

Jerzy MAŁECKI *

MSZYWIOŁY MIOCEŃSKIE Z OKOLIC OPATOWA

(Pl. I—IV)

Miocene Bryozoa from the Opatów environ, Central Poland

(Pl. I—IV)

Treść. Autor zebrał i opisał zespół mszywiołów występujących w osadach piaszczystych dolnego opolu zatoki opatowskiej. Stwierdził, iż w biohermach mszywiołowych występuje właściwie jeden tylko gatunek *Schizoporella tetragona* (Rss.) odznaczający się wielką zmiennością zooeciów budujących wielowarstwowe zoaria. Autor rozwiązał problem rozwoju wielowarstwowych kolonii tego gatunku i zaproponował nowe zasady w oznaczaniu gatunków z rodzaju *Schizoporella* Hincks, 1877.

Osady dolnego opolu występujące między Sandomierzem a Opatowem i Zawichostem, czyli w otoczeniu rzeki Opatówki, były przedmiotem badań wielu geologów i paleontologów. W ostatnim okresie badania nad poznaniem procesów sedymentacyjnych w miocenie tego regionu prowadził A. Radwański (1973), który to autor określił wymienione tereny występowania osadów miocenijskich jako „Zatokę opatowską”. W swej pracy dotyczącej transgresji tortonu na południowo-wschodnich stokach Gór Świętokrzyskich opisuje profile geologiczne oraz faunę występującą w bardzo urozmaiconych pod względem litologicznym osadach dolnotortonjskich. Zróznicowanie litologiczne zdaniem A. Radwańskiego uzależnione było od różnic w składzie materiału dostającego się do zbiornika oraz zróznicowaniami facjalnymi panującymi w tym zbiorniku; cytując: „Zróznicowanie warunków facjalnych w tym czasie mogło być częściowo wywołane obecnością lokalnie bardziej wyniosłych form morfologicznych utworzonych w warunkach lądowych przed transgresją, a któ-

* Akademia Górniczo-Hutnicza. Instytut Geologii i Surowców Mineralnych. 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30.

rych fragmenty odsłaniają się dziś tylko w południowo-wschodniej części zatoki”.

W dolinie Opatówki występują liczne odsłonięcia utworów dolnego opołu wykształcone jako wapniste piaskowce żółte i białe przepelnione fauną mięczaków, mszywiolów, pierścienic i jeżowców. Miejscami są to zlepierce mszywiolowe tworzące gniazda czy warstewki między wapnistymi piaskowcami. Autor badając wymienione utwory pochodzące z miejscowości: Zagrody, Kichary i Dacharzów spodziewał się bogatego w gatunki zespołu mszywiolów. Badania jednak wykazały, iż kolonie mszywiolów występujące w tych osadach należą jedynie do jednego gatunku *Schizoporella tetragona* (Rss.) Obok tego gatunku tylko bardzo rzadko napotkać można w osadach fragmenty gatunków: *Scrupocellaria elliptica* (Rss.), *Crisia hörnesii* Rss., *Lichenopora echinulata* (Rss.), *Tubulipora disticha* Mich.

Badając kolonie masowo występującego gatunku *Schizoporella tetragona* poczynił autor wiele spostrzeżeń związanych z rozwojem kolonii i zmiennością zooeciów w obrębie zoarium. W czasie pobytu nad morzami południowej Europy, u wybrzeży Turcji, Grecji i Jugosławii zebrał autor współcześnie żyjące gatunki mszywiolów z rodzaju *Schizoporella*. Badając sposób ich występowania i tworzenia kolonii wyciągnął wnioski odnoszące się do procesów, jakie miały miejsce w miocénskiej zatoce na południe od Gór Świętokrzyskich.

Gatunek *Schizoporella tetragona* (Rss.) został opisany po raz pierwszy przez Reussa w 1847 r. jako *Cellepora tetragona*. Z rysunku i opisu Reussa wynika, iż zooecia tego gatunku mają kształt prostokątny, ułożone są w układzie prostokątnym, mają dużą poprzecznie ułożoną aperturę z płytkim szerokim sinusem i kardellami. Obok apertury położone są z lewej lub z prawej strony, nieraz też z obu stron, duże awikulary ustawione pod kątem 45° do osi zooeciów, ostrym końcem skierowane na zewnątrz. Zooecia oddzielone są płytkimi zagłębieniami, a otoczone szeregiem areoli. Powierzchnia frontalna jest tremocystą pokrytą wielokątnymi zagłębieniami z porą pośrodku.

