, III. tábla 3. kép

Egyszerű, többé-kevésbé hengeres fúrás, mely a szubsztrátumban kanyarogva halad. Egyetlen szájadéka van. Ez az életnyomfaj négy korallfaj 13 példányán fordult elő.

Trypanites weisei Mägdefrau, 1932
1972 Bromley p. 95
3. ábra H, III. tábla 4. kép

Egyszerű, egyenes fúrás, mely állandó keresztmetszettel rendelkezik. Szilárd aljzatban fordul elő, egyetlen szájadéka van. Öt korallfaj 27 egyedén figyeltem meg *T. weisei*-t.

Saját megfigyelések

Caulostrepsis taeniola CLARKE, 1908: A galéria hengeres, hosszú, többé-kevésbé hajlított U alakú forma, mely némileg kanyaroghat. A szárny belső oldala mindig összekapcsolódik egy másik szárnnyal. A galéria keresztmetszete súlyzó alakú, átmérője max. 3 mm. A szájadék 8-as alakú, de csak kevés esetben figyelhető meg, mert a fúrások felszakadtak, vagy erősen erodálódtak. Szerkezetére bizonyos fokú görbültség jellemző a hosszanti tengely mentén. A fúrás felszíne sima. Az egyes járatok ritkán metszik egymást. Ebből az életnyomfajból 676 db-ot figyeltem meg. A *Balanophyllia desmophyllum* kivételével mindegyik korallfajon előfordul. A leggyakrabban a kehelyperem közelében helyezkedik el.

Caulostrepsis biforans (GRIPP, 1967): Ez az életnyomfaj leginkább felszakadt fúrások formájában figyelhető meg. A szájadéknak a korall felszínén nincs speciális helye. A fúrás szerkezete a theca felszínével kis szöveget zár be, ezért a jellegzetes kezdeti szakasz mindig felismerhető. Ezt a fajt a vizsgált anyagban 95 példány képviseli. A fúrások öt fajon oszlanak meg: *Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Caryophyllia inops*, *Acanthocyathus vindobonensis*, *Odontocyathus armatus*, *Flabellum roissanum*. A kehelyperem közelében a leggyakoribb.

Caulostrepis cretacea (VOIGT, 1971): A fúrások szalagszerűek, meglehetősen hosszúak (kb. 10 mm), lapítottak, szélességük 2-4 mm. Keresztmetszetük lapított ovális, mely a szájadéktól távolodva egyre laposabbá válik. Ez abban mutatkozik, hogy az életnyom szélessége nagyobb mértékben növekszik, mint a vastagsága. Szerkezete a központi tengelytől különböző fokokban hajlott. A fúrások nagy része felszakadt állapotban van, ezért szájadékuk és az axiális horpadás nehezen tanulmányozható. Ennek az ichnospeciesnek összesen 937 példányát határoztam meg a hét korallfajon. Leggyakrabban a kehelyperem közelében és az első harmadon figyelhető meg.

Maeandropolydora decipiens VOIGT, 1965: Hengeres járata van szabálytalan elrendezésben; a fülék ritkán figyelhető meg, leggyakrabban csak a villaszerű elágazásról ismerhető fel, melyek a különböző hosszúságú szárnyak kezdeti szakaszai. A fülék zacskókká szélesedhetnek, vagy a belső falak szárnyá kapcsolódhatnak. A szájadékok keresztmetszete kerek, számuk kettő vagy annál több. 92 darabot figyeltem meg. Egyedül a *Balanophyllia cylindrica* fajon nem fordul elő. A legtöbb példány a kehelyperem közelében helyezkedik el.

Maeandropolydora sulcans VOIGT, 1965: Hosszú, hengeres, állandó átmérőjű járata van, mely bonyolultan feltekeredik. Általában hurokba fordul és önmagával kerül kapcsolatba. A hurkok különböző méretűek, fül vagy zsák sohasem fejlődik ki. Két vagy több szájadékkal rendelkezik. Ez a leggyakoribb életnyom, 2275 db-ot határoztam meg. Mind a hét korallfajon megfigyelhető, leggyakrabban a kehelyperemen és az első harmadon fordulnak elő.

