

WŁADYSŁAWA GOGOLCZYK

RODZAJ *STACHYODES* (STROMATOPOROIDEA) W DEWONIE POLSKI

Streszczenie. — Na podstawie badań dokonanych na materiale z dewonu Gór Świętokrzyskich i zachodniej części Wyżyny Małopolskiej autorka stwierdza, że rodzaj *Stachyodes* występuje w Polsce w dewonie środkowym i górnym. Opiszano 7 gatunków: *Stachyodes verticillata* (Mc Coy), *S. radiata* Lecompte, *S. coespitosa* Lecompte, *S. paralleloroides* Lecompte, *S. costulata* Lecompte, *S. stromatoporoides* n. sp. i *S. lagowiensis* n. sp. Podkreślono znaczenie mikrostruktury jako cechy rodzajowej oraz stwierdzono dużą zmienność w obrębie gatunku. Poza tym poczyniono obserwacje dotyczące ekologii i biocenozy opisanych form.

WSTĘP

Niniejsza notatka, podobnie jak wydana w roku 1956 o rodzaju *Amphipora*, jest rezultatem systematycznych badań nad dewońskimi Stromatoporoidea Polski. Nie obejmuje ona całości zagadnienia rodzaju *Stachyodes*, gdyż dotyczy tylko części zebranego materiału. Pomijam tu również niektóre kwestie natury ogólniejszej, jak np. taksonomii, ponieważ mają one stanowić część składową pracy, traktującej o całej grupie Stromatoporoidea.

Wyrażam wdzięczność Prof. M. Rózkowskiej za oznaczenie towarzyszących stromatoporoidom Tetracoralla, za przeczytanie rękopisu i przedyskutowanie niektórych zagadnień. Profesorowi R. Kozłowskiemu składam serdeczne podziękowanie za cenne uwagi, dyskusje i poprawienie tekstu. Mgr J. Czermińskiemu dziękuję za wskazówki dotyczące stratygrafii dewonu Gór Świętokrzyskich. Dziękuję też p. M. Czarnockiej za wykonanie fotografii.

W roku 1957, jako stypendystka Polskiej Akademii Nauk, przebywałam w Związku Radzieckim. Za udostępnienie mi bogatych zbiorów, dostarczenie literatury radzieckiej związanej z tematem mej pracy oraz za wszelkie rady i wskazówki składam serdeczne podziękowanie Prof. W. I. Jaworskiemu z WSEGEI w Leningradzie.

WARUNKI GEOLOGICZNE WYSTĘPOWANIA *STACHYODES*

Opracowany materiał zebrałam w środkowym i górnym dewonie Gór Świętokrzyskich oraz w zachodniej części Wyżyny Małopolskiej. Ogólne warunki geologiczne występowania rodzaju *Stachyodes* są analogiczne do tych, jakie podawałam w pracy o rodzaju *Amphipora* (1956). *Stachyodes* nie występuje wprawdzie tak masowo jak *Amphipora*, jednak jest również skałotwórczy, tworząc ławice niekiedy znacznej miąższości. Spotyka się go także w ławicach amfiporowych lub w ich sąsiedztwie.

Wykształcenie osadów zawierających *Stachyodes* jest podobne jak utworów amfiporowych. Dlatego pomijam tutaj charakterystykę materiału pod względem litologicznym.

Najniżej stratygraficznie stwierdziłam obecność *Stachyodes* w dolomitach (dolina Łagowicy, w Nowym Stawie), zaliczanych przez J. Czarnockiego (1950) do eiflu (kuwinu). Większą ilość prób zebrałam z dolno-żyweckiego kompleksu dolomitów z wkładkami wapieni koło wsi Zagaje i Nowego Cząstkowa. Nad rzeką Dobruchną, po prawej jej stronie, stachiodesy tworzą ławice na przemian z amfiporami. Posiadam również okazy *Stachyodes* z dolomitów dębnickich i z Nowej Wioski, uważanych za dolno-żyweckie. Materiał ten jest, niestety, bardzo zniszczony i gatunkowo nieoznaczalny.

Pokłady ze stachiodesami, wykształcone w postaci wapieni, zalicza się przeważnie do żywetu. Należą tu odsłonięcia w Wymysłowie, w Łagowie n. Łagowicą — po stronie południowej synkliny łagowskiej — w Sitkówce, Jaworzni, Sukowie, Bilczy, Radomicach, niektóre odsłonięcia na Górze Zygmuntońce i Zelejowej k. Chęcín, w Bolechowicach, Śniadce i Dziewkach.

Licznie występują stachiodesy w górnym dewonie — zwłaszcza we franie — w synklinie kieleckiej, a mianowicie na Wietrzni, w Zagórze i na Kadzielni. Formy z Zagórze i Wietrzni należą prawdopodobnie do dolnego franu, natomiast okazy z Kadzielni — do franu środkowego.