Wymiary: Lz = 0,50 — 0,65 mm

La = 0,08 mm

lz = 0,38 — 0,43 mm

la = 0,10 mm

Budowa kolonii

W osadach miocénskich zatoki opatowskiej występują warstwy wapnistych piaskowców koloru ciemnożółtego lub rdzawego przepelnione koloniami mszywiolów. Kolonie te osiągają nieraz 10 cm długości, tworzą rurki lub kielichy, których ściany zbudowane są z kilkudziesięciu nieraz warstw zooeciów, przez co grubość ich wynosi od kilku do 15 mm. Badając te kolonie stwierdzamy, iż:

a. należą one do jednego gatunku,

b. musiały one obrastać denne przedmioty i to zapewne rośliny, o czym

- świadczy fakt istnienia okrągławego kształtu próżni wewnątrz kolonii (pl. I, pl. III, figs. 4, 5),
- c. na powierzchniach wewnętrznych kolonii obserwujemy równoległe do siebie biegnące linie zrostu szeregów zooecjalnych (pl. II, fig. 8),
 - d. pierwsza warstwa zoarium złożona jest z zooeciów prostokątnego kształtu ułożonych w podłużnych i przekątnych szeregach (pl. II, fig. 2, 3),
 - e. drugą warstwę charakteryzują zooecia wypukłe nieco zdeformowane. Zagłębienia międzyzooecjalne są głębokie, szeregi por areolarnych są nierówne, awikulary zaś mają grubą wapienną otoczkę (pl. II, fig. 6),
 - f. warstwy następne, których może być kilkanaście, a może nawet ponad 20, zbudowane są z zooeciów ułożonych chaotycznie, przez co ich zarysy są zdeformowane, wymiary zaś bardzo różnorodne (pl. III, fig. 6, 8),
 - g. między warstwami o chaotycznie ułożonych zooeciach znajdują się nieraz warstwy o takim układzie jak w warstwie pierwszej.

Z powyżej przytoczonych faktów obserwowanych na koloniach gatunku *Schizoporella tetragona* (Rss.) wynika, iż w czasie rozwoju kolonii zachodziły zjawiska polegające na nakładaniu się warstw zooeciów. Pierwsza kolonia, która otaczała łodygę rośliny, miała bardzo regularnie ułożone zooecia (pl. II, fig. 2, 3; pl. III, fig. 7), kolonia taka była „atakowana” przez larwy tego gatunku, które osadzając się na powierzchniach frontalnych zooeciów dały początek nowym koloniom. Broniące się osobniki pierwszej kolonii utrudniały normalny rozwój osobników nowo tworzących się kolonii, dzięki czemu ich ściany boczne oraz części przyaperturowe i awikulary ulegały deformacjom, układ jednak szeregów zooecjalnych był zachowany. Tworzenie się natomiast dalszych warstw tej zbiorowej kolonii odbywało się bardzo chaotycznie. Przytwierdzające się na powierzchni frontальной larwy nie mogły się prawidłowo rozwijać na skutek wysuwających się z apertur warstwy dolnej polipów i obronnej działalności wibrakularów. Obserwując poszczególne warstwy w obrębie kolonii widzimy, iż apertury osobników dolnej warstwy są bardzo często otoczone wąskimi wysokimi zooeciami wyższych warstw, czyli znalazły się one w głębokich jamkach międzyzooecjalnych. Narastające następne warstwy najczęściej przykrywają te jamki, dzięki czemu na przekrojach poprzecznych i podłużnych przez kolonie widoczne są te międzyzooecjalne luki. W warstwach wyższych zoarium obserwujemy zooecia ustawione swymi dłuższymi ścianami w bardzo różnorodny sposób, przez co w wielu miejscach zoarium cały szereg apertur układa się blisko siebie, dzięki czemu również rozwijające się obok apertur awikulary są zdeformowane i bardzo dziwnie nieraz usytuowane. Zarysy zooeciów na skutek tego rodzaju rozrastania się kolonii są bardzo często kwadratowe, prostokątne, rombówce a nawet eliptyczne lub okrągłe. Na załączonych zdjęciach i rysunku przedstawiono tę wielką zmienność w kształtach zooe-