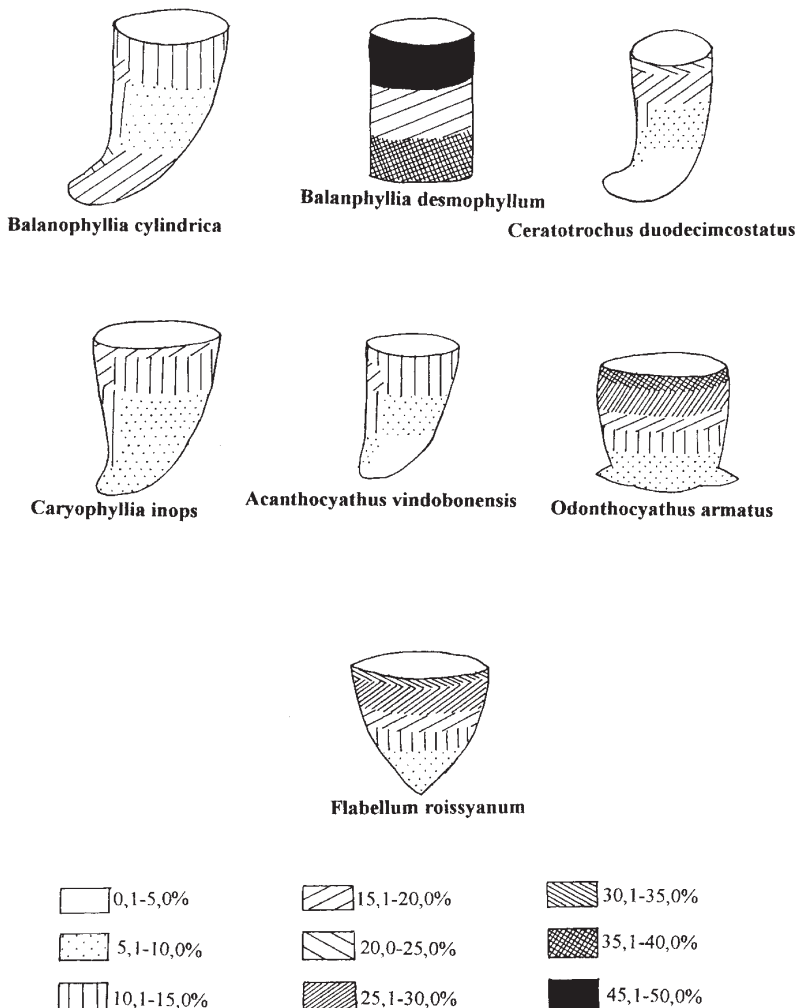
Maeandropolydora elegans BROMLEY-D'ALESSANDRO, 1983: Hengeres járatok vannak, melyek állandó átmérővel rendelkeznek. Általában párhuzamosan futnak, a szárpárok aránylag hosszúak. Szerkezetére jellemző, hogy minden irányban szabálytalanul kanyarog. Különböző távolságok után a párok tagjai egymással éles vagy tompa szöveget zárnak be, és az egyedül maradt szár „új partnert vesz át“, hogy egy új szárpárt alkossanak. Előfordul olyan eset is, hogy a járat hurkot képezve visszafordul és önmagával alkot párt; ekkor a járat csúcsát apró fül jelzi. A járat kevés, rendszerint csak két szájadékkal rendelkezik. E faj képviselőiből 162-t figyeltem meg összesen a *Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Caryophyllia inops*, *Odontocyathus armatus* és *Flabellum roissyanum* fajokon. Leggyakrabban az első harmadon található.

Trypanites solitarius (HAGENOW): Egyszerű fúrás; a felszakadt alakokon és az epoxigyanta öntvényeken megfigyelhető a kanyargós szerkezet. Keresztmetszete mindenütt kerek, átmérője kb. 1 mm. 26 példány fordult elő a vizsgált anyagban, a *Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Caryophyllia inops*, *Odontocyathus armatus* és *Flabellum roissyanum* fajokon. A legtöbb fúrás az első harmadon figyelhető meg.

