

MARIA RÓŻKOWSKA

## Koralowce okolic Sochaczewa z warstw z *Crania tuberculata*

TREŚĆ: Wstęp — Stan zachowania — Opis fauny: *Deltocyathus staszici* n. sp., *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen), *Caryophyllia kongieli* n. sp., *Parasmilia helenae* n. sp., *Eupsammia požaryskii* n. sp. — Morfologia, ontogeneza i zmienność zbadanych gatunków — Wiek fauny koralowców — Środowisko koralowców z Boryszewa — Wnioski — Literatura cytowana

### WSTĘP

Przy wierceniu wykonanym w 1952 r. w Boryszewie koło Sochaczewa natrafiono pod utworami trzeciorzędowymi, na głębokości 193-207 m, na piaski i margle piaszczyste, silnie glaukonitowe, z obfitą fauną otwornic, koralowców, robaków, mszywiolów oraz nielicznymi skorupkami ramienionogów i małżów. Obfitość ta jest jednak pozorna, gdyż zbiór, obejmujący kilka tysięcy okazów (prócz otwornic), uzyskano dzięki przesianiu przez sита wielu setek kilogramów sypkiego materiału skalnego. Pracę przesiewu wykonał na miejscu wiercenia mgr S. Cieśliński.

Prof. W. Pożaryski zajął się opracowaniem sytuacji geologicznej. Wiek tych warstw określił jako górno-dański oznaczając charakterystyczną formę *Crania tuberculata* Nilss. Mgr K. Pożaryska zajęła się opracowaniem otwornic. Zbiór koralowców, obejmujący 1200 okazów, został mi przekazany do opracowania przez Instytut Geologiczny. Za udzielenie mi tego cennego i nader ciekawego materiału składam Prof. W. Pożaryskiemu serdeczne podziękowanie. Winna jestem również szczególną wdzięczność Prof. R. Kozłowskiemu za cenne uwagi, udzielane mi chętnie w czasie dyskusji, i za krytyczny przegląd rękopisu.

Ustalenie gatunków było w tym materiale niezwykle trudne, mimo że okazy są na ogół dobrze zachowane i liczne. Główna trudność polegała na tym, że zespół koralowców występujący razem z charakterystycznym dla górnego danu *Crania tuberculata* Nilss. ma charakter nieco młodszy. Na wstępie należało więc zapoznać się z literaturą dotyczącą nie tylko koralowców górno-kredowych, zwłaszcza tych, które występują w górnym danie, lecz również i tą, która dotyczy koralowców paleogeńskich. Podsta-

wową w tej dziedzinie pracę Nielsena Brünnicha (23) otrzymałam dzięki uprzejmości prof. Ch. Poulsena z Instytutu Mineralogiczno-Geologicznego Uniwersytetu w Kopenhadze, za co mu na tym miejscu składam uprzejme podziękowanie.

Jak wynika z zestawień J. Felixa w „Fossilium Catalogus“ (6) \* obejmującym koralowce kredowe i kenozoiczne, opisane do roku 1929, z paleocenu znane były dwa gatunki, z których jeden *Caryophyllia calcitraba* (według v. Koenena *Trochocyathus calcitraba*) występuje obficie w zespole koralowców w Boryszewie, drugiego jednak gatunku *Sphenotrochus latus* v. Koenen brak w naszym materiale. Cztery inne gatunki opisane w niniejszej pracy są nowe dla nauki.

#### STAN ZACHOWANIA

Zespół koralowców występujący w marglach piaszczystych składa się z form osobniczych karłowatych i jest pod względem gatunkowym dość monotony, natomiast bogaty ilościowo. Charakter jego jest autochtoniczny: osobniki żyły zapewne w tym samym środowisku, w którym zachowały się ich korality. Ich stan zachowania jest dobry. Mimo że szkieleciki są bardzo delikatnej budowy, nie są one na ogół poważniej uszkodzone. Często widoczny jest ślad ich przyczepu umieszczony na końcu proksymalnym cienkiego pedicillum. Na większości okazów dobrze zachowana jest rzeźba zewnętrzna koralitów. We wnętrzu kielicha widać wyraźnie septa wraz z ornamentacją i słupek, a w niektórych okazach nawet paliki. Brzeg kielicha bywa zazwyczaj uszkodzony, jak również górny brzeg septów. Nieco gorzej zachowane są okazy należące do gatunku *Eupsammia požaryskii* n. sp., co wynika może z tego, że szkieleciki jest bardzo porowaty. Koniec proksymalny jest tu zawsze uszkodzony. Co do *Caryophyllia kongieli* n. sp. — jedne okazy są dobrze zachowane, inne silnie uszkodzone. Wnętrze koralitów wszystkich okazów dojrzałych w części proksymalnej jest wypełnione wtórną sklerenchymą, która łączy ze sobą ściśle całość szkielecika i utrudnia badanie makroskopowe. Natomiast w części dystalnej istnieją pomiędzy septami i słupkiem wolne przestrzenie, wypełnione jedynie ziarenkami piasku i glaukonitu. Niektóre szkieleciki robią wrażenie współczesnych form, wydobytych dopiero co z dna morza. Jedynie kruchość niektórych okazów, rozsypujących się przy dotyku, świadczy o procesie odwapnienia, przez który przeszły. Poza tym korality rozłupują się łatwo w kierunku podłużnym, wzdłuż szczelinek, które powstają na miejscu ciemnej linii w septach.

\* Liczby kursywą w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

## OPIS FAUNY

W zespole koralowcowym, występującym w marglach piaszczystych Boryszewa, stwierdziłam pięć gatunków należących do następujących dwóch podrzędów i trzech rodzin, według systematyki podanej przez J. Alloiteau (1):

## I. Podrząd Caryophylliida Vaughan &amp; Wells

## Rodzina Caryophylliidae Gray

Rodzaj *Deltocyathus* M. Edwards & J. Haime

1. *Deltocyathus staszici* n. sp.

Rodzaj *Caryophyllia* Lamarck

2. *Caryophyllia calcitraba* (v. Koenen)
3. *Caryophyllia kongieli* n. sp.

Rodzina *Parasmiliidae* Alloiteau

Rodzaj *Parasmilia* M. Edwards & J. Haime

4. *Parasmilia helenae* n. sp.

## II. Podrząd Eupsammiida Alloiteau

Rodzina Eupsammiidae Milne Edwards

Rodzaj *Eupsammia* M. Edwards & J. Haime

5. *Eupsammia pożaryskii* n. sp.

*Deltocyathus staszici* n. sp.

(fig. 1-3 w tekście; pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5)

*Holotyp*: Pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5.

*Materiał*. — 8 okazów, częściowo dobrze zachowanych, 2 szlify mikroskopowe z przekrojem poprzecznym kielicha.

*Diagnoza*. — Drobne korality w kształcie prostego, niskiego i szerokiego stożka, bez śladu przyczepu i epiteki. Największy okaz długości 6 mm i średnicy 4,2 mm z 36 septami. Żebra wydatne, ostrokrawędziste, dyskretnie guzkowane. Septa w 6 systemach obejmujących po 5 septów; 3 okółki palików, z których paliki należące do septów cyklu 2 i 3 zrosnięte. Septa cyklu 4 połączone z septami cyklu 3.

*Opis makroskopowy* (pl. I, fig. 6 i pl. II, fig. 5). — Osobnicze korality w kształcie niskiego prostego stożka, w miarę wzrostu szybko poszerzające średnicę podstawy (kąt wierzchołka 38°). Koniec proksymalny jest zaokrąglony, bez śladu przyczepu. Brak również epiteki. Żebra są mocne, wysokie, ostrokrawędziste i robią wrażenie gładkich; przy silnym powiększeniu widać, że mają zaokrąglone guzki, ustawione w jednym szeregu opatrzonym kilem. Bruzdy pomiędzy septami są wąskie i głębokie.

Kielich jest kolisty w przekroju i głęboki. Septa cyklu 1 są wysokie, mocniejsze niż septa młodsze i tworzą 6 systemów obejmujących po 5 sep-

tów. Septa wychodzą poza ścianę kielicha w postaci zaokrąglonych, mocnych żeber. Przegrody cyklu 1 w głębi kielicha są połączone ze słupkiem. Ich osiowy koniec jest prawie nierozszerzony i palik do niego należący jest makroskopowo niewidoczny. W każdym systemie widać krótki palik przed septum cyklu 2 oraz palik wydłużony przed septum cyklu 3. Paliki te zrastają się, nie tworzą jednak figury delta, o której wspominają Alloiteau (1) i Reuss (27), gdyż tylko po jednej stronie palika krótkiego występuje palik wydłużony. Septa cyklu 4 są tylko w połowie wykształcone i przyrastają parami w każdym systemie do jednego z dwóch septów cyklu 3. Na bokach septów widać ostre guzki, na palikach większe wyrostki. Słupek jest widoczny w postaci około sześciu kanciastych, nieregularnych, częściowo zrosniętych guzków.

Na powierzchni bocznej septum (fig. 1) o zachowanym górnym brzegu widać, że brzeg ten jest lekko falisty i ma kształt silnie wygiętego łuku o symetrii prawie dwubocznej, ściana zaś kielicha, nad którą się unosi, jest stosunkowo daleko posunięta ku środkowi kielicha. Guzki trabekularne występują w ukośnych szeregach. Przebieg tych szeregów określa położenie linii rozbieżności w okolicy ściany. W pobliżu słupka występują na bokach septów nieco wydatniejsze guzki (nie objęte już rysunkiem), należące do odnośnego palika.

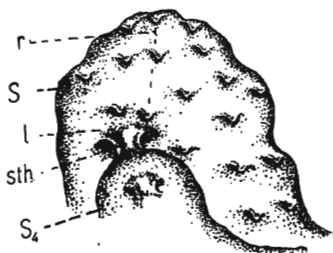


Fig. 1

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Część dystalna powierzchni bocznej septum

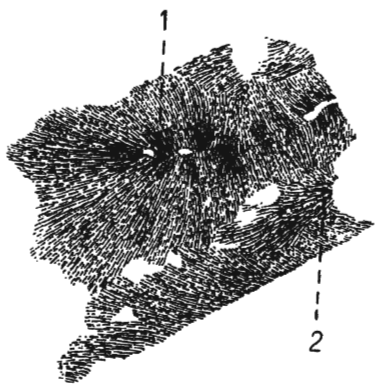
sth septoteka, r-l linia rozbieżności, S septum cyklu 1, S<sub>4</sub> septum cyklu 4 × 30

Fig. 2

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Septoteka

1 szczelinka na miejscu linii trabekularnej, 2 septum uwstecznione × 50

*Mikrostruktura* (fig. 2). — Szlif mikroskopowy przedstawiający część peryferyczną septów uwidacznia, że ściana jest septoteką utworzoną przez poszerzone końce septów oraz uwstecznione septa („septe abortif“ według Alloiteau, 1). Linia trabekularna nie jest zachowana. Na jej miejscu widać plamki lub szczelinkę. Prawie równoległe włókienka trabekularne wska-

zywałyby na to, że ośrodki zwapnienia były bardzo małe i umieszczone blisko siebie. W części osiowej septum, nie objętej rysunkiem, gdzie szczelinka ma bieg zygzakowaty, układ włókienek jest promienisty i wtedy tworzą się naprzemianległe guzki na bokach septów. Nie objęte rysunkiem są również paliki występujące przed septami 3-ch starszych cykli. Można je odróżnić od przynależnego septum na podstawie włókienek ustawionych w innym kierunku. Eliptyczne guzki słupka oddzielone są od siebie i od palików przez suturę.

*Ontogeneza* (fig. 3). — Żebra odpowiadają ściśle septom, wobec tego rozwój aparatu septalnego śledzić można obserwując pojawianie się żeber.

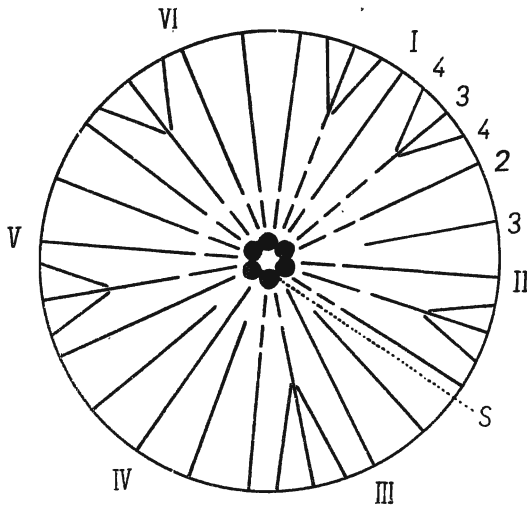


Fig. 3

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Schemat rozmieszczenia żeber i guzków słupka  
S słupek. Cyfry rzymskie oznaczają żebra cyklu 1,  
cyfry arabskie — żebra cykli następnych

Na końcu proksymalnym widać na środku około 6 guzków protokolumelli, będącej zaczątkiem słupka właściwego („columelle essentielle“ według Alloiteau, 1). Do środka dochodzą dwa najstarsze cykle żeber i częściowo żebra odpowiadające septom cyklu 3. W części proksymalnej koralita żebra są przeważnie przerywane tworząc szeregi guzków. U miocieńskiego *Deltocyathus italicus* Michelotti żebra są na całej długości taką serią guzków (Moenke 22, str. 258). Żebra odpowiadające septom cyklu 4 pojawiają się na wysokości 2 mm, parami po obu stronach septów cyklu 3, w liczbie 12. Najpierw pojawia się jedna para w systemie III—IV, potem równocześnie 5 dalszych par. Umieszczenie tych septów jest takie, że powstaje

symetria bilateralna z płaszczyzną symetrii przechodzącą przez septa I i IV.

Zmienność jest niewielka. Nieliczne okazy są raczej jednolite w ornamentacji i budowie kielicha. Występują tylko osobniki smuklejsze obok szerokostozżkowatych.

*Podobieństwa i różnice.* — Według diagnozy Reussa (27) oraz Alloiteau (1) *Deltocyathus* ma kształt dyskooidalny, nasze okazy natomiast są stożkowate. Inne jednak cechy są zgodne z opisem powyższych autorów. Mianowicie: 1<sup>o</sup> koralowce nie mają śladu przyczepu, 2<sup>o</sup> brak im epiteki, 3<sup>o</sup> paliki występują w kilku okółkach, 4<sup>o</sup> paliki przynależne do cyklu 2 i 3 septów łączą się, 5<sup>o</sup> septa cyklu 4 przyrastają osiowymi końcami do septum cyklu 3.

*Występowanie.* — Według Alloiteau (1) rodzaj *Deltocyathus* znany jest od eocenu; Oppenheim (fide 6, str. 208) opisał *Deltocyathus* sp. z warstw eoceńskich z Togo. Z całego paleogenu wobec tego są dotychczas znane tylko wyżej wymienione dwa gatunki: gatunek afrykański i nasz z Boryszewa. Z neogenu opisano, według Felixa (6) 21 gatunków. Dziś rodzaj *Deltocyathus* występuje w większości mórz w głębokości 10-4500 m.

### *Caryophyllia calcitraba* (v. Koenen)

(fig. 4-6, tabela 1; pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2)

1885. *Trochocyathus calcitraba* v. Koenen; v. Koenen (14), s. 105, tabl. V, fig. 9.

1897. *Trochocyathus calcitraba* v. Koenen; Grönwall (8), s. 68.

1920. *Trochocyathus? calcitraba* (v. Koenen); Rosenkrantz (29), s. 77.

1922. *Flabellum calcitraba* (v. Koenen); Nielsen Brünnich (23), s. 227.

1925. *Trochocyathus calcitraba* v. Koenen; Felix (6), s. 196.

*Materiał.* — 249 okazów, często dobrze zachowanych, i 60 ułamków. 6 szlifów mikroskopowych z przekrojami poprzecznymi.

*Diagnoza.* — Korality osobnicze; największy nasz okaz o długości 12 mm (u v. Koenen 20 mm), średnicy 5,7×3,7 mm (u v. Koenen 10×7 mm) z 48 septami; wydatna symetria bilateralna; mocny kil po stronie wypukłej koralita; pedicillum wykształcone; epiteki brak; żeberka o różnej wielkości i rzeźbie; 1 okółek palików; słupek złożony z 6-8 spiralnie skręconych pręcików.

*Opis makroskopowy* (fig. 4, pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2). — Korality stożkowate, zgięte lub wyprostowane, o bokach przypłaszczonych, mają smukłe, walcowate pedicillum. Po stronie wypukłej widać kil, przeważnie silnie uwydatniony, falisty, opatrzony guzkami i prążkami przyrostowymi. Żeberka bywają bardzo różnorodne: szerokie i płaskie lub wąskie i ostrokrawędziste, oddzielone nitkowato cienką lub szeroką bruzdą; u niektórych brak bruzd, guzki zaś są rozsiane nieregularnie po ca-

łej powierzchni. Żeberka zbiegają się przeważnie w końcu proksymalnym, lecz istnieją nieliczne okazy, gdzie żeberka mają bieg równoległy, nawet krzyżują się, koralit zaś widziany z boku ma kształt trapezoidalny (pl. I, fig. 4). Epiteki brak. Część septoteki, w której znajdują się żebra, odpada często i odsłania matową powierzchnię, na której przebiegają rowki podłużne, odpowiadające liniom trabekularnym w septach.