ciów. Znajdując osobno fragmenty kolonii gatunku *Schizoporella tetragona* można uważać, iż należą one do różnych gatunków i tak też były opisywane. Przeglądając synonimikę gatunku *Schizoporella* stwierdzamy, iż każdy z autorów, który natknął się na gatunki z tego rodzaju, miał wiele wątpliwości z przydzieleniem posiadanych okazów do konkretnych gatunków. Obserwując osobniki gatunku *Schizoporella tetragona* w obrębie posiadanych kolonii stwierdzamy, iż duża zmienność w kształtach zooeciów nie wpływa na kształt i wielkość apertur i awikularów, mają one zawsze te same kształty i wymiary.

W literaturze dotyczącej mszywiołów miocenijskich gatunek ten opisywany był pod różnymi nazwami gatunkowymi, a to: *tetragona*, *dunkeri*, *ansata*, *ansata* var. *tetragona*, *unicornis*. W opracowaniach wydanych po roku 1970 autorzy zwracają uwagę na duże podobieństwa w obrębie gatunków z rodzaju *Schizoporella* tworząc grupy „*unicornis*” lub „*ansata unicornis*”, w których obrębie mieści się gatunek *Schizoporella tetragona* (Rss.). Canu & Bassler widząc wielką różnicę w budowie kolonii wprowadzili dla określenia kolonii wielowarstwowej nową nazwę gatunkową „*Stylopoma*” (1925), która to nazwa została skrytykowana jako nie uzasadniona (David L. & Poyet S. 1974, s. 157).

Duże rozbieżności w opisach i oznaczeniach znajdowanych fragmentów kolonii gatunku *Schizoporella tetragona* wynikały z niezajomości procesów prowadzących do powstawania wielowarstwowych kolonii narastających głównie na roślinach. Autor mając do dyspozycji bardzo bogaty materiał mógł na jego podstawie prześledzić rozwój kolonii pierwszej jak również dalszych kolonii na niej narastających. Taki proces doprowadził do powstawania wielowarstwowych zoariów. Ze względu na fakt, iż zooecia wyższych warstw rosnąc na nierównym podłożu musiały dostosować się do niego, powstawały coraz bardziej zdeformowane zooecia. Zooecia te miały pofałdowane ściany dolne, wysokie ściany boczne, a zwykle bardzo wypukłe a nawet beczułkowate powierzchnie górne. Areole znajdujące się na obwodzie powierzchni górnych jak i też frontalne tremocysty ulegały dużym deformacjom. W parze z tymi deformacjami zooeciów obserwujemy zaburzenia w regularności ułożenia zooeciów w obrębie zoarium. Pierwsza warstwa ma zooecia prostokątne bardzo regularnie ułożone szeregowo i przekątnie. W wyższych warstwach zooecia ułożone są bardzo różnorodnie tworząc zupełnie bezładne zoarium. Sposób nawarstwiania się zooeciów w obrębie wielowarstwowej kolonii możemy prześledzić usuwając pod lupą binokularną poszczególne warstwy. W czasie tej czynności można się przekonać, jak zooecia wyższych warstw wrastają w zagłębienia międzyzooecjalne warstw niższych. Dostosowywanie się do nieregularnych zagłębień pociąga za sobą deformację w obrębie zooeciów, a zatem i w całej warstwie. Powyżej przedstawiony proces tworzenia się wielowarstwowych zoariów u gatunku *Schizoporella tetragona* (Rss.) powoduje wielkie zróżnicowanie zo-

oeciów w czasie rozwoju kolonii. Różnice w kształtach i wielkość zooeciów są tak wielkie, iż można je zaliczyć do wielu gatunków. Znajac proces powstawania wielowarstwowych kolonii w obrębie rodzaju *Schizoporella* można połączyć wiele wydzielonych gatunków w jeden gatunek i zlikwidować grupy „unicornis” i ansata-unicornis”.