Trypanites weisei MÄGDEFRAU 1932: Egyenes, sima falú fúrás, egyetlen szájadéka rendszerint a korallak thecájának peremén található. A szájadék keresztmetszete kerek, átmérője maximum 1 mm. A fúrások hossza a korallak magasságától függően maximum 2 cm. 31 db-ot határoztam meg ebből a fajból a *Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Caryophyllia inops*, *Acanthocyathus vindobonensis*, *Odontocyathus armatus* és *Flabellum roissyanum* fajokon. A legtöbb példány itt a kehelyperemen van.

Összegzés, következtetések

A glaukonitos homokkőből 1108 db korallt vizsgáltam, melyek közül 493 db-on találtam gyűrűsférgek által létrehozott életnyomokat. A bioeróziós nyomok 80 %-a felszakadt



4. ábra: A Polychaeta életnyomok megoszlása az egyes korallfajokon

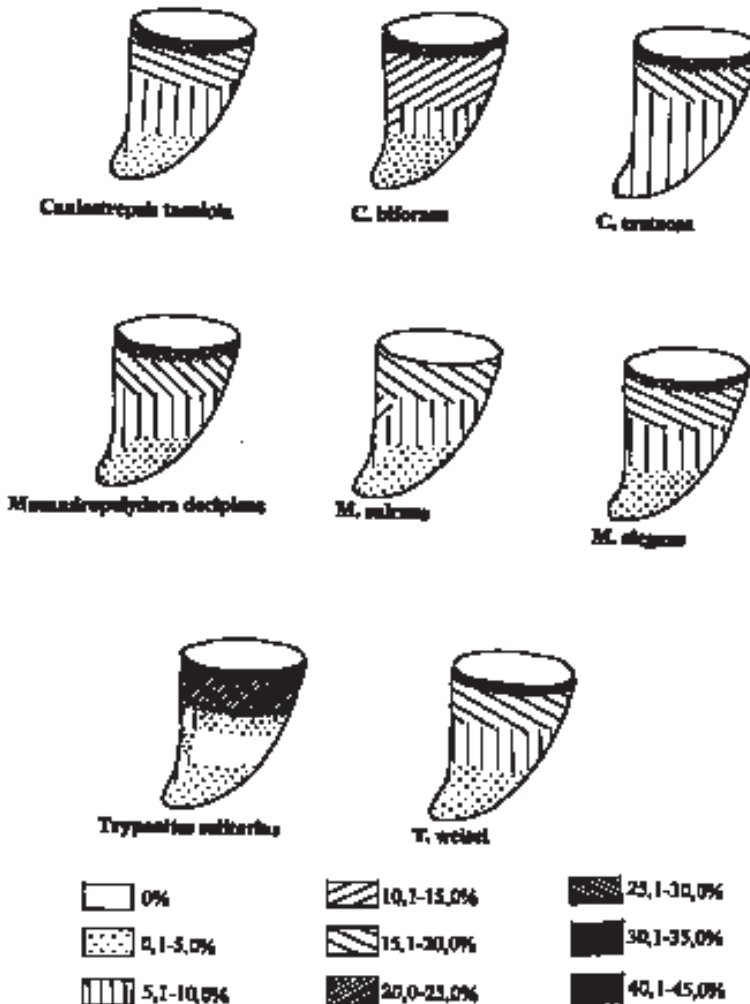
állapotban volt, így tanulmányozásuk csak kevés esetben ütközött nehézségekbe. A korallak sztereómikroszkópos vizsgálata közben gyakran talákoztam olyan példányokkal, melyeken a fúrások egymást átvágva helyezkedtek el. Ebből arra következtettem, hogy a bioerózió végző férgek nem egyszerre telepedtek meg a vázakon, a bioerózió több, időben egymást követő szakaszban játszódott le. Az, hogy erre lehetőség volt, az az üledékképződés lassú voltát, vagy szünetelését jelzi.