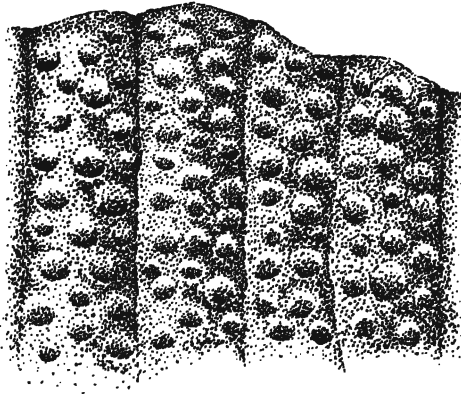


Fig. 4

*Caryophyllia calcitraba* (v. Koenen)

Ornamentacja ściany częściej spotykana; szerokie, płaskie żeberka z nieregularnie rozszanymi guzkami × 40

Kielich (pl. II, fig. 1, 2) jest w zarysie jajowaty, z końcem zaostrowym po stronie, gdzie występuje kil, i poszerzony po stronie przeciwległej. W młodości kielich jest na ogół w przekroju bardziej kolisty, później staje się on bardziej eliptyczny. Po stronie wklęsłej okazy zaznacza się często 5 silnie występujących żeber uwydatniających się również w zarysie kielicha. Na jednym wyjątkowo dobrze zachowanym okazy widać, że kielich jest głęboki, ze stromym, ostrym brzegiem. W dorosłych kielichach jest 48 septów, tworzących 6 systemów (pl. II, fig. 2). Septa cyklu 1 są wysokie, o górnym brzegu zaokrąglonym, a osiowym silnie falistym, stromo opadającym w głąb kielicha. Septa cyklu 2 są znacznie krótsze, przed nimi zaś wznosi się głębokim wcięciem oddzielony, długi falisty palik z wydatnymi guzkami. W starszych kielichach występują paliki również przed septami cyklu 3 (wszystkie w jednym okółku), lecz są zawsze uszkodzone, a zaznaczają się tylko obecnością guzków większych, niż guzki septów cyklu 1 (pl. II, fig. 2). Słupek ma wygląd powyginanych wstęg (pl. II, fig. 1) i w przełamie jest gąbczasty.

Na przełamanym w kierunku podłużnym koralicie (fig. 5) widać, że część proksymalna jest wypełniona wtórną stereoplazmą. W dystalnej

części stwierdza się brak dissepimentów; boki septów są opatrzone ostrymi, rzadkimi guzkami, ustawionymi w rzędy równoległe do górnego brzegu septów oraz w podłużne, ukośne szeregi. Linia rozbieżności znajduje się po wewnętrznej stronie ściany. Wszystkie elementy koralita, jak ściana, słupek, paliki, septa, zbudowane są z trzech warstw. Po odpadnięciu warstwy zewnętrznej odsłaniają się w septum wachlarze trabekularne. Wachlarze te są prawie symetryczne, a bieg ich odpowiada rozmieszczeniu guzków trabekularnych. Beleczki trabekularne przenikają ścianę tworząc septotekę. Epiteki brak.

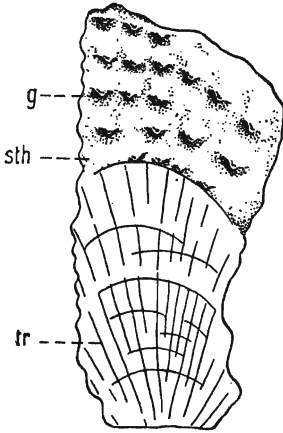


Fig. 5

*Caryophyllia calcitrata*  
(v. Koenen)

Część dystalna powierzchni bocznej septum  $\times 15$   
g guzki trabekularne, sth septoteka, tr wachlarz trabekularny

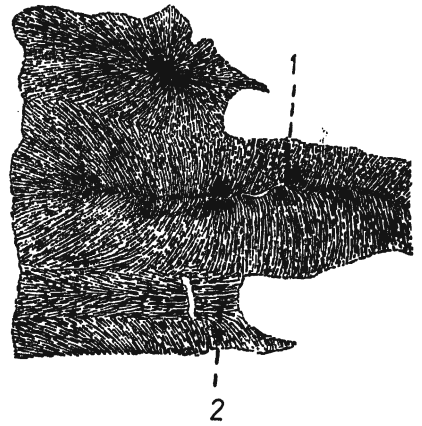


Fig. 6

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)  
Septoteka  $\times 65$

1 szczelinka na miejscu linii trabekularnej, 2 septum uwsteczniłone

*Mikrostruktura* (fig. 6). — Ściana jest septoteką. W części zewnętrznej, w obrębie żeber, jest ona zbudowana z włókien ustawionych pierzasto do peryferycznego końca linii trabekularnej. Po stronie wewnętrznej włókienka mają bieg prawie równoległy. Linia z ośrodkami zwapnienia jest zatarta, na jej miejscu widać szczelinę, częściowo wypełnioną skałą. W osiowej części septum szczelinka ma bieg zygzakowaty i powoduje obecność naprzemianległych guzków trabekularnych. Na szlifie mikroskopowym, nie objętym rysunkiem, widoczne są następujące szczegóły morfologiczne: kil występujący na powierzchni koralita jest wydatnym żeberkiem i ma nieco dalej, niż zwykle w żeberkach, wysuniętą szczelinę trabekularną. Słupek widoczny jest na szlifie w postaci kilku eliptycznych odcinków ze szczeliną trabekularną i z gęstymi, długimi włóknami.



W miejscu zetknięcia istnieje między nimi sutura. W proksymalnej części koralita, jak to widać na szlifie mikroskopowym, wszystkie części szkieletu są poszerzone przez koncentrycznie prążkowaną sklerenchymę.

*Ontogeneza.* — Larwa przytwierdzając się wydzielala najpierw płytkę podstawową, na której powstawało 6 protoseptów i guzek protokolumelli, które przeświecają przez cienką płytkę podstawową. Jako przedmiot przytwierdzenia larwy wybierały najchętniej ziarenka piasku (w 60%), rzadziej osadzały się na rurce robaka lub skorupce ramienio-noga (?). Prototeka o cienkich koncentrycznych, jak w epitece, prążkach przykrywa całe pedicillum. Cykl 2 pojawia się w obrębie pedicillum nieco wyżej ponad płytkę podstawową, a cykl 3 już ponad pedicillum. W rozwoju wczesno-ontogenetycznym widać tylko jedną ścianę, prototekę. Właściwa septoteka pojawia się nad pedicillum i tworzą ją przez pewien czas tylko septa pierwszych dwóch cykli. Gatunek powyższy należy więc do typu monocyklicznego, jak to również udowodnił Durham (5) dla gatunku *Caryophyllia alaskensis* Vaughan i dla kilku innych gatunków tego rodzaju. Miejsce, gdzie pojawiają się septa cyklu 3, zaznacza się wyraźnie poszerzeniem i zgięciem koralita, który do tego czasu był wyprostowany i radialnie symetryczny. Następnie jedno zebro występuje silniej i symetria promienista ustępuje bilateralnej. Wraz z uzyskaniem symetrii bilateralnej koralowiec zaczyna się zakrzywiać i przybiera postać przyplaszczonego rogu. Cecha taka przypomina bardzo pokrój *Tetracoralla*, których korality mają symetrię bilateralną i są zgięte na kształt rogu. Septa jednakże występują tu w sposób charakterystyczny dla *Hexacoralla*.

*Zmienność.* — Zmienność tych form jest niesłychanie szeroka i zaznacza się w ornamentacji ściany, w pokroju koralita, w zarysie kielicha. Ornamentacja ściany zmienia się wraz ze wzrostem i podlega poza tym silnym wahaniom osobniczym. Młode osobniki mają przeważnie powierzchnię guzkowaną nieregularnie, później zaznaczają się na niej zebra. Zmienność rzeźby poszczególnych, nieco starszych okazów jest tak duża, że nie ma wprost dwóch jednakowo rzeźbionych koralitów. Okazy krańcowe można by uważać za odmiany, gdyby nie istniały formy o cechach przejściowych (fig. 4 i pl. I, fig. 3, 4). Koralit może być wyprostowany nawet w stadium późniejszej ontogenezy, lecz obok form wyprostowanych i smukłych, w przekroju zaokrąglonych, zdarzają się okazy szerokie, silnie spłaszczone i zgięte. Kształt kielicha jest również zmienny i charakterystyczny przede wszystkim dla stadiów rozwoju ontogenetycznego. U młodocianych form proporcje dwóch średnic kielicha mają przeważnie wartość 1 : 1 do 1 : 1,3, liczba zaś septów jest tu 24—28 (por. tab. 1, według metody zastosowanej przez Klähna, 13). Istnieje wyraźna korelacja między stosunkiem średnic kielicha do liczby septów. W starszych kielichach większości okazów, gdzie stosunek średnic ma wartość 1,4 i do-

chodzić może do 1,8, liczba septów wzrasta od 30 do 48; kielichy są wtedy ściśnięte wzdłuż większej osi. Liczba septów wzrasta więc progresywnie wraz ze zwiększeniem się stosunku dwóch średnic, jak to obrazuje szereg cyfr tłustych na tabeli 1. Jednakże przy stosunku 1,5 następuje jak gdyby zahamowanie. Przeważająca liczba okazów trwa przy tym stosunku, mimo coraz większej liczby septów. Jak wynika z tabeli, najczęściej spotykane są okazy młodociane (i uszkodzone) z 24 septami. Takich jest 101 --- na 249 wymierzonych koralitów. Najczęściej spotykany stosunek średnic jest 1,3.

*Podobieństwa i różnice.* — Wielka zmienność koralitów i zły najczęściej stan zachowania są zapewne przyczyną, że okazy tego gatunku bywały zaliczane do dwóch różnych rodzajów. V. Koenen (14) przyłączył je do rodzaju *Trochocyathus*, gdyż sądził, że ich paliki występują w 2 do 3 okółkach. Na naszych okazach, niekiedy bardzo dobrze zachowanych (pl. II, fig. 1) widać wyraźnie, że paliki występują tylko w jednym okółku. Nielsen Brünnich (23) natomiast przyłączył ten gatunek do rodzaju *Flabellum*, gdyż obecności palików zaprzeczał. Okazy moje przemawiają jednak za przynależnością tego gatunku do rodzaju *Caryophyllia*, gdyż nie stwierdziłam na nich cech, charakteryzujących rodzaje *Trochocyathus* i *Flabellum*, z których pierwszy ma rozwój ontogenetyczny policykliczny i paliki w kilku okółkach, drugi zaś nie ma palików i wykształca całkowitą epitekę.

Tabela 1

Współzależność między liczbą septów (cechą podrzędną) a stosunkiem dwóch średnic kielicha (cechą nadrzędną) u *Caryophyllia calcitrapa* (v. Koenen)

L. septów ↓	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	stos. średnic ←
24	6	24	36	28	7					101
26; 28	1	11	15	21	12	5				65
30; 32		1	5	8	11	5	4	6		40
34; 36				2	2	9	1	1		15
38; 40				1	1	6	1	1		10
42; 44					1	2	1	2		6
46; 48					2	5	3	1	1	12
Razem	7	36	56	60	36	32	10	11	1	249

Okazy z Boryszewa są identyczne z formą opisaną przez v. Koenena z montu Kopenhagi (14) z Vestre Gasvaerk, różnią się jednak wielką zmiennością, o której v. Koenen nie wspomina, i są drobniejsze. Największy okaz z Boryszewa ma 12 mm długości i  $5,7 \times 3,7$  mm średnicy kielicha;

gdy tymczasem wymiary te dla okazów z Kopenhagi wynoszą: 20 mm. i  $10 \times 7$  mm przy 4 cyklach septów w obu zespołach.

*Występowanie.* — V. Koenen (14) opisał ten gatunek z iłów leżących na kredzie w obrębie gazowni miasta Kopenhagi podając, że okazy były bardzo liczne („znacznie ponad 100“) i ustalił wiek owych iłów jako paleocen, poziom nieco starszy niż „sables de Bracheux“ (l. c., str. 122), a więc jako mont. Grönwall (8) wymienia ten gatunek wśród fauny z głazów narzutowych wieku paleoceńskiego w Köpenhamn (w okolicy Kopenhagi). Rosenkrantz (29) cytuje *Trochocyathus? calcitraba?* v. Koenen z górnego danu z Sydhavnen i *Trochocyathus? calcitraba* z paleocenu z Vestre Gasvaerk, Lellinge? i Rugaard. Nielsen Brünnich (23) wymienia go z górnego danu z Saltholm i z piasków glaukonitowych koło Kopenhagi (Vestre Gasvaerk, Southern Harbor, Copenhagen).

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

(fig. 7 i 8 w tekście; pl. I, fig. 1, 2; pl. II, fig. 4; tabela 2)

Holotyp: fig. 7 w tekście, pl. I, fig. 1.

Paratyp: pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 4.

*Materiał.* — 111 okazów, częściowo dobrze zachowanych i 17 ułamków.

*Diagnoza.* — Osobnicze korality kształtu wydłużonego stożka z krótkim pedicillum; długość największego koralita 12 mm, jego średnica 4,5 mm, liczba septów 36. Paliki przed septami cyklu 2 i częściowo cyklu 3. Słupek złożony z ok. 5 prostych pręcików. Dissepimenta rzadkie, żeberka szerokie i wydatne, lub też cienkie i oddalone. Na nielicznych okazach pierścienie epitekalne.

*Opis makroskopowy* (pl. I, fig. 1, 2). — Korality mają postać prostych, wydłużonych stożków. Niektóre są zgięte w części proksymalnej bezpośrednio nad krótkim i szerokim pedicillum. Niekiedy widać wydatne przewężenia wskutek procesu odmłodzenia i wtedy występować mogą pierścienie epitekalne. Powierzchnia zewnętrzna ściany, przy dobrym zachowaniu, ma połysk porcelanowy i żeberka są wydatne, zaokrąglone, z jednym szeregiem guzków, oddzielone wąskimi bruzdami, w których występować może szereg drobnych guzków lub cienki jak nitka prążek. Na innych okazach żeberka są cienkie i drobne, oddzielone szerokimi bruzdami, a w nich zawsze biegnie nitkowato cienki prążek. Na licznych koralitach powierzchnia jest starta, wygląd ściany staje się wówczas matowy, a pomiędzy zniszczonymi żeberkami widać okółki otworków odpowiadających przestrzeniom międzyseptalnym.

Kielich (fig. 7; pl. II, fig. 4) jest w zarysie kolisty, często ściśnięty i wtedy owalny. Jest on płytki. Septa trzech cykli nie bardzo się różnią

rozmiarami, są grube i opatrzone wydatnymi, gęstymi guzkami trabekularnymi. Septa cyklu 1 są nieco dłuższe i dochodzą w głębi do słupka. Przed septami cyklu 2 znajduje się falisty palik, opatrzony większymi, niż

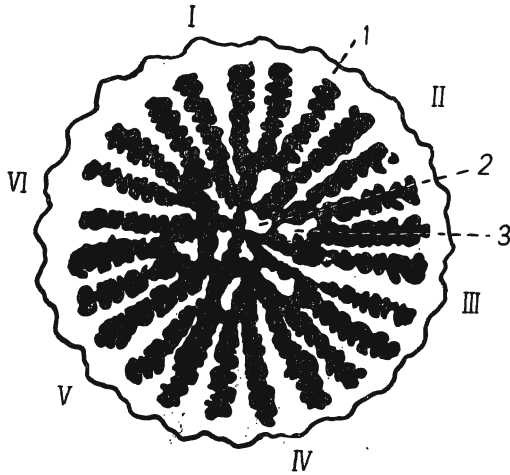


Fig. 7

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

Budowa dobrze zachowanego kielicha (rysunek wykonany na fotografii i następnie odbarwiony) × 18

I-VI septa cyklu 1, 1 septoteka, 2 słupek, 3 palik

u sąsiednich septów, guzkami. W większych kielichach wznoszą się również paliki przed niektórymi septami cyklu 3. Liczba ich dochodzi wtedy do 8-miu. Liczba septów wynosi przeważnie 24, w większych kielichach — 36. Słupek widoczny jest w postaci ok. 5 kanciastych guzków, głęboko w kielichu umieszczonych. W nielicznych kielichach występują cienkie dissepimenta.

Obserwując część dystalną septum (fig. 8) widać na jego boku gęsto umieszczone guzki trabekularne, ułożone w wypukłe szeregi, równoległe do górnego brzegu. Mniej wyraźnie zaznacza się ich uszeregowanie w kierunku pionowym i bieg linii rozbieżności, która znajduje się prawie na środku septum. Powierzchnia septum staje się jeszcze bardziej nierówna przez silne poprzeczne zmarszczenia i silne guzki na palikach. W niektórych kielichach paliki są zaznaczone wyraźnie, gdyż oddzielają się od przynależnych septów szeregiem otworków. Widać cienkie, długie, ukośne dissepimenta.

*Ontogeneza.* — Nie wiadomo, do jakiego przedmiotu przytwierdzały się larwy; ślad przyczepu zaznacza się niekiedy przez niewyraźne wgłębienie na płycie podstawowej, która może być jednak zupełnie płaska

i gładka. Widać na niej 6 protoseptów, w środku — niezależny od nich słupek. Pedicillum jest niskie, szerokie, 6-płatowe i przeważnie umieszczone skośnie do pionowej osi koralita. Żeberka odpowiadające cyklowi 2 septów pojawiają się bezpośrednio nad pedicillum, żeberka zaś cyklu 3 — nieco wyżej. Cykl 4 zaznacza się już wcześniej w postaci szeregu małych guzków lub cienkich prążków, lecz odpowiednie septa występują w kielichu bardzo późno.