Maszynopis nadesłano X 1977
przyjęto do druku III 1978

WYKAZ LITERATURY — REFERENCES

- Bobies C. A. (1956), Bryozoenstudien. I. Bryozoenfauna der tortonen Strandbildungen von Kalsburg bei Wien. *Jahrb. Geol. B.—A.*, Wien, 99, 2, p. 225—258.
- Busk G. (1859), A monograph of the fossil Polyzoa of the Crag. *Paleont. Soc. London*, XIV, 136 p., 23 pl.
- David L., Mongereau N., Pouyet S. (1970), Bryozoaires du Néogène du bassin du Rhone. Gisement burdigaliens de Taulignen (Drome). *Docum. lab. géol. Lyon*, 40, p. 97—175.
- David L. (1972), Bryozoaires du Néogène du bassin du Rhone. Gisements burdigaliens de Mus. (Gard). *Docum. lab. géol. Lyon*, 50, p. 1—118.
- David L., Pouyet S. (1974), Revision des Bryozoaires Cheilostomes miocenes du bassin de Vienne, Autriche. *Docum. lab. géol. Lyon*, 60, 257 p.
- Reuss A. E. (1847), Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiär beckens. *Haid. Naturwiss. Abh. Wien*, II, p. 1—109.
- Udin A. R. (1964), Die Steinbrüche von St. Margarethen (Burgenland) als fossiles Biotop. Die Bryozoenfauna. *Sitz. Oster. Akad. Wiss. (math. naturw. Kl.) Wien*, Abt. I, 173, 8—10, p. 383—439.
- Vigneaux M. (1949), Révision des Bryozoaires néogènes du Bassin d'Aquitaine et essai de classification. *Mém. Soc. géol. France, Paris*, N. S. XXVIII, 1—3, mém. 60.

SUMMARY

The author has examined the Bryozoa of the species *Schizoporella tetragona* (Reuss) from sandy deposits of the Lower Tortonian in the Opatów area. He observed that during development of zoaria of this species there occurred superposition of the zooecia layers. The first zoarium, surrounding the plant stalk, showed a very regular arrangement of zooecia (Pl. II, figs. 2, 3; Pl. III, fig. 7). It was „attacked” by larvae of this species, which attached themselves to the frontal walls of zooecia, giving rise to new zoaria. The specimens of the first zoarium defended themselves, hindering the normal development of the new-formed zoaria. Due to this, the side walls and partly the apertural walls of the new specimens, as well as their avicularia, were deformed. However, the arrangement of zooecial series was preserved. The formation of further layers of this multilayer zoarium proceeded at

random. Attached to the frontal wall, the larvae could not develop properly because of the polypides protruding from the apertures of the lower layer and due to protective activity of avicularia. Observation of respective layers within the zoarium reveals that the apertures of specimens belonging to the lower layer are frequently surrounded by narrow, high zooecia of the upper layers, i.e. they are in deep interzooecial cavities. The successive layers usually cover these cavities, due to which they are visible in cross- and longitudinal sections through the zoaria. In the upper layers of the zoarium, great diversity in the arrangement of the longer walls of zooecia has been noted. Consequently, in several places of the zoarium the apertures are closely spaced and due to this, the avicularia growing near the apertures are deformed and sometimes oddly situated. Owing to such development of zoaria, zooecia are frequently square, rectangular, rhomboidal or even elliptical or circular in outline. This great variability in the shape of zooecia is illustrated by the photographs and figures. If fragments of *S. tetragona* (Rss.) zoaria are found separately, they can be erroneously regarded as belonging to different species. In fact, a review of the synonymy of the genus *Schizoporella* shows that each author who dealt with the species of this genus encountered serious difficulties in assigning his specimens to appropriate species. Studies of the specimens of *S. tetragona* (Rss.) within the available zoaria have revealed that the variability in the shape of zooecia does not affect the shape or size of apertures or avicularia, which are always the same. In publications dealing with the Miocene bryozoans this species was described under different specific names, viz. *tetragona*, *dunkeri*, *ansata*, *ansata* var. *tetragona*, *unicornis*. In the papers published after 1970, the authors began to notice close similarities within the species of the genus *Schizoporella*, suggesting groups referred to as „*unicornis*” or „*ansata* — *unicornis*”, in which the species *S. tetragona* (Rss.) was placed. Considering the marked differences in the structure of zoaria, Canu and Bassler introduced a new specific name „*Stylopoma*” (1925) to define a multilayer zoarium. This name was criticized as groundless by David and Poyet (1974, p. 157). Significant divergences in the descriptions and determinations of the fragments of *Schizoporella tetragona* (Rss.) zoaria were due to insufficient knowledge of the processes leading to the formation of multilayer zoaria, growing mainly on plants. The present author investigated and described these processes, as well as revised several incorrect determinations of species of the genus *Schizoporella*.