A fúrások elhelyezkedése az egyes fajok vázain azt mutatja, hogy a legtöbb életnyom a kehelyperem közelében található (4. ábra). A trochoid (tülök alakú) formák esetében a belső ív nagyobb arányú erodáltsága éppen a hajlított alakkal magyarázható (*Ceratotrochus duodecimcostatus*, *Caryophyllia inops*, *Acanthocyathus vindobonensis*). Konkáv (homorú)

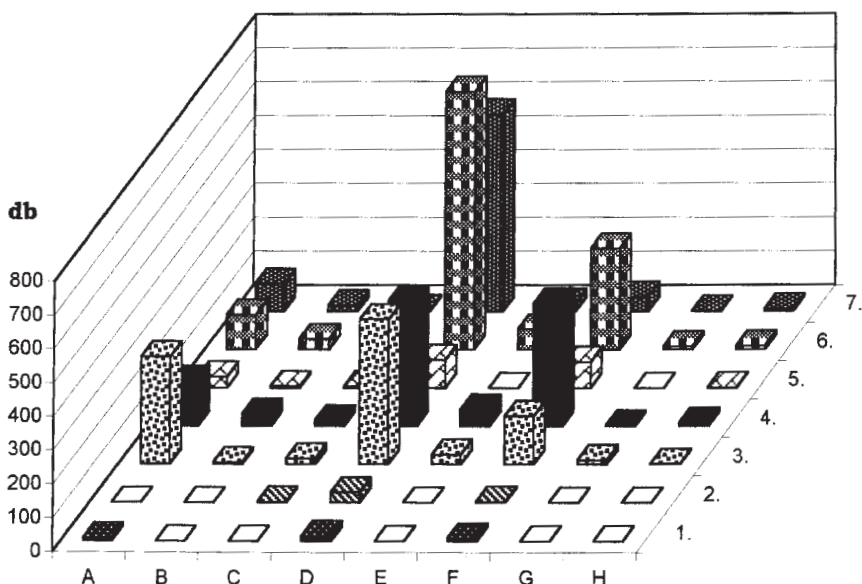
oldaluk ugyanis két okból is előnyös volt a férgek számára: egyrészt szuszpenziócsabdaként szolgált, a víz ugyanis ezt az oldalt érve lelassulva volt kénytelen kikerülni az útjában álló tettest, így a férgek könnyebben ki tudták szűrni a számukra fontos tápanyagokat. Másrészt ugyanezen mechanizmusnál fogva védte is a megtelepedőket az erős vízmozgásoktól.

E megfigyelésben az egyetlen kivételt a *Balanophyllia cylindrica* faj képezi. Itt a legtöbb féregfűrés az alsó harmadon található. Ez a jelenség a theca szerkezetével magyarázható. Falát ugyanis erősen szivacsos szerkezetű epitheca borítja, melynek pórusai a kehelyperem irányába egyre nagyobbak. Ebből adódik, hogy ezen a fajon az alsó harmad az optimális hely a férgek megtelepedése szempontjából.

A 493 db korallon összesen 4294 db Polychaeta életnyomot figyeltem meg. Ezek nyolc életnyomfajba sorolhatók: *Caulostrepsis taeniola*, *Caulostrepsis bifurans*, *Caulostrepsis*



5. ábra: Az egyes Polychaeta életnyomfajok megoszlása



1. *Balanophyllia cylindrica*; 2. *Balanophyllia desmophyllum*; 3. *Ceratotrochus duodecimcostatus*;
 4. *Caryophyllia inops*; 5. *Acanthocyathus vindobonensis*; 6. *Odontocyathus armatus*; 7. *Flabellum roissyanum*
 A *Caulostrepsis taeniola*; B *Caulostrepsis biforans*; C *Caulostrepsis cretacea*;
 D *Maeandropolydora decipiens*; E *Maeandropolydora sulcans*; F *Maeandropolydora elegans*;
 G *Trypanites solitarius*; H *Trypanites weisei*