Zmienność tego gatunku jest wielka i zdawałoby się, że mamy do czynienia z dwiema odmiennymi formami: jedna drobniejsza, o mocnych jednolitych żeberkach, przeważnie z 24 septami, druga dłuższa, subcylindryczna, z rzadkimi pierścieniami epiteki, o cienkich, oddalonych od siebie żeberkach i z liczniejszymi septami (28—36). Dokładne obserwacje i pomiary dokonane na okazach przekonują jednak, że te dwie formy tworzą jeden gatunek gdyż mają one cechy stałe i wspólne, jak kształt elementów morfologicznych kielicha, jak również układ guzków trabekularnych na bokach septów, które są identyczne dla obu form. Poza tym rozwój wczesno-ontogenetyczny jest u nich jednakowy, pedicillum u obu form niskie, szerokie, ukośne i zawiera tylko 6 protoseptów. Różnice między nimi występują tylko

w ornamentacji zewnętrznej i są zapewne uwarunkowane przez zmienność wewnątrzgatunkową albo przez zmienność w rozwoju osobniczym, częściowo, być może, przez wtórne zniszczenie. Okazy drobniejsze są lepiej zachowane i prawdopodobnie są autochtonami, natomiast okazy większe są starte. Czyżby przyczyną tego był niedaleki transport?

Mając do dyspozycji 111 okazów zbadałam współzależność liczby septów i średnicy kielicha. Współzależność tę przedstawia tabela 2 (p. str. 254).

Z zestawienia tego wynika, że najczęstsze są korality młodociane o trzech cyklach septów, co jest zjawiskiem prawdopodobnie normalnym. Poza tym uwydatnia się tu wyraźna współzależność liczby septów od wielkości kielicha.

*Podobieństwa i różnice.* — Według dostępnej mi literatury z montu znany jest tylko jeden gatunek z rodzaju *Caryophyllia*, a mianowicie po-

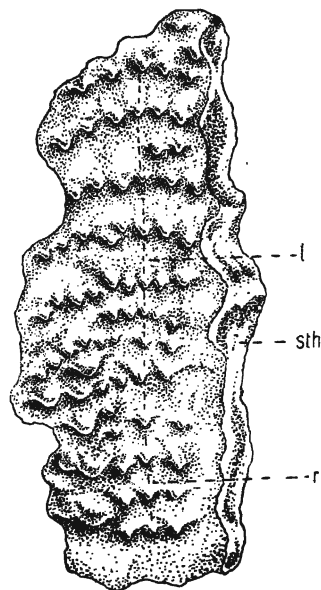


Fig. 8

Część dystalna powierzchni  
bocznej septum  $\times 20$   
sth septoteka, r-l linia roz-  
bieżności w wachlarzu trabe-  
kularnym

Tabela 2

Współzależność średnicy kielichów (cecha nadrzędna) i liczby septów (cecha podrzędna) u *Caryophyllia kongieli* n. sp.

L. septów ↓	1,5-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5	3,6-4	4,1-4,5	śred. kiel. w mm ←
24	4	22	20	8	3		57
26; 28		7	15	7	3		32
30; 32			5	8	3	1	17
34; 36				2	2	1	5
Razem	4	29	40	25	11	2	111

przednio opisany *C. calcitraba* (v. Koen.), zupełnie odmienny od *C. kongieli*. Forma *C. danica* Nielsen (23, str. 221, tabl. II, fig. 19-20) z facji koralowej górnego danu w Faxe różni się od gatunku polskiego większymi rozmiarami kielicha (10 mm średnicy wobec 4,5 mm), większą liczbą septów (4 pełne cykle), obecnością 12 palików i wydatnymi septami dwóch pierwszych cykli. *C. jasmundi* Wanner z danu Sahary, opisany przez Wanner (33, str. 100, tabl. XIV, fig. 2-4), jest znacznie większy (32 mm długości), ma 4 pełne cykle septów i pokrój niskiego, szerokiego stożka.

Drobne formy zbliżone do *C. kongieli* istnieją wśród gatunków paleogeńskich. Spośród kilkunastu gatunków, opisanych przez F. A. Roemera (28) i Kefersteina (12) z oligocenu zachodnich Niemiec, zbliżony jest doń swymi małymi rozmiarami (długość 12 mm, średnica kielicha 7×6,4 mm) *C. cornucopiae* Keferstein (12, str. 373, tabl. XV, fig. 3). Liczba septów jest tu jednak większa (48) i pokrój bardziej stożkowaty.

*Parasmilia helenae* n. sp.

(fig. 9 i 10; pl. I, fig. 5 i pl. II, fig. 3)

Holotyp: okaz na pl. I, fig. 5 i pl. II, fig. 3.

*Materiał.* — 55 okazów, niekiedy dobrze zachowanych, i 15 ułamkowych; 2 szlify mikroskopowe z przekrojami poprzecznymi.

*Diagnoza.* — Okazy szeroko stożkowate, zgięte, opatrzone pedicillum. Największa stwierdzona długość koralita 11 mm, średnica 5,6 mm, liczba septów 40. Żebra ostrokrawędziste, szeroko rozstawione. Pomiedzy nimi szereg guzków. Częste nieregularne pierścienie epitekalne. Kielich okrągły. Septa, umieszczone rzadko, tworzą 12 systemów, obejmujących po 1-3 krótszych septów. Słupek słabo rozwinięty. Dissepimenta nieliczne.

*Opis makroskopowy* (pl. I, fig. 5). — Korality są stożkowate, szybko poszerzające swoją średnicę i zgięte na kształt rogu. Bezpośrednio nad walcowatym pedicillum następuje przewężenie połączone z pierścieniem epitekalnym. Nad nim poszerza się koralit. Dalsze pierścienie są umiesz-

czone bezładnie i mają charakterystyczną dla epiteki cechę strukturalną: bardzo drobne koncentryczne prążki przyrostowe. Żeberka są cienkie, ostre, powyginane i oddalone od siebie. Pomiedzy nimi widać szereg wydłużonych guzków lub cienki podłużny prążek. Ponad przewężeniami żeberka są zazwyczaj niewyraźne, przy brzegu kielicha występują one wyraźnie i są w niektórych przypadkach szerokie.

Kielich jest kolisty w przekroju (pl. II, fig. 3). Septa wychodzą poza ścianę jako drobne zaostrome żeberka. Przegrody należące do dwóch pierwszych cykli są prawie jednakowe i dochodzą do słupka. Septa cyklu 3 są krótkie, cyklu 4 — przeważnie niewykształcone albo widoczne jako prążki lub szeregi guzków na wewnętrznej powierzchni ściany. Poniżej załączam zestawienie liczby okazów i liczby septów przy danej średnicy kielicha.

<i>Liczba okazów</i>	<i>Średnica kielichów</i>	<i>Liczba septów</i>
38	1,8-3,7	24
5	3,8-4,2	28
9	4,3-5,2	32
2	5,5	36
1	5,6	40

Osiowy brzeg septów jest falisty. Słupek jest luźno gąbczasty, wąski i trudny do odróżnienia od osiowych końców septów. Dissepimenta są nieliczne, grubościennie i ku górze wklęsłe.

Na przełamany wzdłuż okazy (fig. 9) zauważyć można, że guzki trabekularne są drobne i rzadko rozrzucone. Po usunięciu warstwy zewnętrznej na septum odsłaniają się wachlarze trabekularne. Są one niesymetryczne i mają linię rozbieżności w okolicy ściany. Osiowy brzeg septum wydłużony, opatrzony silnymi wyrostkami, oddzielonymi przez duże pory, uczestniczy w tworzeniu słupka parietalnego (Alloiteau, 1). W wyrostki osiowe przenikają beleczki trabekularne septum. Dissepimenta występują głównie w dystalnej części koralita. Część proksymalna jest ściśle wypełniona sklerenchymą.

*Mikrostruktura* (fig. 10). — Septoteka jest zbudowana ze słabo poszerzonych peryferycznych końców septów. Szczelinka na miejscu zniszczonej ciemnej linii dochodzi w nich prawie do obwodu.

Pomiedzy liniami trabekularnymi septów o kierunku radialnym widać w ścianie koncentrycznie umieszczone szczelinki, mające własne wiązki włókien. Są to zaczątki młodych septów lub septa uwsteczniowane. Na przekroju poprzecznym, wykonanym przez koniec proksymalny koralita, widać, że całe wnętrze jest ściśle wypełnione nadkładem stereoplazmy, koncentrycznie prążkowanej.

*Ontogeneza.* — Larwy przytwierdzały się najchętniej do rurek robaka *Ditropula schlotheimi*. Ślad przyczepu na 50% okazów ma kształt rurki. W nielicznych przypadkach koralowiec przytwierdzał się do skorupki małża lub do ziarenek piasku. Polip zakładał 6 protoseptów; w środku płytki widać, że słupek między nimi nie istnieje. Prototeka o strukturze epiteki zasłania całe pedicillum. W dystalnej jego części pojawia się cykl 2 krótkich septów i równocześnie widać linie trabekularne słupka. Ponad pierścieniem epitekalnym, stanowiącym koniec pedicillum, występują septa cyklu 3. Istnienie poprzez całe pedicillum jednej tylko prototeki, obejmującej dwa cykle septów i przechodzącej ponad nim w septotekę, świadczy o tym, że gatunek ten należy do typu monocyklicznego według terminologii Durhama (5). Septa 4 cyklu pojawiają się parami w 2—4 systemach równocześnie.

*Zmienność* jest mała. Okazy są na ogół jednolite, jeśli idzie o pokrój koralita i morfologię kielicha. Różnice występują w grubości żeber i w mniej lub więcej częstych przewężeniach.

*Podobieństwa i różnice.* — Rodzaj *Parasmilia* jest częsty w górnej kredzie i w danie. We-

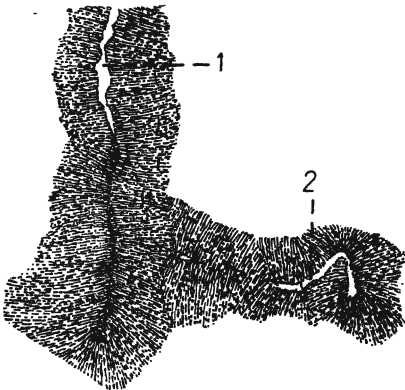


Fig. 10

*Parasmilia helenae* n. sp.

Septoteka, przekrój poprzeczny  $\times 100$   
1 szczelinka na miejscu zniszczonej linii trabekularnej, 2 zaczątek septum

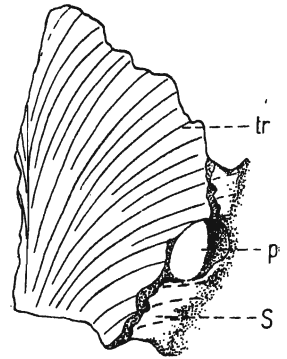


Fig. 9

*Parasmilia helenae* n. sp.  
Powierzchnia boczna septum wraz z wyrostkami trabekularnymi tworzącymi słupek parietalny  $\times 20$   
tr wachlarz trabekularny z linią rozbieżności w pobliżu septoteki, p pora w części osiowej septum, s część słupka utworzonego z beleczek septalnych

dług Nielsena (23) w danie północno-europejskim są znane 4 gatunki, lecz wszystkie one są odmienne od okazów z Boryszewa. Porównanie ich z naszymi okazami dowodzi, że:

1<sup>o</sup> *Parasmilia parva* Nielsen (23, str. 27, tabl. IV, fig. 13-16), rozpowszechniony w dolnym i górnym danie, jest smuklejszy. Żebra cienkie są wyraźne przy brzegu kielicha. Septa są nieliczne (3 cykle).

2<sup>o</sup> *Parasmilia danica* Nielsen (23, str. 28, tabl. IV, fig. 17, 18), opisany z górnego danu, ma 4 cykle septów i prawie gładką powierzchnię.

3<sup>o</sup> *Parasmilia lindstroemi* Hennig (10, str. 15, tabl. 2, fig. 18-33), opisa-



ny z górnego danu, objawia wielką zmienność wewnątrzgatunkową w przekroju koralita i jest większy od okazów boryszewskich: długość 16 mm i średnica 11 mm.

4<sup>o</sup> *Parasmilia scanica* Hennig (10, str. 20, 21, tabl. 2, fig. 34-36) z górnego danu z Annetorp k. Limhamn (SW wybrzeże Norwegii) jest smuklejszy (długość 16,5 mm, średnica 5 mm). Na rysunku Henniga nie widać wydatnych pierścieni epitekalnych, które bardzo wyraźnie występują u naszych okazów.

*Występowanie.* — Rodzaj *Parasmilia* pojawia się w dolnej kredzie i jest w całej kredzie częsty. Felix (6) wymienia stąd 24 gatunki. W paleogenie staje się rzadszy (8 gatunków); z miocenu opisano 3 gatunki, z pliocenu 1 (?) gatunek. Dziś *Parasmilia* wyławiany bywa z głębokości 300—400 m, natomiast w danie występował on prawdopodobnie w płytkim morzu wraz z formami gałęzistymi *Haplophyllia faxensis* Beck i *Dendrophyllia candelabrum* Hennig, jak to wynika z zestawienia Nielsena (23, str. 14).

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

(fig. 11-14 w tekście; pl. I, fig. 7; tabela 3)

Holotyp: fig. 11 i pl. I, fig. 7.

*Materiał.* — 542 okazy, bardziej lub mniej uszkodzone, i 190 ułamków; wykonano 2 szlify mikroskopowe z przekrojem poprzecznym.

*Diagnoza.* — *Eupsammia* o drobnych, stożkowatych, nieco zakrzywionych koralitach. Długość największego okazu 11 mm, jego średnica 6,7 mm, liczba septów 40; rzadkie pierścienie epitekalne. Żeberka ostrokrawędziste lub szerokie. Kielich okrągły lub owalny. Słupek wąski.

*Opis makroskopowy* (pl. I, fig. 7). — Korality są drobne, stożkowate, proste, niekiedy nieco zgięte. Długość ich waha się w granicach 2-11 mm, średnica większych kielichów dochodzi do 6,7 mm. Koniec proksymalny w okazach odłamany tak, że nie wiadomo, czy korality były przytwierdzone w młodości do podłoża i później odłamały się, czy też koniec został zniszczony w inny sposób. Na niektórych okazach widać cienkie pierścienie epitekalne. Żeberka są dwojakie: wąskie z jednym szeregiem wydatnych guzków obok mniejszych, nieregularnie rozsiianych; częściej występują żeberka szerokie, opatrzone bezładnie umieszczonymi guzkami. Młode septa cyklu 3 pojawiają się parami po obu stronach septum cyklu 2, septa zaś młodsze, cyklu 4 i 5, pojedynczo lub prawie równocześnie pomiędzy septum cyklu 2 i 3. To pojawianie się nowych septów widoczne jest wśród żeber jako pozorna trifurkacja, charakteryzująca się wąskimi żeberkami. W wąskich bruzdach widać rząd otworków oddzielonych synaptikulami. Na powierzchni startej pory występują również na żebrach.

Kielich owalny lub okrągły otoczony jest wąską synaptikuloteką (fig. 11) i obejmuje 3 pełne cykle septów i część septów cyklu 4 i 5, ustawionych w charakterystyczny sposób według planu Pourtalèsa. Septa cyklu 1 są wolne i dochodzą do gąbczastego słupka (przy średnicy kielicha

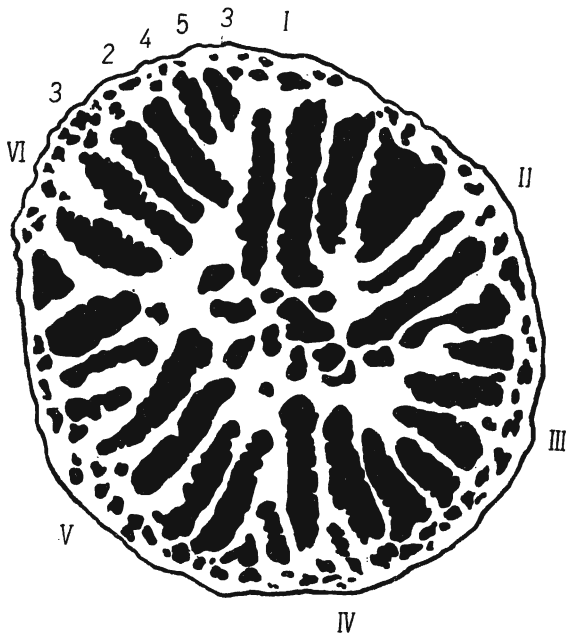


Fig. 11

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Budowa kielicha okazu uszkodzonego  $\times 15$

Cyfry rzymskie odnoszą się do septów cyklu 1, cyfry arabskie — do septów następnym młodszych cykli

4,9 mm, słupek ma średnicę 1,5 mm). Septa cyklu 2 są krótsze, a przed nimi zrastają się septa cyklu 3. Od strony cyklu 2 do septum cyklu 3 przyrasta najpierw septum cyklu 4, później zaś, pomiędzy septum cyklu 4 a cyklu 3, pojawia się septum cyklu 5.

Na przełamanym wzdłuż koralicie (fig. 12) widać wąską synaptikulotekę i słupek parietalny, utworzony z wyrostków septalnych. Górny brzeg septum jest zaokrąglony, niesymetryczny i falisty dzięki na przemian ustawionym guzkom. Guzki są umieszczone rzadko i wydłużone w kierunku odnośnej belki trabekularnej. Linia rozbieżności znajduje się w obrębie ściany (synaptikuloteki). Pory przebijają ścianę i septa w kierunku podłużnym i poziomym.