OBJAŚNIENIA PLANSZ — EXPLANATION OF PLATES

Plansza I — Plate I

Wielowarstwowe zoaria gatunku *Schizoporella tetragona* (Reuss) pokrywające powierzchnię piaskowca wapienistego w Dacharzewie. Wielkość nat.

Multilayered zoaria of *Schizoporella tetragona* (Reuss) covering the surface of calcareous sandstone in Dacharzów. Natural size.

Plansza — Plate II

Schizoporella tetragona (Reuss), $\times 20$

- Fig. 1. Fragment kolonii z rombowymi zooeciami
Fig. 1. A fragment of zoarium with rhomboidal zooecia.
Fig. 2. Fragment pierwszej warstwy zoarium zbudowanej z prostokątnych zooeciów, awikulary położone z prawej strony apertury
Fig. 2. A fragment of the first zoarium layer made up of rectangular zooecia; avicularia on the right-hand side of aperture
Fig. 3. Fragment zoarium, awikulary położone po lewej stronie apertury
Fig. 3. A fragment of zoarium: avicularia on the left-hand side of aperture
Fig. 4. Przekrój poprzeczny przez wielowarstwowe zoarium
Fig. 4. Cross-section through a multilayer zoarium
Fig. 5. Przekrój podłużny przez wielowarstwowe zoarium
Fig. 5. Longitudinal section through a multilayer zoarium
Fig. 6. Fragment zoarium z drugiej warstwy pokazujący zachodzące zmiany na powierzchni frontalnej zooeciów
Fig. 6. A fragment of the second zoarium layer, showing changes occurring on the frontal wall of zooecia
Fig. 7. Fragment budowy wewnętrznej zooeciów warstwy pierwszej
Fig. 7. A fragment of the internal structure of zooecia of the first layer
Fig. 8. Fragment powierzchni grzbietowej zoarium, pierwszej warstwy
Fig. 8. A fragment of the dorsal wall of zoarium: first layer

Plansza — Plate III

Schizoporella sp. Morze Śródziemne, wielkość naturalna

Schizoporella sp. Mediterranean Sea, natural size

- Fig. 1, 2, 3. Wielowarstwowe zoaria obrastające rośliny rosnące w strefie przybrzeżnej na głębokości od 0,5—3 m

- Fig. 1, 2, 3. Multilayer zoaria developing on plants growing in the litoral zone at depth of 0,5—3,0 m

Schizoporella tetragona (Reuss)

- Fig. 4, 5. Fragmenty wielowarstwowego zoarium, wielkość naturalna

- Fig. 4, 5. Fragments of a multilayer zoarium, natural size

- Fig. 6. Fragment zoarium uwidaczniający kształt zooeciów warstwy trzeciej i czwartej $\times 20$

- Fig. 6. A fragment of zoarium showing the shape of zooecia of the third and fourth layers. $20 \times$

- Fig. 7. Fragment zoarium obrastającego rurki pierścienic z rodzaju *Ditrupa*, $\times 20$

- Fig. 7. A fragment of zoarium growing on segments of Annelida of the genus *Ditrupa*. $20 \times$

- Fig. 8. Fragment zoarium uwidaczniający układ zooeciów w warstwach od czwartej wzwyż, $\times 20$

- Fig. 8. A fragment of zoarium showing the arrangement of zooecia in the fourth and upper layers. $20 \times$

Plansza — Plate IV

Zmiany kształtu zooeciów w obrębie wielowarstwowych zoariów u *Schizoporella tetragona* (Reuss)