6. ábra: Az egri korallokon megfigyelt Polychaeta életnyomok megoszlása (db)

cretacea, *Maeandropolydora decipiens*, *Maeandropolydora sulcans*, *Maeandropolydora elegans*, *Trypanites solitarius*, *Trypanites weisei*. A legtöbb fúrás a *Maeandropolydora sulcans* életnyomfajba tartozik. Ez a faj az összes gyűrűsféreg által készített életnyomnak több mint a felét (52,7 %) adja. Ez a járat szerkezetével magyarázható. A *Maeandropolydora sulcans* rendkívül kanyargós és szétágazó életnyomfaj, így az öt létrehozó soksertéjű gyűrűsféreg kis felületen is jól érzik magukat, és hatékony bioeróziós tevékenységet tudnak végezni. Emellett megvan az a tulajdonsága az életnyomnak, hogy vékony szubsztrátum esetén (mint a koralloknál is) az aljzat felszínén is ki tud fejlődni, „árkot“ vájva az anyagba (BROMLEY-D'ALESSANDRO, 1983). Ezen fúrások számára kis vastagságú szubsztrátum is megfelelő, mert bár kezdeti szakaszuk a felszínre merőlegesen halad, ez a rész nem hosszabb 1-2 mm-nél, utána a felszínnel párhuzamosan haladnak.

A legtöbb életnyom az *Odontocyathus armatus* fajon fordul elő (4. ábra) annak ellenére, hogy a faj egyedei kis méretűek, thecájuk meglehetősen vékony. A legkevesebb fúrás a *Balanophyllia* nemzetség tagjain található (*B. cylindrica*, *B. desmophyllum*), ami a kis egyedszámnak ($n \leq 10$) is tulajdonítható.

A Spearman-féle rangkorrelációs vizsgálat segítségével megvizsgáltam, hogy vajon van-e összefüggés a korallok mérete és a fúrások száma között?

A *Balanophyllia cylindrica* és a *B. desmophyllum* esetében az eredmények nem értékelhetők, mert tíznél kevesebb példány állt rendelkezésemre a vizsgálathoz.

Az 1.-5. táblázatok eredményei azt mutatják, hogy a hipotézis helytálló, tehát a korallok nagysága és a fúrások száma között pozitív összefüggés van.

1. táblázat: A megfigyelt Polychaeta életnyomok rangkorrelációs értékei a Ceratotrochus duodecimcostatus korallfajon

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Caulostrepsis tentata</i>	0.55525e	10.0889	2.00
<i>Caulostrepsis bifurans</i>	–	–	–
<i>Caulostrepsis cretacea</i>	0.38149e	7.20849e	2.02
<i>Mesandropolyora decipiens</i>	0.1	3.581552	2.18
<i>Mesandropolyora sulcans</i>	0.237608	10.16558	1.88
<i>Mesandropolyora elegans</i>	0.07833e	4.56561	2.00
<i>Trypanites solitarius</i>	–	–	–
<i>Trypanites weisei</i>	–	–	–

– : A példányszám 10-nél kevesebb.

2. táblázat: A megfigyelt Polychaeta életnyomok rangkorrelációs értékei a Cariophyllia inops korallfajon

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Caulostrepsis tentata</i>	0.202125	5.889430	2.04
<i>Caulostrepsis bifurans</i>	-0.21176	3.61872	2.15
<i>Caulostrepsis cretacea</i>	0.43785e	7.203651	2.02
<i>Mesandropolyora decipiens</i>	–	–	–
<i>Mesandropolyora sulcans</i>	0.101375	7.27978e	2.01
<i>Mesandropolyora elegans</i>	0.15218e	4.072427	2.12
<i>Trypanites solitarius</i>	–	–	–
<i>Trypanites weisei</i>	–	–	–

– : A példányszám 10-nél kevesebb.

3. táblázat: A megfigyelt Polychaeta életnyomok rangkorrelációs értékei az Acanthocyathus vindobonensis korallfajon

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Caulostrepsis tentata</i>	0.307692	3.631207	2.23
<i>Caulostrepsis bifurans</i>	–	–	–
<i>Caulostrepsis cretacea</i>	0.043478	4.519847	2.00
<i>Mesandropolyora decipiens</i>	–	–	–
<i>Mesandropolyora sulcans</i>	0.341087	5.330722	2.07
<i>Trypanites weisei</i>	–	–	–

– : A példányszám 10-nél kevesebb.