*Mikrostruktura* (fig. 13). — Wtórnie osadzona na septach sklerenchyma zaznacza się ciemnymi prążkami koncentrycznymi. Na miejscu li-

nii trabekularnej widać szeroką szczelinę. Od niej promieniują bardzo cienkie, prawie równoległe długie włókienka, ustawione wachlarzowato przy końcu szczelinki. Wielkie owalne otwory przebijają septum w kierunku pionowym i przechodzą zazwyczaj przez linię trabekularną, rzadziej przez bok sklerenchymatycznie poszerzonego septum. Słupek jest utworzony z kilku owalnych elementów poszerzonych prążkowaną stereoplazmą, podobnie jak septa i synaptikule. Całe wnętrze koralita w części proksymalnej jest w ten sposób ściśle wypełnione.

**Zmienność.** — Różnice między osobnikami występują tylko w rzeźbie zewnętrznej ściany, a mianowicie w kształcie żeber. Poza tym wszystkie korality są jednakowe. Opierając się na szerokości żeber odróżnić możemy dwa typy: wąskożebrowe i szerokożebrowe. Ponieważ nasuwało się przypuszczenie, że obok rozpowszechnionej formy szerokożebrowej, istnieje też odmiana o żebrach wąskich, wymierzyłam kielichy wszystkich osobników. Wyniki zostały zestawione na dwóch niżej umieszczonych krzywych (fig. 14). Widać na nich, że obie krzywe zmienności mają ten sam charakter.

Nie ma więc odmiany wąskożebrowej, lecz zmienność w tym zakresie ma zasięg wewnątrzgatunkowy. Wartość przeciętna średnicy kielicha form szerokożebrowych ( $S_1$ ) wynosi 3,3 mm, dla form zaś wąskożebrowych ( $S_2$ ) — 2,8 mm. Domniemana odmiana form wąskożebrowych obejmowałaby więc w dużej części osobniki młodociane, u których przeważają żebra wąskie wskutek trifurkacji. Stwierdzono poza tym wyraźną zależność liczby septów od średnicy kielicha, co przedstawia niżej umieszczona tabela 3, zestawiona dla wszystkich okazów tego gatunku, tj. dla form o wąskich i szerokich żebrach. Cechą nadrzędną jest średnica kielicha, cechą zaś podrzędną — liczba septów, którym odpowiadają że-

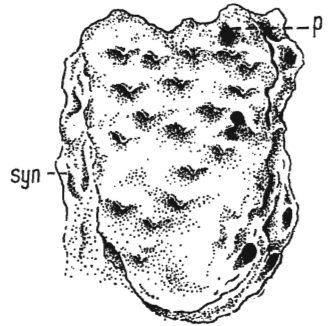


Fig. 12

*Eupsammia požaryskii*  
n. sp.

Dystalna część powierzchni  
bocznej septum  $\times 15$   
p pora w septum, syn syn-  
naptikulotka

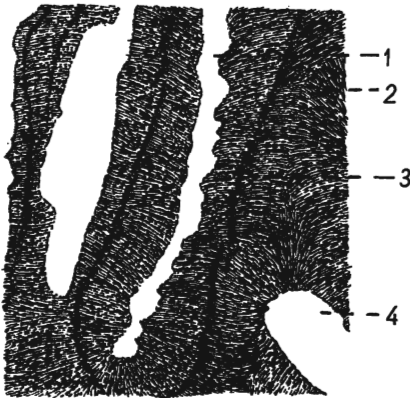


Fig. 13

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Przekrój poprzeczny koralita w części  
proksymalnej  $\times 75$

1 szczelinka na miejscu zniszczonej li-  
nii trabekularnej, 2 włókienka trabe-  
kularne, 3 koncentryczne prążki we  
wtórnej sklerenchymie, 4 pora

berka. Zeberka właśnie zostały wzięte pod uwagę przy obliczaniu septów. Najczęstsze są kielichy o średnicy 2,6-3 mm z 28 septami. Przeciętna wartość średnicy kielicha, wymierzona u 541 okazów, wynosi 3,1 mm.

*Podobieństwa i różnice.* — Nieco zbliżony do naszego gatunku jest amerykański *E. elaborata* (Conrad) Vaughan (32, str. 180-183, tabl. XXI, fig. 3-7). Jest to forma drobna, długości 14-18,5 mm i średnicy 12-14 mm, lekko zgięta lub wyprostowana, a zaostrozonym końcu proksymalnym;

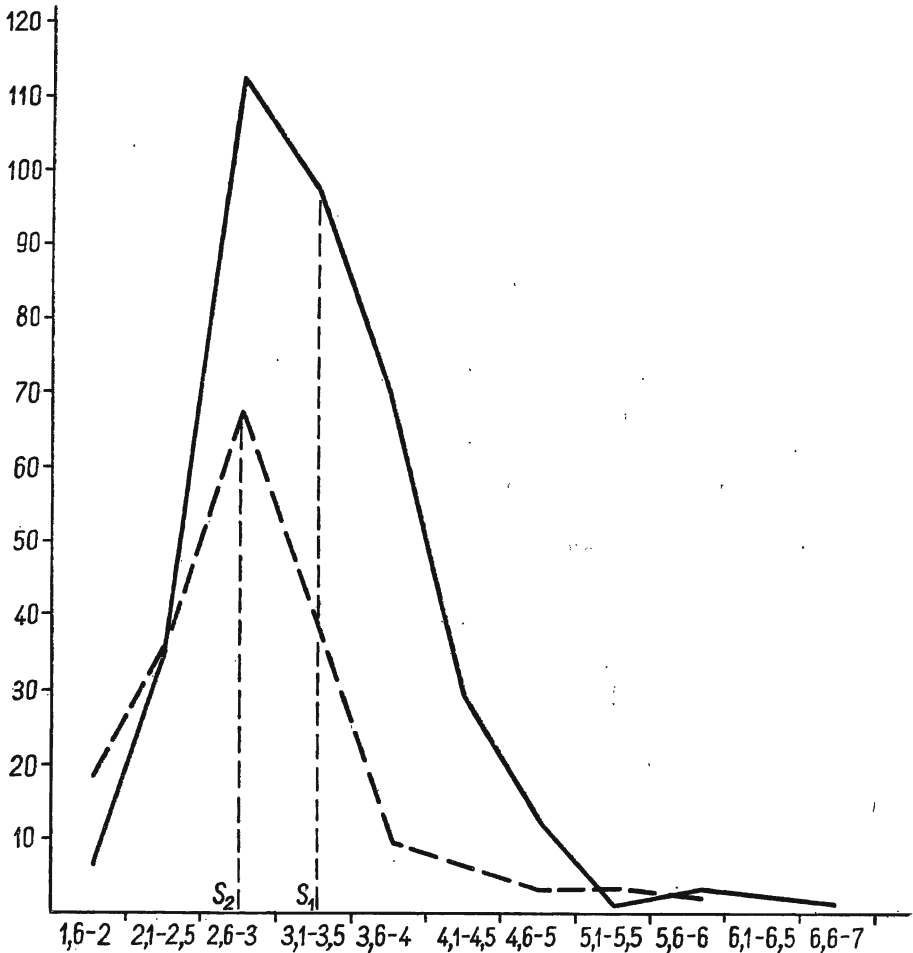


Fig. 14

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Wykres średnic kielichów. Na osi poziomej podano średnice kielichów, linia przerywana przedstawia wykres dla form wąskożebrowych, linia ciągła — dla form szerokożebrowych

$S_1$  średnia wartość średnicy form szerokożebrowych,  $S_2$  średnia wartość średnicy form wąskożebrowych

Tabela 3

Tabela korelacyjna, przedstawiająca zależność liczby septów (cecha podrzędna) od średnicy kielicha (cecha narzędna) u *Eupsammia požaryskii* n. sp.

L. septów ↓	1,5-2	2,1-2,5	2,6-3	3,1-3,5	3,6-4	4,1-4,5	4,6-5	5,1-5,5	5,6-6	6,1-6,7	śred. kiel. w mm ←
24	22	52	72	24							170
26; 28	2	20	100	77	30	3					232
30; 32			8	28	22	15	2	1			76
34; 36				8	15	12	9	—	3		47
38; 40					1	5	4	3	2	1	16
Razem	24	72	180	137	68	35	15	4	5	1	541

niektóre okazy mają na tym końcu lekkie uszkodzenie. Mimo to, różnice są tak znaczne, że upoważniają do nadania nowej nazwy gatunkowej ze względu na: 1<sup>o</sup> brak pierścieni epitekalnych u formy amerykańskiej, 2<sup>o</sup> nieco większe rozmiary tej formy, 3<sup>o</sup> większą u niej liczbę septów obejmujących 5 pełnych cykli, 4<sup>o</sup> żeberka wąskie i ostrokrawędziste u gatunku amerykańskiego.

*Występowanie.* — Rodzaj *Eupsammia*, według Felixa (6), jest znany od eocenu, Alloiteau<sup>1</sup> zaś podaje, że pojawił się w górnej kredzie Madagaskaru. Pratz (26) wspomina o dwóch gatunkach *Eupsammia* z danu Indii Wschodnich (warstwy Ootatoor). Wielka liczba przedstawicieli gatunku *E. požaryskii*, dominująca w zespole koralowcowym w Boryszewie (700 okazów, na łączną liczbę 1250 koralitów), nadaje piaskom glaukonitowym niewątpliwie piętno trzeciorzędowe.

#### MORFOLOGIA, ONTOGENEZA I ZMIENNOŚĆ ZBADANYCH GATUNKÓW

Przy opracowywaniu zespołu koralowcowego w marglach piaszczystych Boryszewa poruszono zagadnienia dotyczące morfologii szkieletu, rozwoju ontogenetycznego, zmienności oraz korelacji cech morfologicznych gatunków obficie reprezentowanych. Podano również ich zasięg stratygraficzny oraz głębokości, w jakich dziś te rodzaje żyją. Na tym miejscu zbiorę ogólne wyniki tych badań i wnioski, jakie dadzą się z nich wyprowadzić.

*Morfologia i mikrostruktura.* — Wszystkie gatunki opisane z margli glaukonitowych Boryszewa są to formy osobnicze i bardzo drobne. Naj-

<sup>1</sup> W czasie druku otrzymałam pracę powyższego autora pt. „Polypiers fossiles de Madagascar, I. Formes du Crétacé de la Province d'Analalava“, Ann. Géol. Serv. de Mines, VI, Tananarive 1936. Za przesyłkę tę składam Autorowi uprzejme podziękowanie.

większy okaz *Caryophyllia calcitraba* dochodzi do 12 mm długości. Żaden z opisanych gatunków nie ma wydatnej epiteki, jedynie u *Eupsammia požaryskii*, *Caryophyllia kongieli*, *C. calcitraba* i *Parasmilia helenae* występują drobne pierścienie. U *Deltocyathus staszici*, *Caryophyllia calcitraba* i *Parasmilia helenae* ściana jest septoteką; u *Eupsammia požaryskii* porowata ściana jest synaptikuloteką.

Septa tych gatunków są rozmieszczone na ogół gęsto, tylko *Parasmilia helenae* ma przegrody rozstawione szeroko. Na bokach septów widać guzki trabekularne o różnej wielkości i gęstości. Ich układ — to ważna gatunkowa cecha diagnostyczna, podobnie jak symetria wachlarzy. Zależnie od położenia linii rozbieżności na powierzchni bocznej septum wachlarze bywają mniej lub więcej symetryczne. U *Caryophyllia calcitraba* na przykład (fig. 5) linia rozbieżności przebiega przez środek powierzchni septum i wachlarz jest symetryczny; u *Parasmilia helenae* (fig. 9) przebiega ona tuż w pobliżu ściany koralowca i wachlarz jest wybitnie asymetryczny.

Linia ciemna, złożona z szeregu ośrodków zwapnienia, jest u wszystkich gatunków zatarta. Sądząc z ustawienia włókienek trabekularnych ośrodki beleczek były bardzo drobne i gęsto obok siebie umieszczone, najbardziej zaś zgęszczone u *Eupsammia požaryskii* (fig. 13). Paliki występujące u *Deltocyathus staszici* w trzech okółkach, u *Caryophyllia calcitraba* w jednym okółku, są przeważnie zniszczone; na szlifie mikroskopowym obecność ich stwierdza pozostała po nich szczelinka i wiązki włókien o odmiennym układzie niż w septum.

Słupek właściwy („columelle essentielle“ Alloiteau, 1) stwierdzono u *Deltocyathus staszici*, *Caryophyllia calcitraba* i *C. kongieli*, gdzie na płycie podstawowej między protoseptami występuje samodzielna protokolumella. U *Parasmilia helenae* brak jej. Słupek jest parietalny, utworzony z wyrostków septalnych (fig. 9). Dissepimenta rzadko kiedy wykształcone. Stwierdziłam je tylko u *Caryophyllia kongieli* i *Parasmilia helenae*.

*Ontogeneza.* — Wśród opisanych gatunków *Deltocyathus staszici* jest formą swobodnie żyjącą podczas całej ontogenezy. Okazy *Eupsammia požaryskii* mają koniec proksymalny zazwyczaj lekko uszkodzony, trudno więc orzec, czy osobnik był w ogóle w młodości przytwierdzony do dna. Trzy dalsze gatunki *Caryophyllia calcitraba*, *C. kongieli* i *Parasmilia helenae* prawdopodobnie były przytwierdzone w ciągu całego życia, gdyż mają płytkę podstawową i mocne pedicillum. Ze względu na specyficzny, często się powtarzający kształt śladu przyczepu na płycie podstawowej sądzić można, że larwy poszczególnych gatunków nie osadzały się na przypadkowo napotkanych przedmiotach na dnie morza, lecz wybierały

przedmioty odpowiednie. *Parasmilia helenae* w 25-ciu na 50 obserwowanych przypadków ma płytkę podstawową zgiętą w rurkę, co świadczyłoby, że forma ta najchętniej się przytwierdzała do robaka *Ditrupula schlotheimi*, którego skorupki w zbiorze są bardzo liczne (1094 okazy). *C. kongieli* ma płytkę przeważnie gładką lub lekko wgłębioną i nie wiadomo, co było w tym przypadku przedmiotem przyczepu, lecz rynienkowatego wgłębienia na płytce nie widać. *Caryophyllia calcitraba* przytwierdzał się w 60% do ziarenek piasku, rzadziej do rurki robaka lub skorupki ramienionoga.

Po przytwierdzeniu się larwy do podłoża koralowiec zaczyna tworzyć szkielet. Obserwacje poczynione na cienkiej, przeświecającej płytce podstawowej lub na naszlifowanym pedicillum dowiodły, że gatunki rodzaju *Caryophyllia* należą do typu monocyklicznego i zakładają równocześnie z protoseptami także protokolumellę. *Parasmilia* jest również monocykliczna, lecz brak jej protokolumelli. Dopiero po pojawieniu się septów cyklu 2 powstaje słupek parietalny. Prototeka ma budowę podobną do epiteki i zachowuje się u zbadanych form na całej powierzchni pedicillum ustępując zjawiającej się ponad nim septotece. Septa cyklu 4 pojawiają się parami bez widocznego porządku w kolejności. Należące do nich żeberka nie u wszystkich gatunków odpowiadają ściśle septom, gdyż bywają wcześniej od nich wykształcone (*Parasmilia helenae*) lub występują beładnie (*Caryophyllia calcitraba*).

**Zmienność.** — Wszystkie gatunki z Boryszewa pochodzą prawdopodobnie z jednego środowiska i żyły obok siebie w tych samych warunkach, właściwych płytkiemu morzu, którego fale dochodziły do dna. Działalność fal nie pozostała bez wpływu na wygląd koralowców i zaznaczyła się w ich różnicach wewnątrzgatunkowych. Plastyczność osobnicza w obrębie opisanych wyżej 5 gatunków jest jednakże różna. Zmienność osobnicza nie dotyczy cech morfologicznych kielicha, jak liczby septów (w ramach ontogenezy), ich guzków trabekularnych, budowy słupka i palików. Są to cechy stałe w obrębie gatunku. Zmienność wewnątrzgatunkowa uwydatnia się głównie w różnicach ilościowych: szerokości i gęstości żeberek, mniejszej lub większej krzywiźnie koralita, a także w zarysie kielicha. Najsilniej zasięg tej zmienności ujawnia się w gatunku *Caryophyllia calcitraba*. Różnice pomiędzy osobnikami są tu niekiedy tak wielkie, że krańcowe osobniki są zupełnie do siebie niepodobne, i gdyby nie istnienie form przejściowych, uchodziłyby one za odmiany.

W jaki sposób wytłumaczyć tak wielką zmienność w obrębie jednego gatunku? Na to pytanie nie mogę na razie znaleźć odpowiedzi, tym bardziej, że nie wszystkie gatunki rodzaju *Caryophyllia* ujawniają tak wielką zmienność. Na przykład gatunek *C. kongieli* z Boryszewa jest

znacznie mniej plastyczny, niż gatunek *C. calcitraba*, z czego można wnioskować, że większą lub mniejszą plastyczność uważać by należało za cechę charakterystyczną gatunku.

#### WIEK FAUNY KORALOWCÓW

Koralowce z Boryszewa występują w piaskach marglistych z *Crania tuberculata* Nilss., która znamionuje górny dan. Zespół koralowców nie ma jednak aspektu dańskiego, jest raczej młodszy i to z następujących względów: 1<sup>o</sup> bardzo obficie jest w nim reprezentowany gatunek *Caryophyllia calcitraba* (v. Koen.), 2<sup>o</sup> przeważają tam przedstawiciele rodzaju *Eupsammia*, 3<sup>o</sup> występuje rodzaj *Deltocyathus*, wreszcie 4<sup>o</sup> przedstawiciele rodzaju *Parasmilia* liczebnie ustępują.