4. táblázat: A megfigyelt Polychaeta életnyomok rangkorrelációs értékei az Odontocyathus armatus korallfajon

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Caulostrepsis taeniola</i>	0,420168	6,653985	2,04
<i>Caulostrepsis biforans</i>	0,589161	4,502794	2,23
<i>Caulostrepsis cretacea</i>	-0,03144	4,971032	2,06
<i>Maeandropolydora decipiens</i>	-□	-□	-□
<i>Maeandropolydora sulcans</i>	0,340742	12,83582	1,98
<i>Maeandropolydora elegans</i>	0,289706	4,199011	2,15
<i>Trypanites solitarius</i>	-□	-□	-□
<i>Trypanites weisei</i>	-□	-□	-□

- : A példányszám 10-nél kevesebb.

5. táblázat: A megfigyelt Polychaeta életnyomok rangkorrelációs értékei a Flabellum roissanum korallfajon

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Caulostrepsis taeniola</i>	0,420168	6,653985	2,04
<i>Caulostrepsis biforans</i>	0,589161	4,502794	2,23
<i>Caulostrepsis cretacea</i>	-0,03144	4,971032	2,06
<i>Maeandropolydora decipiens</i>	-□	-□	-□
<i>Maeandropolydora sulcans</i>	0,340742	12,83582	1,98
<i>Maeandropolydora elegans</i>	0,289706	4,199011	2,15
<i>Trypanites solitarius</i>	-□	-□	-□
<i>Trypanites weisei</i>	-□	-□	-□

- : A példányszám 10-nél kevesebb.

A fentieket összegző 6. táblázat is azt az általános törvényszerűséget mutatja, hogy minél nagyobb a szubsztrátum felülete, annál több életnyomot találunk rajta.

6. táblázat: A féregfúrások rangkorrelációs értékei

'r': rangkorrelációs együttható

't': általam számított rangkorrelációs érték

'T': a kritikus érték n-2 szabadságfokon p=5% szignifikanciaérték mellett

	r	t	T
<i>Balanophyllia cylindrica</i>	,000606	2,822418	2,31
<i>Balanophyllia desmophyllum</i>	-□	-□	-□
<i>Ceratotrochus duodecimcostatus</i>	0,585281	13,40214	1,98
<i>Carvophyllia inops</i>	0,232189	8,061945	2,00
<i>Acanthocyathus vindobonensis</i>	0,285191	5,999737	2,04
<i>Odontocyathus armatus</i> □	0,484771	12,79877	1,98
<i>Flabellum roissanum</i>	0,362148	13,45762	1,98

- : Az n<10 db vizsgálható példány miatt az értékek nem reálisak.

Az életnyomfajok diverzitását nemcsak a korall nagysága befolyásolja. Egyes életnyomok, mint pl. a *Trypanites*ek számára fontosabb a szubsztrátum vastagsága. Ezek a fúrások ugyanis a felszínre merőlegesen helyezkednek el. Ezért fordulnak elő ritkán a korallokon.

Az sem mindegy, hogy milyen a korall alakja. Leggyakrabban a tülök alakú korallok konkáv oldalán fordulnak elő.

Az egyes életnyomok eltérő gyakorisággal oszlanak meg a korallok mészvázain, de mind-egyik esetben a kehelyperem és az első harmad a legerőteljesebben bioerodált területek (5. ábra). Két érdekesség figyelhető meg. Az egyik, hogy a *Trypanites solitarius* a corallit középső részén egyáltalán nem figyelhető meg. Ez a létrehozó szervezet specifikusára utal, ami az általa készített életnyom felépítéséből adódik. A *Trypanites solitarius* térben csavarodó forma, ami meglehetősen vastag szubsztrátumot feltételez. A korallok esetében ez a kehely közelében és az alsó harmadon adott, a középső területeken a theca igen vékony. A másik kiugró eredmény a *Maeandropolydora elegans*-hoz fűződik. Ez az ichnospecies szintén erősen szubsztrátum-specifikus. Fúrásai ritkán helyezkednek el a felszínen, általában a szubsztrátumba mélyülve figyelhetők meg és csak jellegzetes szájadékukról ismerhetők meg. Mivel igen hosszú járatokat képez, számára a kehely pereme a legideálisabb hely. Itt a legnagyobb ugyanis a korall kerülete és a fal vastagsága is megfelelő.