*C. calcitraba* pojawia się w górnym danie, lecz rozpowszechniona jest w moncie, jak to stwierdzają dane z literatury paleontologicznej. Nielsen Brünnich (23) cytuje ten gatunek z utworów górnego danu z Saltholm i z piasków glaukonitowych, inni autorzy — z montu. Koenen znalazł „znacznie ponad 100 okazów“ w moncie Kopenhagi (14); według Grönwalla (8) występuje on wśród paleoceńskich głazów narzutowych; Rosenkrantz (29) wymienia go z kilku odsłoneń paleoceńskich. W Boryszewie jest on stosunkowo bardzo liczny (zebrano około 300 okazów w zespole obejmującym 1250 koralitów), co przemawiałoby za tym, że wiek zespołu koralowców jest tu zbliżony do montu.

Ważnym wskaźnikiem wieku byłaby w tym przypadku także rodzina Eupsammidae, gdyż jej wielkie zróżnicowanie rozpoczyna się w eocenie, nieliczne tylko jej rodzaje pojawiają się w górnej kredzie i w danie. W utworach danu prowincji północno-borealnej występuje np. *Dendrophyllia candelabrum* Hennig (10). Podobnie w danie Sahary występuje masowo *Palaeopsammia zitteli* Wanner (33). Z paleocenu okolic Salzburga opisał Traub (31) *Balanophyllia schlosseri* wśród fauny zbliżonej nieco, jego zdaniem, do montu Kopenhagi. Gatunki te wyprzedzają jak gdyby swoją epokę. W Boryszewie ilością osobników ponad wszystkimi innymi góruje *Eupsammia*. Rodzaj ten według Alloiteau (1) jest znany od górnej kredy, lecz nie był dotychczas stwierdzony w danie północnej Europy, ani nawet w moncie Kopenhagi.

Poza tym w Boryszewie występuje rodzaj *Deltocyathus*, wprawdzie nielicznie reprezentowany (10 okazów), lecz ważny dla zagadnienia wieku tych warstw, gdyż najstarsi jego przedstawiciele są znani dopiero od eocenu (*Deltocyathus* sp.; 6, str. 208).

Przedstawiciele rodzaju *Parasmilia* są nieliczni w zespole z Boryszewa. Rodzaj ten, najbardziej zróżnicowany w kredzie, ustępuje później stopniowo, jak tego dowodzą następujące liczby: Felix (6) przytacza 24 ga-



tunki z kredy, 8 z paleogenu, 3 z neogenu; Nielsen Brünnich wymienia z danu 4 gatunki, spośród nich niektóre rozpowszechnione w całym danie.

Z powyższych danych wynika, że charakter zespołu koralowcowego w Boryszewie jest odmienny niż charakter zespołów w danie Europy północnej i zespołów Tetydy. Jest on nieco młodszy. Ze względu na obfitość okazów gatunku *Caryophyllia calcitraba* boryszewska fauna koralowcowa jest zbliżona do fauny monckiej Kopenhagi.

Jeżeli porównamy faunę koralowców z towarzyszącą jej fauną innych grup zwierzęcych, możemy stwierdzić, że wspólnie z nią występujące zespoły są wyraźnie dańskie. Wśród bogatej fauny robaków dominuje *Ditrupula schlotheimi* Rosenkr., gatunek szczególnie charakterystyczny dla danu, mniej częsty w moncie (Rosenkrantz, 29). Skamieniałością przewodnią dla górnego danu jest *Crania tuberculata* Nilss., występująca rzadziej w moncie.

Z powyższych rozważań wyprowadzić można dwa wnioski:

1<sup>o</sup> W Boryszewie możemy mieć do czynienia z formami dańskimi żyjącymi jeszcze w morzu monckim. Przypuszczenie takie było już niejednokrotnie rozważane w literaturze paleontologiczno-geologicznej. Rosenkrantz (29) np. podaje listę form wspólnych dla danu i montu i uważa, że ich współistnienie tłumaczyć można tylko stopniowością przechodzenia górnego danu w mont.

2<sup>o</sup> Koralowce żyjące w Boryszewie w morzu dańskim są bardziej plastyczne niż inne grupy zwierzęce i wyprzedzają je w swoim rozwoju. Podobne przypuszczenie wypowiedzieli już inni autorzy. Kongiel w roku 1935 (15) stwierdził, że niektóre grupy zwierząt, jak ślimaki i małże, są bardziej niż inne progresywne i wyprzedzają swym charakterem trzeciorzędowym inne grupy, jak ramienionogi, jeżowce. Bardziej jeszcze czułe na zmiany klimatyczne są koralowce. Lapparent (18) stwierdził, że w dolnym moncie nastąpiło ocieplenie wody morskiej, chłodniejszej w górnym danie. W wapieniu pizolitowym okolic Vigny (l. c.) na ocieplenie to wyraźnie zareagowały glony, koralowce i małże. Nowe rodzaje i gatunki warstw Boryszewa byłyby może również dowodem zmiany temperatury wody, zachodzącej w tym czasie. Inne mniej wrażliwe grupy zwierząt do montu przechodzą bez zmiany. Według Lapparenta, cechą charakterystyczną dla montu jest właśnie współistnienie dawnych form dańskich obok nowych trzeciorzędowych.

#### ŚRODOWISKO KORALOWCÓW Z BORYSZEWA

*Głębokość morza.* — Zespół koralowców z Boryszewa to drobne, delikatne formy osobniczych koralowców, jakie występują zarówno w głębokim morzu, jak i w płytkiej zatoce, jeśli decydujące warunki śro-

dowiska obu biotopów są podobne. Do form eurybatycznych należą w naszym zespole rodzaje *Caryophyllia* i *Deltocyathus*. Pierwszy, według obserwacji poczynionych na formach dzisiejszych, jak podaje Alloiteau (1), występuje w głębokości 10—4500 m, drugi w głębokości 0—2750 m. Natomiast rodzaj *Parasmilia* jest dziś raczej stenobatyczny i żyje w głębokości 400—500 m, gdy tymczasem w dnie musiał on żyć w wodzie płytkiej, gdyż występował prawdopodobnie razem z koralowcami rafowymi (Nielsen Brünnich, 23). Upodobania głębokościowe tego rodzaju uległy więc zapewne z biegiem czasu zmianie. Występowanie w Boryszewie rodzaju *Eupsammia* wskazuje na to, że utwory te musiały być osadzone w płytkiej wodzie, nie dochodzącej do 50 m, gdyż — zgodnie z twierdzeniem Alloiteau (1) — *Eupsammia* jest formą wybitnie stenobatyczną i może być uważana za ważny wskaźnik batymetryczny. Płytkość morza potwierdzona jest również przez charakter sedymentu: boryszewskie margle piaszczyste, bogate w glaukonię, świadczą, że osad powstał w płytkim, dobrze przewietrzonym i bliskim lądu morzu.

*Przystosowanie do dna.* — Korallowce należą do fauny dennej i muszą przystosowywać się do warunków dna morskiego, do którego się przystwierdzają. Dno morskie Boryszewa było piaszczysto-muliste, więc grząskie. Chroniąc się przed zapadaniem w mulistym osadzie koralowce musiały wytwarzać różne modyfikacje szkieletu. Ponieważ w facji litoralnej osady szybko narastają, koralowce musiały walczyć także z przykrywającym je mułem i piaskiem. Kühn, opisując faunę mioceniską z Krety (16), zwrócił uwagę na pewne specjalizacje w budowie szkieletu, które były właśnie reakcją na grząskie środowisko. U koralowców z Boryszewa widać jeszcze wyraźniej spowodowane przez tę walkę modyfikacje szkieletu, które były właśnie reakcją na grząskie podłoże. Gatunek *Eupsammia požaryskii* był prawdopodobnie tylko w młodości przystwierdzony do dna, lub był zawsze wolny i tkwił luźno w mule. Porowatość jego koralita jest zapewne wynikiem szybkiego przyrostu szkieletu, co się okazało korzystnym w środowisku tego rodzaju. Korallity gatunku *Caryophyllia calcitrata* bogatego w Boryszewie w osobniki są silnie zgięte i bocznie spłaszczone. Według Yakowlewa (34) korallity zakrzywione nie zapadają tak łatwo w grząskie dno jak proste. Zgięte szkielety koralowców — to cecha charakterystyczna dla paleozoicznych Tetracoralla, natomiast Hexacoralla są przeważnie wyprostowane. Przystosowanie do środowiska spowodowało więc, być może, u niektórych Hexacoralla tak zasadniczą zmianę w pokroju szkieletu.

Przed zapadaniem w grząski osad chronią również szczegóły ornamentacyjne szkieletu. Wielka zmienność rzeźby ściany u opisanych gatunków — to właśnie reakcja na ruch fal w otaczającym środowisku. W tym też znajdują wyraz różnice osobnicze i tutaj uwypukla się zasięg

plastyczności wewnątrzgatunkowej. U *Caryophyllia calcitraba* modyfikacje w ornamentacji są bardzo różnorodne. Kil może być wydatny, falisty i guzkowaty w dodatku, lub prawie niewidoczny. Poza kilem widać jeszcze 5 wydatnych żeberek po stronie przeciwległej. Cała powierzchnia koralita może być także bogato rzeźbiona. U osobniczych *Hexacoralla* miejsce przyczepu znajduje się zazwyczaj w punkcie osiowym końca proksymalnego i stąd koralit unosi się pionowo w górę. U niektórych jednak spośród naszych gatunków, zwłaszcza u *Caryophyllia kongieli*, płytką podstawową jest umieszczona ukośnie, pod kątem ostrym do osi pionowej koralita, i cała część proksymalna jest nieco zgięta, dystalna — wyprostowana i subcylicydryczna; widać w niej z rzadka cienkie dissepimenta, na których polip wznosił się w górę, by uchronić się przed zasypaniem. *Parasmilia helenae* broniła się przed zapadaniem w mulistych piaskach wytwarzając, obok dissepimentów, gęsto powtarzające się pierścienie epitakalne.

*Deltocyathus staszici* n. sp. ma bardzo wydatne i mocne żeberka opatrzone guzkami. Ta cecha, obok stożkowatego pokroju, jest zapewne także reakcją na wpływ środowiska lokalnego, gdyż w innych środowiskach, np. w iłach Bęczyna, *Deltocyathus* ma kształt płytkiej miseczki.

*Możliwość segregacji fauny.* — Zespół drobnych osobników z Boryszewa mógłby nasunąć pytanie, czy szkieleciki o podobnym prawie ciężarze gatunkowym nie zostały może wysegregowane przez działanie fal i przeniesione z innego miejsca. Iwanowa (11) udowadnia takie właśnie przypuszczenie dla fauny środkowo-karbońskiej, występującej wśród piaskowców litoralnych basenu moskiewskiego. Jednakże kryteria, które upoważniły Iwanową do wysunięcia takiego wniosku, nie znajdują zastosowania dla zespołu kopalnego z Boryszewa. Fauna zachowała się tu najprawdopodobniej w swoim dawnym biotopie. Szkieleciki koralowców z Boryszewa, mimo swej delikatnej struktury, są doskonale zachowane. Utrzymały się cienkie pedicilla, a nawet paliki w niektórych kielichach. Wszystko to świadczy o tym, że korality boryszewskie nie były transportowane przez fale. Innym dowodem ich autochtonizmu jest obecność wszelkich stadiów ontogenetycznych począwszy od młodych osobników długości 1,5 mm, z 24 septami, do dojrzałych, długości 12 mm, z 48 septami (p. tabela korelacyjna, str. 261). We wnętrzu szkielecików, w ich części proksymalnej, występują te same składniki skały, co w sedymencie, z którego wydobyto okazy: piasek, glaukonit, rzadziej piryt. Jest to również potwierdzenie wniosku, że fauna ta jest autochtoniczna, zachowana w swoim własnym biotopie.

*Zagadnienie karłowacenia fauny.* — Zespół koralowców z Boryszewa obejmuje osobniki bardzo drobne. Największy okaz *C. calcitraba* dochodzi do wysokości wyjątkowej 12 mm przy pełnej liczbie czterech cy-

klów septów. Natomiast jego krewniacy z iłów marglistych Kopenhagi dochodzili do 20 mm przy czterech cyklach septów. Nowe gatunki z Boryszewa są także małe. Porównanie zespołu koralowców z Boryszewa z zespołem koralowców z Bęczyna z iłów miocenijskich (Moenke, 22) wykazuje, że koralowce z Bęczyna, mimo że bytowały w głębokim i cichym morzu (prawdopodobnie 183—366 m), są rozmaitej wielkości. Występują tam osobniki należące do gatunków drobnych (4-9 mm) obok gatunków o osobnikach dużych, dochodzących do wysokości 48 mm. W Bęczynie żyły więc obok siebie osobniki duże i małe, w Boryszewie zaś wszystkie koralowce są bardzo małe.

Zagadnienie karłowacenia fauny było już wielokrotnie poruszane w literaturze paleontologicznej. Kühn (16), Meznerics (21), Toth (30) stwierdzili występowanie skarlłowaciałej fauny w kilku środowiskach miocenijskich. Według Kutassy'ego (17) obserwować ją można dziś w Zatoce Mesińskiej. Wszyscy wymienieni autorzy są zgodni, że środowiskiem powodującym karłowacenie fauny są podwodne łąki w płytkim morzu (5-40 m) bez silnych prądów. Łąki te są utworzone przez rośliny kwiatowe, przystosowane do życia w morzu. W Bałtyku taką rośliną jest *Zostera marina*, w Morzu Śródziemnym — *Posidonia*. Te trawy morskie mają także swoje wymagania, co obserwował Bauer (2) w Morzu Śródziemnym. Rosną one w skupiskach na pewnych przestrzeniach w płytkich zatokach, gdzie nie ma prądów, woda jest czysta i silnie naświetlona. W czystej szafirowej wodzie Morza Śródziemnego schodzą one do głębokości 40 m, w Bałtyku zaś, gdzie woda jest zanieczyszczana przez wpadające doń rzeki — zaledwie do 4 m.

Rośliny kwiatowe mogą się zakorzenić w sedymentach mulisto-piaszczystych, w których glony nie mogą się utrzymać. Piaszczysto-margliste dno, to optymalny warunek dla łąki podwodnej. W cieniu gęsto skupionych roślin żyje, jak stwierdzili wyżej wymienieni autorzy, fauna drobnych osobników, przyczepionych lub pełzających na dnie, do której należą też koralowce. W rozmieszczeniu pionowym koralowców, obok charakteru fizycznego dna, ważnym czynnikiem jest przede wszystkim światło. Formy żyjące w głębokim morzu i płytkich zacienionych zatokach są właśnie przystosowane do półmroku — są to formy ceniolubne. Wskutek braku jasnego światła skorupki ich są cienkie i delikatne. Szkielety koralowców z Boryszewa są właśnie takie i przypominają faunę głębinową.

W literaturze zoologicznej i paleozoologicznej podano kilka przyczyn karłowacenia. Demel (4) stwierdził karłowacenie na faunie Bałtyku. W tym przypadku przyczyną jest wysłodzenie morza. Zjawisko to powoduje, obok karłowacenia, również zanik niektórych typów zwierząt o sprecyzowanych wymaganiach zasolenia. Tak np. w Bałtyku, podobnie

jak w Morzu Czarnym, brak koralowców, ramienionogów i szkarłupni. W piaskowcach Boryszewa istnieje jednakże normalny zespół fauny morskiej wraz z koralowcami i ramienionogami, należy więc przypuszczać, że morze Boryszewa miało tutaj zasolenie normalne. Inną przyczyną, według Kühna (16), mogłoby być zbyt silne zagęszczenie fauny i stąd wynikające współzawodnictwo o pokarm wśród zespołów zwierzęcych, zamieszkujących biotopy łąk podwodnych. Najbardziej jednak decydującym powodem jest, według tegoż autora, brak pełnego światła słonecznego. Jak zauważa Maksimow (20), widmo chłonne chlorofilu wykazuje, że rośliny absorbują czerwone promienie długości fali od 650 do 680 m $\mu$  oraz promienie niebiesko-fioletowe długości fali ok. 470 m $\mu$ . Nie ulegają absorpcji jedynie promienie zielone i część czerwonych. Wobec tego nasuwa się pytanie, czy przypadkiem promienie zielone nie powodują zahamowania we wzroście i tym samym są przyczyną karłowacenia, o czym już wspominał Kühn (16). Brak zaś promieni czerwonych i fioletowych, absorbowanych przez chlorofil traw morskich, może powodować także anomalie we wzroście (3).

*Zróżnicowanie gatunkowe koralowców z Boryszewa.* — Ubóstwo gatunków wyraźnie się zaznacza w morzach nie mających normalnego zasolenia. Zachodzi wtedy, według Demela (4), silne wyselekcjonowanie pewnych gatunków i z tym połączona monotonna fauna. Morze, w którym osadzały się piaski glaukonitowe Boryszewa, miało zasolenie normalne, wobec czego słabe zróżnicowanie gatunkowe koralowców z Boryszewa nie było wynikiem tej przyczyny.

Gatunkowo słabo zróżnicowana fauna z Boryszewa jest ilościowo bogata. Wśród koralowców wyróżniono, na łączną liczbę 1250 okazów, tylko 5 gatunków. Wśród nich częstotliwością swą górują 2 gatunki: *E. požaryskii* (700 okazów) i *C. calcitrata* (300 okazów). Jeszcze jaskrawiej występują te stosunki u robaków: na łączną liczbę 1260 okazów, jeden tylko gatunek *Ditropula schlotheimi* obejmuje 1094 rureczki, 105 okazów należy do *Cementula* sp. i 62 okazy — do *Glomerula gordialis* v. Schloth. Kolonie mszywiolów (119 ok.) są podobnie monotonne. Przedstawiciele innych typów są raczej przypadkowi. Stwierdzono nieliczne, bardzo drobne kolce jeżowców (56 okazów), dwie bardzo drobne ostrygi, koralowce ośmioczułkowe *Graphularia grönwalli* Niels. Br. (2 okazy). Porównując z tym zespołem faunę mioceniską, opisaną przez Kracha (1949) i Moenke (22) z Bęczyna, zauważymy wielką różnicę w charakterze jakościowym i w stosunkach ilościowych obu zespołów. Liczebnie bogatej, lecz gatunkowo słabo zróżnicowanej faunie z Boryszewa (żyjącej przeciwnie w głębokości 4-40 m, w wodzie płytkiej, falującej) przeciwstawić można silnie zróżnicowaną faunę z Bęczyna (głęb. 183-366 m, woda spokojna), skąd Moenke (22) opisała 14 gatunków koralowców na łączną

liczbę 128 okazów. Fakt ten jest, być może, potwierdzeniem wniosku Du Bois (fide Iwanowa, 11), że zespoły faunistyczne są bardziej urozmaicone w wodach spokojnych, mało zaś zróżnicowane w wodach ruchliwych. Poza tym walka o byt powoduje antagonizmy między gatunkami, co doprowadza do zaniku nieprzystosowanych do środowiska gatunków, słabych liczebnie (4 i 19).

#### WNIOSKI

Na podstawie zbadanych *Hexacoralla* z Boryszewa wysnuć by można następujące wnioski, które jednak wymagają potwierdzenia przez opracowanie innych grup faunistycznych z tego wiercenia, w szczególności otwornic.

1<sup>o</sup> Wśród piasków glaukonitowych z *Crania tuberculata* w Boryszewie występuje zespół koralowców, zbliżonych wiekiem do montu.

2<sup>o</sup> Zespół koralowcowy żył na grząskim, piaszczysto-mulistym dnie i przystosował się do tego środowiska wytwarzając odpowiednie modyfikacje szkieletu.

3<sup>o</sup> Stwierdzić można wyraźne skarłowacenie koralowców, żyjących zapewne w środowisku zacienionym łąk podwodnych na osadach piaszczysto-mulistych.

4<sup>o</sup> Zespół koralowcowy Boryszewa, gatunkowo mało zróżnicowany, jest bogaty liczebnie, co każe przypuszczać, że żył on w środowisku wód ruchliwych.

*Pracownia Zakładu Paleozoologii PAN  
Poznań, w styczniu 1955 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA

1. ALLOITEAU J. *Madréporaires post-paléozoïques*. In: Piveteau J. *Traité de Paléontologie*, t. I. Paris 1952.
2. BAUER V. *Über das Tierleben auf den Seegrasswiesen d. Mittelmeeres*. — *Zool. Jb., Abt. System., Oekol. u. Geogr. d. Tiere*, Bd. 56. Jena 1929.
3. BERKOVIC E. M. *Vlijanje belogo i monochromatičeskogo sveta na životnyj organizm*. — *Uspechi Sovr. Biol., Akad. Nauk SSSR*, t. 36, vyp. 1 (4). 1953.
4. DEMEL K. *Życie morza*. — *Wyd. Morskie*. Gdańsk 1951.
5. DURHAM J. W. *Ontogenetic stages of some simple corals*. Univ. of California, Berkeley & Los Angeles 1949.
6. FELIX J. *Fossilium Catalogus, Pars 5, Anthozoa palaeocretacea*. Berlin 1914. — *Pars 7: Anthozoa neocretacea*. Berlin 1914. — *Pars 28: Anthozoa eocaenica et oligocaenica*. Berlin 1925. — *Pars 35: Anthozoa miocaenica*. Berlin 1927. — *Pars 44: Anthozoa pliocenica et pliocenica*. — *Neubrandenburg 1929*.
7. FROMENTEL E. de. *Paléontologie française. Terrain crétacé*. T. VIII. *Zoophytes*. — Paris 1862-1887.
8. GRÖNWALL K. A. *Block af paleocaen fran Koepenhamn*. — *Meddel. Dansk Geol. Foren., No. 4*. København 1897.
9. — *Geschiebestudien, ein Beitrag zur Kenntnis der ältesten baltischen Tertiärlagerungen*. — *Jb. Kgl. Preuss. L.-A., Bd. XXIV*. Berlin 1907.

- 10 HENNIG A. Faunan i Skanes yngre Krita. III. Korallerna. — Bihang till Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 24, Afd. IV, No. 8. Stockholm 1899.
- 11 IVANOVA E. A. Uslovija sušestvovanja, obraz žizni i istorija razvitija nekotorych brachiopod srednego i verchnego karbona podmoskovskoj kotloviny. — Trudy Pal. Inst., t. 21. Moskva 1949.
- 12 KEFERSTEIN W. Die Korallen der norddeutschen Tertiärgebilde. — Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. XI. Berlin 1859.
- 13 KLÄHN H. Der Wert der Variationsstatistik für die Palaeontologie. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. Bd. XXII, 2. 1920.
- 14 KOENEN A. v. Über eine Paleocaene Fauna von Kopenhagen. — Abh. Kgl. Ges. Wiss. Göttingen, Bd. XXXII. Göttingen 1885.
- 15 KONGIEL R. W sprawie wieku „siwaka“ w okolicach Puław. — Universitas Vilnensis Batoreana. No. 8. Wilno 1935.
- 16 KÜHN O. Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Kreta. — Zentralbl. Miner. etc., B. Stuttgart 1936.
- 17 KUTASSY A. Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Ungarn. — Ibid., B. Stuttgart 1932.
- 18 LAPPARENT A. F. de. A propos de l'étage Tertiaire du „Calcaire pisolithique“ de Vigny. — Bull. Soc. Géol. de France, V sér., t. 9. Paris 1939.
- 19 LITYŃSKI A. Hydrobiologia ogólna. Warszawa 1952.
- 20 MAKSIMOW M. Fizjologia roślin. Warszawa 1950.
- 21 MEZNERICS J. Die Minutien d. tortonischen Ablagerungen v. Steinabrunn i. Niederösterreich. — Ann. Naturh. Museum, Bd. 46. Wien 1932/33.
- 22 MOENKE M. Koralowce z ilów tortońskich Bęczyna (Les Coralliaires des argiles du Tortonien de Bęczyn). — Acta Geol. Pol., vol. III/2. Warszawa 1953.
- 23 NIELSEN BRÜNNICH K. Zoantharia from Senone and Palaeocene deposits in Denmark and Skaane. — D. Kgl. Danske Videnskab. Selskabs. Skr., Naturv. math. Afd., 8 R., V. 3. Copenhagen 1922.
- 24 — Serpulidae from the Senonian and Danian deposits of Denmark. — Meddel. Dansk Geol. Foren., vol. 8, 1. København 1931.
- 25 ORBIGNY A., d'. Note sur les fossiles de l'étage danien. — Bull. Soc. Géol. de France, Sér. II, t. VII. Paris 1850.
- 26 PRATZ E. Eocäne Korallen aus der Libyschen Wüste und Aegypten. In: Zittel K. A. Beiträge zur Geologie u. Palaeontologie d. Libyschen Wüste u. d. angrenzenden Gebiete von Aegypten. — Palaentographica, Bd. XXX, Tl. I. Cassel 1883.
- 27 REUSS A. E. Die fossilen Korallen des Oesterreichisch-Ungarischen Miocäns. — Denkschr. math.-nat. Cl. Akad. Wiss., Bd. 31. Wien 1871.
- 28 ROEMER F. A. Beschreibung der norddeutschen tertiären Polyparien. — Palaeontographica, Bd. 9. Cassel 1862-1864.
- 29 ROSENKRANTZ A. Craniakalk fra Kjøbenhavns Sydhavn. — Danm. geol. Undersøg., II R, Nr 36. Kjøbenhavn 1920.
- 30 TOTH GEZA. Palaeobiologische Untersuchungen über die Tortonfauna der Gaadener Bucht. — Palaeobiologica, Bd. VII, H. 5-6. Wien 1942.
- 31 TRAUB FR. Geologische und palaeontologische Bearbeitung der Kreide u. des Tertiärs im östlichen Rupertwinkel nördlich von Salzburg. — Palaeontographica, Bd. 88, A. Stuttgart 1938.
- 32 VAUGHAN TH. The Eocene and Lower Oligocene coral faunas of the United States with descriptions of a few doubtfully Cretaceous species. — U. S. Geol. Surv. Mon., vol. 39. Washington 1900.

33. WANNER J. Die Fauna der obersten weissen Kreide d. Libyschen Wüste. — Palaeontographica, Bd. XXX, T. II. Stuttgart 1883—1903.
34. YAKOVLEV N. N. Über die Symmetrie-Verhältnisse der Steinkorallen. — Zschr. Miner. etc., B. Stuttgart 1932.

## PL. I

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

- 1 — Ogólny pokrój okazu o żeberkach wydatnych × 7
- 2 — Ogólny pokrój okazu o żeberkach cienkich i z pierścieniami epitekalnymi × 4.

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

- 3 — Ogólny pokrój okazu × 6:  
1 pedicillum, 2 kil
- 4 — Ogólny pokrój okazu o kształcie trapezoidalnym i z żeberkami równoległymi × 6:  
1 pedicillum, 2 kil, 3 żeberka równoległe

*Parasmilia helenae* n. sp.

- 5 — Ogólny pokrój okazu × 7  
1 pedicillum, 2 pierścienie epitekalne

*Deltocyathus staszici* n. sp.

- 6 — Ogólny pokrój okazu × 5

*Eupsammia pożaryskii* n. sp.

- 7 — Ogólny pokrój okazu × 7  
1 pory, 2 synaptikule

## PL. II

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

- 1 — Budowa dobrze zachowanego młodocianego kielicha  
p paliki, k kil  
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1
- 2 — Budowa kielicha × 12  
p paliki, sth septoteka  
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu I × 7

*Parasmilia helenae* n. sp.

- 3 — Budowa nieco uszkodzonego kielicha × 6  
1 septoteka, 2 pora w części osiowej septum, 3 słupek parietalny, utworzony z wyrostków septalnych

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

- 4 — Budowa nieco uszkodzonego kielicha × 12  
p paliki  
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1

*Deltocyathus staszici* n. sp.

- 5 — Budowa kielicha × 11  
p paliki  
Cyfry rzymskie oznaczają septa cyklu 1



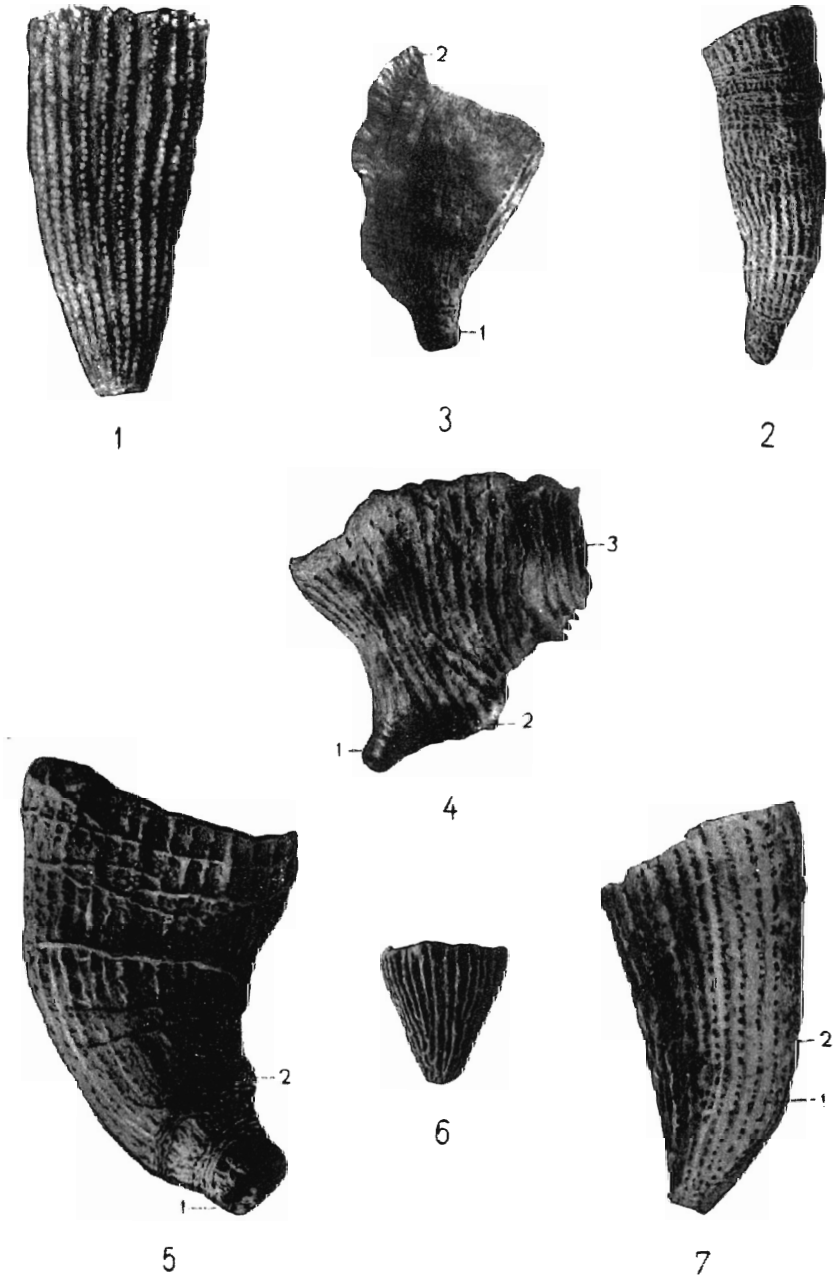


Fig. 1—7

(objaśnienia obok)

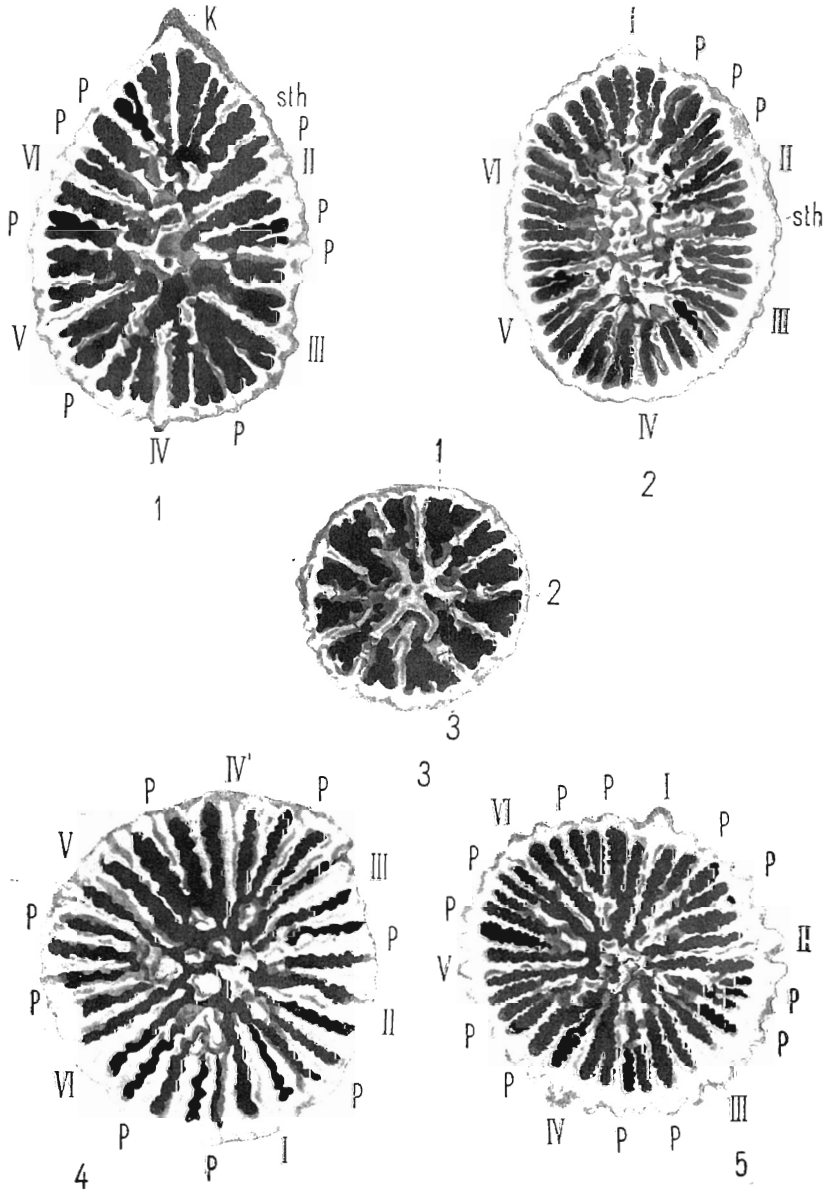


Fig. 1—5

(objaśnienia na str. 272)

М. РУЖКОВСКА

**КОРАЛЛЫ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ С CRANIA TUBERCULATA  
В ОКРЕСТНОСТЯХ СОХАЧЕВА ВОЗЛЕ ВАРШАВЫ**

(Резюме)

В местности Борышев возле Сохачева в 1952 г. были обнаружены бурением на глубине 193-207 м залегающие под третичными формациями пески и сильно глауконитовые песчаные мергеля с богатой фауной фораминифер, кораллов, червей, мшанок и с немногочисленными раковинами плеченогих и моллюсков. В. Пожарски определил возраст этих отложений как верхне-датский, на что указывает присутствие руководящей формы *Crania tuberculata* Nilss.