A 493 korallon tehát 4294 db, soksertéjű gyűrűsférgek által okozott bioeróziós nyomot figyeltem meg. Ezek több mint fele a kehelyperem közelében és az első harmadon helyezkedik el. Ez a jelenség a fúrások szerkezetéből és a férgek életmódjából adódik. Ezen a területen megfelelő vastagságú a korallok váza és a bioerodáló szervezetek is könnyebben hozzájuthattak a gazdaállat táplálékmaradványaihoz. Szuszpenziószűrő életmódjukból következik, hogy a területen élénk áramlások uralkodhattak.

A Polychaeták életnyomainak száma és diverzitása nagy hasonlóságot mutat BROMLEY, R. G.–D'ALESSANDRO, A. (1983) által leírtakkal. Ez alapján a lelőhely az egerienben az infralitorális zóna felső részébe tartozhatott, a vízmélységet 50-80 m-nek becsülöm.

Irodalom – References

- ANDREÁNSZKY, G. (1966): On the Upper-Oligocene Flora of Hungary. Analysis of the site at the Wind brickyard, Eger – Akadémiai Kiadó, Budapest, 151 *Studia Biologica Hungarica*, 5.
- BÁLDI, T. (1966): Az egri felső-oligocén rétegsor és molluszka-fauna újvizsgálata – *Földtani Közlöny* 96. pp. 171-194
- BÁLDI, T. (1967): A magyarországi felső-oligocén paleocönózisokról és ősföldrajzi Jelentőségükről – *Őslénytani viták* 8. pp. 1-6
- BÁLDI, T. (1973): Mollusc Fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerien) – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 511
- BOEKSHOTEN, G. J. (1966): Shell borings of sessile epibiontic organisms as Palaeoecological guides (with examples from the Dutch Coast) – *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 3. pp. 333-379
- BOUCHOT, A. J. (1990): *Evolutionary Paleobiology of Behavior and Coevolution* Elsevier – Amsterdam, p. 725
- BROMLEY, R. G. (1972): On some ichnotaxa in hard substrates, with redefinition of *Trypanites* Mägdefrau – *Paläontologische Zeitschrift*, 46. pp 93-98

- BROMLEY, R. G. (1992): Bioerosion: Eating Rocks for Fun and Profit Trace Fossils – Short Courses in Paleontology 5.
- BROMLEY, R. G.–D'ALESSANDRO, A. (1983): Bioerosion in the Pleistocene of Southern Italy: Ichnogenera Caulostrepsis and Maeandropolydora – Riv. It. Paleont. Stat. 89/2. pp. 283-309.
- EKDALE, A. A.- BROMLEY, R. G.–PEMBERTON, S. G. (1984): The Use of Trace Fossils in Sedimentology and Stratigraphy Society of Economic Paleontologists and Mineralogists – Tulsa, Oklahoma, pp. 108-141
- HEGEDŰS, GY. (1959): Magyarországi oligocén korallak – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1959. Évről pp. 231-261
- NOSZKY, J. (1936): Az egri felső chattien molluscafaunája – Ann. Mus. Nat. Hung. XXX. pp. 53-115.
- TASH, P. (1975): Paleobiology of the Invertebrates (Data Retrieval from the Fossil Record) John Wiley and Sons, Inc. New York, London, Sydney, Toronto p.946
- TELEGDI-ROTH, K. (1914): Felső-oligocén fauna Magyarországból – Geol. Hung. 1. pp. 1-66.

FODOR Rozália
Eszterházy Károly Főiskola,
H-3300 EGER,
Leányka út 6.
e-mail: neaddfellia@yahoo.com