Собранная фауна кораллов состоит из 1250 экземпляров, которые принадлежат 5 видам. Из них один, *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen), был уже описан в палеозоологической литературе; остальные четыре это новые виды.

*Deltocyathus staszici* n. sp. (рис. 1-3 в польском тексте; пл. I, фот. 6 и пл. II, рис. 7). Мелкие кораллиты, прямоконические, низкие. Приклепление и эпитека отсутствуют. Самый крупный экземпляр имеет длину 6 мм при поперечнике 4,2 мм, число септ 36. Ребра выпуклые с острыми краями и слабым развитием бугорков. Септы в 6 систем по 5 септов; 3 ободка паликов, из них палики септ второго и частично третьего цикла сросшиеся. Септы четвертого цикла соединены с септами третьего цикла.

*Caryophyllia kongieli* n. sp. (рис. 7, 8 в польском тексте; пл. I, фот. 1, 2; пл. II, рис. 4, табл. 2). Одиночные кораллиты, формы удлиненного конуса, с коротким прикрепительным образованием; длина самого крупного экземпляра 12 мм при поперечнике 4,5 мм; число септ 36. Впереди септ второго и частично третьего цикла палики. Столбик состоит из пяти прямых прутиков (сваек). Диссепименты редкие. Ребра расширенные и выпуклые или тонкие и отдаленные. Эпитекальные кольца видны на немногих экземплярах.

*Parasmilia helenae* n. sp. (рис. 9, 10 в польском тексте; пл. I, фот. 5 и пл. II, рис. 3). Экземпляры ширококонические, изогнутые, с прикрепительным образованием. Длина самого крупного кораллита 11 мм при поперечнике 5,6 мм, число септ 40. Ребра резко выражены, широко расставлены. Между ребрами ряд бугорков. Густые, нерегулярные эпитекальные кольца. Форма чашки круглая. Редко расположенные септы образуют 12 систем по 1-3 более коротких септ. Столбик слабо выражен. Диссепименты немногочисленные.

*Eupsammia pożaryskii* n. sp. (рис. 11-14 в польском тексте; пл. I, фот. 7, табл. 3). Кораллиты маленькие, конические, слегка изогнутые. Длина самого крупного экземпляра 11 мм, при поперечнике 6,7 мм, число септ 40; редкие эпителиальные кольца. Ребра широкие или узкие. Чашка круглая или овальная. Столбик узкий.

#### Общие выводы

Кораллы собранные из слоев с *Crania tuberculata* в Борышеве имеют более молодой стратиграфический аспект, чем в соответствующих слоях Дании. Массовое распространение *Caryophyllia calcitrata* приближает их к фауне монтана из Копенгагена (14)\*.

Глубина бассейна, в котором происходило осадконакопление в Борышеве, не превышала 50 м. На это указывает присутствие рода *Eupsammia* (1). Дно бассейна было илисто-песчаное. Кораллы приспособились к этому характеру дна путем образования своеобразных видоизменений скелета, благодаря которым им не угрожало погружение в донном иле.

Фауна сохранилась в своем биотопе, о чем свидетельствует хорошая сохранность, наличие всех стадий онтогенезиса и одинаковый состав породы внутри скелетов и в осадке, из которого они были извлечены (11).

Кораллы комплекса измельчалые, что указывает на то, что жизнь их протекала в тени морских зарослей, где было недостаточно солнечного света, который поглощался хлорофиллом этих растений (16, 2, 20). Комплекс кораллов и сопровождающей их фауны богат числом экземпляров, но беден видами. Сравнивая его с тортонской фауной из Бенчина, проживающей вероятно в более глубоком море (183-360 м) и состав которой значительно разнообразнее в видовом отношении (22), можно предполагать, что видовая дифференциация фауны зависит, быть может, от подвижности водной среды.

---

\* Цифры курсивом в скобках относятся к списку литературы в польском тексте. Приведенные рисунки, таблицы и т. п. — см. тоже польский текст.

M. RÓZKOWSKA

**SOME CORALS FROM THE CRANIA TUBERCULATA ZONE  
IN THE VICINITY OF SOCHACZEW NEAR WARSAW**

(Summary)

**ABSTRACT:** Descriptions are given of some Corals from the *Crania tuberculata* zone in Boryszew near Sochaczew, Poland. New species: *Deltocyathus staszici*, *Caryophyllia kongieli*, *Parasmilia helenae* and *Eupsammia požaryskii* are established. *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen), afforded here in many specimens, is identified. The presence of this species characteristic of the Montian of Copenhagen, together with the coral genera *Deltocyathus* and *Eupsammia*, suggests the coral fauna from Boryszew to be referable to the Montian. Some ecologic remarks on behalf of the life conditions of Boryszew corals, their dwarfness and specific monotony are added.

INTRODUCTION

Bore drilling carried out during 1952 at Boryszew near Sochaczew, Poland revealed at a depth of 193-207 m., under Tertiary formations, sands and arenaceous marls, strongly glauconitic, yielding an abundant fauna of foraminifers, corals, worms and bryozoans, as well as scanty shells of brachiopods and molluscs. The abundance is, however, only apparent, since the collection including, beside the foraminifers, some thousands of specimens was obtained by sifting many hundred kilograms of loose rock material. Prof. W. Pożaryski from the Polish Geological Institute has determined the stratigraphical position of these layers and, on the index form *Crania tuberculata* Nilss., has referred them to the Upper Danian. Mrs. K. Pożaryska from the Palaeozoological Laboratory of the Polish Academy of Sciences in Warsaw is engaged in research studies on the foraminifers of Boryszew. The collection of corals, containing about 1200 specimens, has been handed over to the writer by the Polish Geological Institute for investigation. Sincere thanks are herewith extended to Prof. Pożaryski for making available this most interesting material. To him and to Prof. R. Kozłowski, Head of the Palaeozoological Laboratory, the writer is deeply grateful for valuable suggestions and criticisms of the manuscript.

---

*Note:* Figures in italics in brackets refer to the literature quoted in the Polish text. Pages of drawings, tables and plates refer also to the Polish text.

## SYSTEMATIC DESCRIPTIONS

*Deltocyathus staszici* n. sp.<sup>1</sup>

(text-figs. 1-3; pl. I, fig. 6; pl. II, fig. 5)

*Holotype*: pl. I, fig. 6 and pl. II, fig. 5.*Material*: 8 specimens, two thin cross sections of calyx.

*Diagnosis*. — Corallites low, conical, without traces of attachment or epitheca. The largest specimen is 6 mm. long, 4.2 mm. in diameter, with 36 septa. Costae sharp, somewhat granulated. Septa in 6 systems with 5 septa in each; 3 circles of pali; pali of the second- and third-cycle septa united. Fourth- and third-cycle septa united.

*Macroscopic description* (pl. I, fig. 6 and pl. II, fig. 5). — Low conical corallites with diameter rapidly increasing upwards (angle at summit at 38°). The proximal end rounded with no traces of attachment. Costae distinct with rounded tubercles. Intercostal furrows deep. Calyx circular in section, deep. First-cycle septa high, arranged in 6 systems with 5 minor septa in each, with axial ends barely dilated and palus macroscopically indistinguishable. In each system there is a short palus before the second-cycle septum and an elongate palus before the third-cycle septum. The pali are fused together. The septa sharply granulated, pali with larger nodules. Columella visible as about 6 angulated nodules. On lateral surface of septum (fig. 1) one can see that its upper border has a somewhat wavy appearance and the calyx wall is comparatively far advanced to centre of calyx. Line of divergence situated in the wall region.

*Microstructure* (fig. 2). — The wall is a septotheca. Trabecular line not preserved. In its stead a small slit is visible, partly filled up by rock. Trabecular fibres, almost parallel, seem to indicate that centres of calcification were very small and in close proximity to one another. In axial part of septum (not shown in the drawing), where the slit runs zigzag, arrangement of fibres at bending points of the slit is radial forming granules on sides of septa. Also pali before septa of the 3 older cycles are distinguishable from respective septa by different arrangement of fibres. Elliptical nodes of columella separated from one another and from pali by suture.

*Ontogenesis* (fig. 3). — Costae continuous with septa, hence the development of the septal apparatus may be traced from the growth of costae. Proximal end shows 6 median columellar granules of an incipient columella. Two oldest cycles of costae as well as partly the third-cycle costae attain the centre. Proximal ends of corallites show costae in form of a series of discontinuous nodes. Twelve costae

<sup>1</sup> The specific name of *Deltocyathus staszici* has been given to this specimen by the present writer in honour of Stanislaus Staszic, a prominent Polish scientist and the father of Polish geology, the bi-centenary of whose birth is being celebrated in Poland this year.

## CONSPECTUS

corresponding to fourth-cycle septa appear in pairs on both sides of third-cycle septa at a height of 2 mm. There ensues a bilateral symmetry with the plane of symmetry transversing septa I and IV of the first cycle.

*Variability* slight. Specimens few and with rather uniform ornamentation and structure of calyx. Difference consists in that some individuals are slender while others broadly conical.

*Affinities and differences.* — After Reuss (27) and Alloiteau (1) *Deltocyathus* is discoidal in form, while our specimens are conical. Other diagnostic features agree, however, with the description given by these authors.

*Occurrence.* — According to Alloiteau (1), *Deltocyathus* is known beginning with the Eocene. Oppenheim (fide 6, p. 208) has described them from the Eocene beds of Togo. According to Felix (6) 21 species have been recorded from the Neogene. The recent *Deltocyathus* occurs in the majority of seas at depths from 10-4500 m. (Alloiteau, l. c.).

### *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

(text-figs. 4-6; pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2; table 1)

For synonymics see page 246 of Polish text

*Material.* — 249 specimens, many of them well preserved. Also 60 fragments. 6 thin cross sections.

*Diagnosis.* — Solitary corals, of which the largest specimen is 12 mm. long (in v. Koenen species — 20 mm.), with a diameter of  $5.7 \times 3.7$  mm. (in v. Koenen species —  $10 \times 7$  mm.) with 48 septa. Strong bilateral symmetry, convex wall distinctly carinate; pedicel well developed. No epitheca. Costae of different size and ornamentation. One circle of pali, columella consisting of 6-8 twisted rods.

*Macroscopic description* (fig. 4; pl. I, fig. 3, 4; pl. II, fig. 1, 2) was comprehensively presented by v. Koenen (see 14).

*Microstructure* (fig. 6). — The wall is a septotheca, composed in its external part of fibres showing a pinnate arrangement towards the peripheral end of trabecular line. In the internal portion the fibres have a nearly parallel arrangement. The line with centres of calcification is distorted. In axial end of septum the slit is replacing the trabecular zigzag line and is responsible for the presence of alternating trabecular nodes. In a part of thin section, not shown in the drawing, it is clear that the carina on surface of corallite is a heavier costa. In proximal end of corallite all parts of skeleton are enlarged by the concentric striated stereome.

*Ontogeny.* — The coral polyp first secretes, as means of attachment, a basal plate where protosepta and the protocolumellar granules develop. Sand grains were the preferential object for attachment (60 per cent of cases), less frequently so worm tubes or brachiopod shells (?). Prototheca with delicate concentric striation, similar to that in the epitheca, coats the entire pedicel. Second-cycle septa

appear within the pedicel, somewhat above the basal plate, third-cycle septa above the pedicel. Only one wall, the prototheca, is seen during ontogeny. The septotheca proper appears above the pedicel and in the earliest stages it consists of septa of the first two cycles only. This is therefore a species with monocyclic development, as shown by Durham (5) in several species of this genus. Slightly above the base, where the third-cycle septa appear, the area is clearly distinct owing to a thickening and bending of the corallite so far erect and radially symmetric. After that, one costa becomes more prominent and the radial symmetry gives place to a bilateral one. The corallite begins bending and takes on a horn-shaped appearance.

The *variability* of this species is exceedingly wide as regards ornamentation of walls, form of corallite and outline of calyx. Ornamentation of wall varies with growth and shows extensive individual variations. In immature corallites the surface is usually irregularly granulated, the costae make their appearance later. In somewhat older specimens ornamentation is so variable that no two specimens are to be found similarly ornamented. Extreme forms, when compared, might be considered as varieties if intermediate forms were not recorded (see fig. 4 and pl. I, fig. 3, 4).

Corallite may be erect even in a later stage of ontogeny. Broad, distinctly flat and bent individuals exist along with erect slender forms, circular in cross section. Shape of calyx is also variable and most characteristic of ontogenetic stages, inasmuch as the ratio of the calycular diameters and that of the number of septa are closely correlated. Number of septa increases progressively with the increased ratio of the two diameters, as shown by the obliquely arranged row of figures in bold-faced types, tabulated on p. 250 of Polish text after a method applied by Klähn (13). On reaching the 1.5 figure, however, the increase in ratio seems to be arrested. The majority of specimens exhibit the same ratio in spite of a constant numeric increase of septa.

*Affinities and differences.* — The wide scale of variations and, frequently, poor preservation probably account for analogous specimens being referred in earlier literature to 2 genera. V. Koenen (14) has placed them in the *Trochocyathus* assuming the probability of existence of several circles of pali. Some of our excellently preserved specimens (pl. II, fig. 1) show that pali occur in one circle only. Nielsen Brünnich (23), on the other hand, having denied the presence of pali, has referred that species to genus *Flabellum*. Since the Polish specimens do not exhibit features characteristic of the genera *Trochocyathus* and *Flabellum*, the present writer has placed them within the genus *Caryophyllia*. In *Trochocyathus* the ontogeny is polycyclic, pali in several circles. *Flabellum* lacks pali and shows a complete epitheca. Morphological features in Boryszew specimens concur with those in the form described by v. Koenen (14) from the Montian of Copenhagen. They differ, however, in extensive variation not mentioned by v. Koenen and are smaller, with 4 cycles of septa both in the Danish and Polish species.



## CONSPECTUS

**Occurrence.** — V. Koenen (14) has collected a great number („well over one hundred“) of specimens in the Copenhagen area and has referred this horizon to the Palaeocene (Montian). Grönwall (8) mentions this species in erratics from the Palaeocene of Köpenhamn. Rosenkrantz (29) cites *Trochocyathus? calcitraba?* v. Koenen from the Upper Danian of Sydhavnen and *Trochocyathus? calcitraba* v. Koenen from the Palaeocene of V. Gasvaerk, Lellinge? and Rugaard. Nielsen Brünnich (23) mentions it in the Upper Danian of Saltholm and in glauconitic sands in the vicinity of Copenhagen (V. Gasvaerk, Southern Harbor).

### *Caryophyllia kongieli* n. sp.

(text-figs. 7, 8; pl. I, fig. 1, 2; pl. II, fig. 4; table 2).

**Holotype:** text-fig. 7; pl. I, fig. 1.

**Paratype:** pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 4.

**Material:** 111 specimens partly satisfactorily preserved, also 17 fragments.

**Diagnosis.** — Solitary corallites, elongate conical, with a short pedicel; largest specimen 12 mm long, with diameter of 4.5 mm. and 36 septa. Pali before second-cycle septa and partly before those of third cycle. Columella consisting of about 5 straight rods. Dissepiments sparse. Costae broad and heavy, or thin and widely spaced. Epithecal rings only in few specimens.

**Macroscopic description** (pl. I, figs. 1, 2). — Corallites elongate conical, straight or slightly bent. Occasional narrowings visible as results of rejuvenation, when so, epithecal rings also occur. Costae distinct and rounded, with nodules arranged in one row, separated by narrow grooves. Calyx (fig. 7; pl. II, fig. 4) shallow, circular in section. Three cycles of septa almost equal, thick, provided with distinct trabecular granules. Before second-cycle septa, in larger corallites also before some third-cycle septa, a somewhat wavy palus appears with large nodes; when so, number of pali up to 8. Columella consisting of about 5 angular nodes. Thin dissepiments in some calyces. Closely arranged trabecular granules on side of distal part of septum (fig. 8). Line of divergence almost in centre of septum. Surface of septum uneven by strong transverse wrinkling and heavy nodes on pali.

**Ontogeny.** — A remnant of attachment occurs as indistinct indenture on basal plate, the latter being sometimes completely flat and smooth. 6 protosepta are visible on the plate and a columella not united thereto. Pedicel low, broad, sixlobed and obliquely placed to vertical axis of corallite. Second-cycle costae occur directly above pedicel, those of third cycle somewhat higher up.

**Variability** extensive, suggesting two differentiated forms: one small, with 24 septa and continuous costae, the other subcylindrical, with septa more numerous (from 28 to 36), with widely spaced epithecal rings and fine costae. Closer inspection and measurements, however, reveal constant features characteristic of both forms, referring the two differentiated types to one and the same species. These characters are: shape of morphological elements of calyx, arrangement of trabecular

granules on sides of septa and early-ontogenic development. Differences occur in exterior ornamentation only, referable to individual variations or to a bad state of preservation. With 111 specimens at her disposal, the present writer has determined the mutual relations of the number of septa to the calycular diameter. Obtained data are tabulated on p. 254 of Polish text.

*Affinities and differences.* — *Caryophyllia danica* Nielsen (23, p. 221, table II, figs. 19, 20) from the Upper Danian coral facies in Faxe differs by larger dimensions of calyx (10 mm. in diameter as against 4.5 mm. in the Polish species), greater number of septa (4 full cycles), presence of 12 pali and distinct first-cycle septa. *C. jasmundi* Wanner from the Danian of Sahara (Wanner 33, p. 100, table XIV, figs. 2-4) markedly larger (32 mm. long), with 4 full cycles of septa and the shape of a low cone. Minute forms, approaching *C. kongteli*, occur in Palaeogene species. By its small dimensions (12 mm. in length, 7 × 6.4 mm. in diameter of calyx; see 12, p. 373, table XV, fig. 3) somewhat affiliated is the species *C. cornucopiae* Keferstein from Western Germany. Number of septa there, however, is greater (48) and the outline more conical.

*Parasmilia helenae* n. sp.

(text-figs. 9, 10; pl. I, fig. 5 and pl. II, fig. 3)

*Holotype:* pl. I, fig. 5 and pl. II, fig. 3.

*Material:* 55 specimens, partly well preserved, also 15 fragments; 2 thin cross sections.

*Diagnosis.* — Specimens broad conical, bent, with pedicel. Greatest length of corallite 11 mm., 5.6 mm. in diameter, septa 40. Costae sharp edged, widely spaced, with a number of nodes between them. Frequent irregular epithecal rings. Calyx circular. Septa widely spaced forming 12 systems with 1-3 shorter septa in each. Parietal columella narrow. Dissepiments few.

*Macroscopic description* (pl. I, fig. 5). — Corallites conical, bent, with rapidly increasing diameter. An attenuation occurs directly above the cylindrical pedicel, marked with epithecal ring. Above it corallite widens out. Later rings are placed at random and display a structure characteristic of epitheca, to say minute, concentric growth striation. Costae sharp edged, flexuous, wide-spaced, above attenuations usually indistinct, at margin of calyx sometimes broad.

Calyx circular in transverse section (pl. II, fig. 3). Septa of two first cycles almost uniform and reaching to the columella. Third-cycle septa shorter and those of fourth cycle, when well developed, seen as striae or rows of nodules on interior face of wall. Number of specimens and number of septa with respective diameter of calyx are tabulated on p. 255 of Polish text. Axial margin of septa somewhat wavy. Columella markedly spongy and narrow. Dissepiments few, thick walled and concave towards top. A vertically broken off specimen (fig. 9) shows trabecular

## CONSPECTUS

granules, minute and sparsely dispersed. Removal of the external septal layer discloses asymmetric trabecular fans with line of divergence near to the wall. Axial margin of septa elongates to form strong processes, separated by large pores; it participates in the formation of parietal columella (Alloiteau 1). Septal trabeculae enter into axial processes. Dissepiments occur mostly in distal part of corallite. Proximal part is filled up by stereome.

*Microstructure* (fig. 10). — Wall is a septotheca. A slit is visible on septa in place of distorted dark line. Stereome in proximal part of corallite is of a fibrous and concentrically striated structure.

*Ontogeny*. — Attachment to worm tube of *Ditrupula schlotheimi* was with marked preference adapted by larvae. Fifty per cent of specimens exhibit marks of tube-shaped attachment. Six protosepta are developed and no columella. Prototheca with epithelial structure conceals the whole pedicel. In distal part of pedicel short second-cycle septa make their appearance together with trabecular lines of columella. Above epithelial ring, terminating the pedicel, third-cycle septa occur. The presence of a single prototheca across the whole pedicel, including two septal cycles and extending over pedicel into the septotheca, indicates that this is a monocyclic species according to Durham's terminology (5). Fourth-cycle septa develop in pairs, simultaneously in 2-4 systems.

*Variability* not extensive. Specimens uniform as regards shape of corallite and morphology of calyx. Differences consist in thickness of costae and in more or less frequent attenuations.

*Affinities and differences*. — Genus *Parasmilia* is abundant in Upper Cretaceous as in Danian. Nielsen (23) cites 4 species of this genus recorded in the Danian of Northern Europe, but none resemble the Boryszew specimens. 1° *Parasmilia parva* Nielsen (23, p. 27, table IV, figs. 13-16), abundant in the Lower and Upper Danian, is more slender, with few septa (3 cycles) and thin costae, distinct only on margins of calyx. 2° *P. danica* Nielsen (23, p. 28, table IV, figs. 17, 18), described from Upper Danian, has 4 septal cycles and surface almost smooth. 3° *P. lindstroemi* Hennig (10, p. 15, table 2, figs. 18-33) recorded in Upper Danian exhibits extensive individual variability in shape of corallite and is larger, being 16 mm. in length and 11 mm. in diameter. 4° *P. scanica* Hennig (10, p. 20-21, table 2, figs. 34-36) from Upper Danian is a more slender form. Hennig's drawing does not disclose heavy epithelial rings so markedly distinct in our specimens.

### *Eupsammia požaryskii* n. sp.

(text-figs. 11-14; pl. I, fig. 7; table 3)

*Holotype*: fig. 11 and plate I, fig. 7.

*Material*: 542 specimens more or less damaged, also 190 fragments; two thin cross sections.

*Diagnosis.* — Minute, conical corallites of *Eupsammia*, occasionally bent. Length of largest specimens 11 mm. with 6.7 mm. in diameter, 40 septa; rare epithelial rings. Costae sharp edged or wide. Calyx circular or oval. Columella narrow.

*Macroscopic description* (pl. I, fig. 7). — Proximal end broken off so as to make it doubtful whether the immature corallites were attached and later broken off or whether the end has been distorted. Costae of two types: either narrow, showing distinct nodes arranged in one row, and smaller nodules irregularly disseminated, or broad with nodes placed at random, the latter more frequent. Fourth- and fifth-cycle costae together with those of third cycle develop simulated trifurcation, characterized by thin ribbing. Calyx surrounded by thin synapticulotheca comprising three full septal cycles and part of fourth- and fifth-cycle septa arranged according to Pourtales plan. First-cycle septa are free and reach to the spongy columella. Second-cycle septa shorter, third-cycle septa united in front of them. Fourth- and fifth-cycle septa bound to third-cycle septa.

*Microstructure* (text-fig. 13). — Septal stereome distinct through dark concentric striae. A wide slit visible in place of trabecular line. Radiating from slit are very fine long fibres arranged almost parallel, fan-like at distal end of slit. Large oval apertures intersect the septa vertically passing through the trabecular slit or through sides of septum widened out by stereome. Columella (as shown in thin section but not visible in drawing) consists of a number of oval elements enlarged, similarly to septa and synapticulae, by striated stereome. Proximal end of the whole corallite is thus compactly filled in.

*Variations* occur only in outer ornamentation of wall, to say in shape of costae. On this ground two types may be differentiated, either narrow- or broad-ribbed. The present writer has measured the calyces of all her specimens in order to elucidate a possible suggestion that alongside with the common broad-ribbed variety a narrow-ribbed form could also be recognised. The obtained data are figured into diagrams in fig. 14 and show that both variation curves are of a similar character. There is thus no necessity of recognising a separate narrow-ribbed variety, this feature being only an individual variant. The average diameter of calyx in broad-ribbed individuals ( $S_1$ ) is 3.3 mm., that in narrow-ribbed individuals ( $S_2$ ) being 2.8 mm. The suggested narrow-ribbed variety comprises mainly immature individuals, the majority of whose ribs are narrow owing to trifurcation. A distinct correlation has also been ascertained between the number of septa and the diameter of calyx, as compiled from data pertaining to all specimens of this species, shown on table No. 3.

*Affinities and differences.* — The Eocenic species *E. elaborata* (Conrad) Vaughan (32, pp. 180-183, table XXI, figs. 3-7) is somewhat affiliated with our species, it differs however by lack of epithelial rings, rather larger dimensions, greater number of septa (5 cycles) and sharp edged costae.

## CONSPECTUS

*Occurrence.* — Genus *Eupsammia* according to Felix (6) is not known before the Eocene (8 species), but Alloiteau has recorded it from the Upper Cretaceous of Madagascar<sup>2</sup>. Pratz (26) mentions two species of *Eupsammia* from the Danian of India (Ootatoor horizon). The abundance of specimens referable to genus *Eupsammia* predominating in the corallite assemblage of Boryszew (about 700 out of the total of 1200 corallites) imparts a Tertiary character to Boryszew glauconitic sands.

## CONCLUSIONS

*Age of Boryszew corallite fauna.* — The described corals are yielded by sands with *Crania tuberculata* — an index fossil for the Upper Danian. Yet the studied coral fauna is not Danian, but probably younger as suggested by: 1° abundance of *Caryophyllia calcitrapa* (v. Koenen) occurring in Upper Danian but prolific in Montian of Copenhagen (14), as well as in other Montian exposures (8, 29); 2° preponderance of specimens belonging to genus *Eupsammia* recorded, according to Alloiteau already in Upper Cretaceous of Madagascar, but so far not described from the Danian of northern Europe; 3° occurrence of genus *Deltocyathus* not known before the Eocene (6).

The fauna associated with the Boryszew corals is, however, markedly Danian, e. g. *Ditrupula schlotheimi* Rosenkr., copious in the Danian but rare in the Montian. *Crania tuberculata*, an index fossil for Upper Danian, also occurs in the Montian, though not very abundantly. Two conclusions might be drawn on ground of data given above: 1° the studied corals existed in the Danian sea but being more plastic as compared to other faunal groups they preceded them in development (15, 18); 2° in the Montian sea, besides corals of that age, Danian forms of other faunal groups also persisted owing to the gradual transition of the Danian into the Montian (29).

*Environment of Boryszew corallites.* — *Eupsammia* (1) suggests the depth of the sea of Boryszew as not exceeding 50 m. which is also confirmed by the sediment yielding it, namely arenaceous marls rich in glauconite. The sea-floor was one of marly sand, therefore swampy. The corals developed miscellaneous adaptations of skeleton enabling them to maintain themselves on the surface and protecting from being swallowed up by sand (16). E. g. *Caryophyllia calcitrapa* produced a skeleton strongly bent, flattened out, carinate and with richly ornamented wall; in *C. kongieli* the proximal part of skeleton is frequently bent while

---

<sup>2</sup> While the present paper was with the printers its author received from Dr. J. Alloiteau his work „Polypiers fossiles de Madagascar, I. Formes du Crétacé de la Province d'Anjalalava“, Ann. Géol. Serv. Mines VI, Tananarive 1936. She here wishes to express Dr. Alloiteau her best words of thanks for this valuable monograph, as well as for information kindly supplied by him.

dissepiments are visible in the distal part; *Parasmilia helenae* develops closely arranged epithecal rings; *Deltocyathus* is conical in shape and heavy-ribbed.

*Suggestions on faunal selection.* — The occurrence of an assemblage of small corals with similar specific weight might indicate their post-mortem selection and transportation by action of waves from another biotope (11). This would, however, contradict the following observations: 1° corallite skeletons are well preserved in spite of their frail structure; 2° the usual proportions are present in all ontogenetic stages, as shown in the annexed tables (see p. 261 of Polish text); 3° same rock elements are recorded in proximal part of coral skeleton as in the sediment on site of their occurrence.

*Problem of faunal dwarfness.* — The corallite assemblage of Boryszew comprises minute stunted forms hardly 12 mm. in length. Corallites of *Caryophyllia calcitrata*, the only species from this material already known in palaeontological literature, never attain here more than 12 mm. in length, while its forms from the Montian of Copenhagen are 20 mm. long with the same number of septa (4 cycles). A comparison of the Boryszew corallites with the assemblage of Toronian corallites from the silts of Bęczyn Poland (22), shows that both small and large forms occurred there, while all the Boryszew specimens are markedly small.

This faunal feature of dwarfness is repeatedly confirmed by authors engaged in the study of Miocene seas (16, 21, 30). Similar stunted forms occur today when overshadowed by marine herbs (*Zostera marina*, *Posidonia*) growing at depths of from 4 to 40 m. on floor of muddy sands with mobile water at bottom (2, 17). In the sea of Boryszew the stunting process was not brought about by de-salination of water, since the faunal assemblage of Boryszew embraces stenohaline forms such as corals and brachiopods. Density of faunal population may be responsible for the stunting process (16) in Boryszew, particularly insufficient insolation, the red and violet rays having been absorbed by the chlorophyll of flowering plants (16, 20).

*Specific differentiation.* — The corallite assemblage of Boryszew is quantitatively rich but displaying great specific monotony, since the 1250 collected specimens cover but five species, *Eupsammia požaryskii* predominating with 700 specimens and *Caryophyllia calcitrata* with 300 specimens. Other faunal groups exhibit a similar monotony, since out of 1260 collected worm tubes as many as 1094 belong to *Ditrupula schlotheimi*. A comparison of the Boryszew fauna with that of Bęczyn shows that the Boryszew sea being shallow was populated by a fauna with but poor specific differentiation, while in calm waters of the Bęczyn sea, at probable depths of from 183-386 m. the fauna displayed marked specific differentiation. Out of 128 specimens as many as 14 species were identified there. This comparison suggests that maybe the degree of mobility of sea-water is responsible for the faunal differentiation (11). Specific monotony also supplies

## CONSPECTUS

proofs of interspecific struggle leading to extinction of species not adapted to their environment and numerically poor.

Palaeozoological Institute  
of the Polish Academy of Sciences  
(Poznań Branch)  
Poznań, January 1955

### DESCRIPTION OF FIGURES IN THE POLISH TEXT

Fig. 1 (p. 244)

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Distal part of lateral surface of septum

*sth* septotheca, *r-l* line of divergence, *S* first-cycle septum, *S*<sub>4</sub> fourth-cycle septum

Fig. 2 (p. 244)

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Septotheca

1 slit in place of trabecular line, 2 septum in a stage of retrogression

Fig. 3 (p. 245)

*Deltocyathus staszici* n. sp.

Schematic drawing showing arrangement of costae and granules of columella

*s* columella. Roman figures refer to first-cycle costae, Arabic figures — to those of subsequent cycles

Fig. 4 (p. 247)

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

Common ornamentation of wall; broad low costae with irregular granulation

Fig. 5 (p. 248)

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

Distal part of lateral surface of septum

*g* trabecular granules, *sth* septotheca, *tr* trabecular fan

Fig. 6 (p. 248)

*Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

Septotheca

1 slit in place of trabecular line, 2 septum in a stage of retrogression

Fig. 7 (p. 252)

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

Structure of a well preserved calyx (drawing made on photograph and subsequently decoloured)

I-VI first-cycle septa, 1 septotheca, 2 columella, 3 palus

Fig. 8 (p. 253)

*Caryophyllia kongieli* n. sp.

Distal part of lateral surface of septum  
*sth* septotheca, *r-l* line of divergence in trabecular fan

Fig. 9 (p. 256)

*Parasmilia helenae* n. sp.

Lateral surface of septum with trabecular processes constituting the parietal columella

*tr* trabecular fan with line of divergence close to septotheca, *p* pore in axial part of septa, *s* part of columella formed by septal bars

Fig. 10 (p. 256)

*Parasmilia helenae* n. sp.

Septotheca, cross section

*1* slit in place of destroyed trabecular line, *2* incipient septum

Fig. 11 (p. 258)

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Structure of calyx in damaged specimen. Roman figures refer to first-cycle septa, Arabic figures: — to those of subsequent younger cycles

Fig. 12 (p. 259)

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Distal part of lateral surface of septum

*p* septal pore, *syn* synapticulotheca

Fig. 13 (p. 259)

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Cross section of proximal end of corallite

*1* slit in place of destroyed trabecular line, *2* trabecular fibres, *3* concentric striae in stereome, *4* pore

Fig. 14 (p. 260)

*Eupsammia požaryskii* n. sp.

Diagram showing diameters of calyxes. Calycular diameters given on horizontal axis; broken line refers to narrow ribbed forms, continuous line to broad-ribbed ones

$S_1$  mean value of diameter in broad-ribbed forms,  $S_2$  mean value of diameter in narrow-ribbed forms



## CONSPECTUS

### Pl. I

#### *Caryophyllia kongieli* n. sp.

- 1 — General shape of specimen with heavy costae
- 2 — General shape of specimen with fine costae and with epithecal rings

#### *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

- 3 — General shape of specimen: 1 pedicel, 2 carina
- 4 — General shape of specimen with trapezoidal form and parallel costae: 1 pedicel, 2 carina, 3 costae parallel

#### *Parasmilia helenae* n. sp.

- 5 — General shape of specimen: 1 pedicel, 2 epithecal rings

#### *Deltocyathus staszici* n. sp.

- 6 — General shape of specimen

#### *Eupsammia požaryskii* n. sp.

- 7 — General shape of specimen: 1 pores, 2 synapticulae

### Pl. II

#### *Caryophyllia calcitrata* (v. Koenen)

- 1 — Structure of a well preserved juvenile calyx, *p* pali, *k* carina. Roman figures refer to first-cycle septa
- 2 — Structure of calyx: *p* pali, *sth* septotheca. Roman figures refer to first-cycle septa

#### *Parasmilia helenae* n. sp.

- 3 — Structure of calyx somewhat damaged: 1 septotheca, 2 pore in axial part of septum, 3 parietal columella formed by septal appendages

#### *Caryophyllia kongieli* n. sp.

- 4 — Structure of calyx slightly damaged: *p* pali. Roman figures refer to first-cycle septa

#### *Deltocyathus staszici* n. sp.

- 5 — Structure of calyx: *p* pali. Roman figures refer to first-cycle septa