STOSUNKI BIOCENOTYCZNE

Stachyodes występuje w Polsce jako współbudowniczy raf stromatoporooidowych wraz z innymi przedstawicielami tej grupy, zarówno gałązkowymi, jak i masywnymi, oraz z koralami. Formy gałązkowe zajmowały przestrzenie wolne między masywnymi. Miejscami, jak w Radomicach, stachiodesy tworzą gęstsze, pasmowe skupienia, miąższości kilku centymetrów. W Dziewkach, w punkcie określonym w pracy S. Śliwińskiego (1956) jako szczyt rafy, stwierdziłam pomiędzy warstwami form masywnych kilkucentymetrową wkładkę z licznymi ułamkami stachiodesów, pozostających luźno w zwietrzelinie.

W rafach stromatoporoidowych dominującą rolę budowniczych spełniały najczęściej formy masywne, a współtowarzyszące im *Stachyodes*, *Idiostroma*, *Tabulata* oraz osobnicze czy kolonialne *Tetracoralla* tworzyły mniejsze lub większe gniazda. Poza tym dość bezładnie rozmieszczone były w rafie amfipory, czony liliowców i, sporadycznie, wielkie brachiopody, jak *Bornhardtina* sp., *Stringocephalus burtini* oraz inne mniejsze. Liczebność poszczególnych populacji była różna. Tam, gdzie wśród form drobnych, obrastających masywne, dominują amfipory, stachiodesy występują tylko jako małe skupienia. Takie stosunki biocenotyczne można stwierdzić w niektórych odsłonięciach w Dziewkach, Łagowie, Radomicach, Zelejowej, Bolechowicach i Dębniku.

Tabela 1

Profil ławic stromatoporoidowych w Łagowie (Cegielnia)
Section of stromatoporoid banks in Łagów

Warstwy Beds	Główny element skałotwórczy Chief rock-building element	Mięższość warstw Thickness of beds (cm)
5	<i>Stachyodes</i> + <i>Amphipora</i>	15
4	<i>Amphipora</i>	40
3	<i>Stachyodes</i> , <i>Amphipora</i> + wkładki masywnych stromatoporoidów + intercalations of massive stromatoporoids	55
2	<i>Stachyodes</i>	40
1	<i>Amphipora</i>	25

W przypadku, gdy populacje są liczniejsze, poszczególne formy zajmują stanowiska obok siebie, tworząc oddzielne skupienia, w których sporadycznie tylko występują przedstawiciele odmiennej grupy. Takie stosunki zarysowują się wyraźnie na przykład na Zygmontówce, w odsłonięciu przy szosie do Kielc. Podobne zjawisko obserwujemy w Dębniku, gdzie w niektórych kamieniołomach widać duże skupienia stromatoporoidów masywnych, obok zaś ławice amfiporowe leżące na stachiodesowych. Ławicom amfiporowym towarzyszą tu liczniejsze *Tetracoralla*.

Ławice, w których rolę dominującą odgrywa *Stachyodes*, spotyka się o wiele rzadziej, niż ławice amfiporowe; mięższość ich wynosi zazwyczaj od 5 do 40 cm. Ławica stachiodesowa stanowi zwykle niższy poziom, aniżeli amfiporowa; spotykane są jednak kompleksy ławic, w których jeden lub drugi rodzaj, na przemian, występuje jako dominująca forma skałotwórcza. Przykładem zjawisk tego typu są odsłonięcia w Sukowie, Rado-

micach, Jaworzni, Śniadce, Skalach, Łagowie, Wymysłowie i Dębniaku. Dla ilustracji podaję tylko dwa profile takich ławic, a mianowicie z Łagowa i Wymysłowa (tab. 1, 2).

Tabela 2
Profil ławic stromatoporoidowych w Wymysłowie
Section of stromatoporoid banks in Wymysłów

Warstwy <i>Beds</i>	Główny element skałotwórczy <i>Chief rock-building element</i>	Miaższość warstw <i>Thickness of beds</i> (m)
5	<i>Amphipora</i>	2,5
4	<i>Amphipora</i> + drobne stromatoporoidy masywne + <i>minute massive stromatoporoids</i>	2,0
3	<i>Amphipora, Stachyodes</i> + drobne stromatoporoidy masywne + <i>minute massive stromatoporoids</i>	0,75
2	Na ogół skała plonna, miejscami pasma z <i>Amphipora</i> <i>Mostly barren rock, in places belts with Amphipora</i>	1,4
1	Nieliczne <i>Amphipora</i> <i>Few Amphipora</i>	2,5

W tabeli 3 podaję obserwacje, jakie poczyniłam na 15 płytach marmurowych polerowanych, o powierzchni $0,25 \times 1,60$ m; dają one pewną ogólną orientację odnośnie asocjacji pod względem ilościowym i jakościowym.

Powyższe dane pozwalają sądzić, że Stromatoporoidea są biologicznie raczej ekskluzywne i tworzą często własne, zamknięte zespoły. Na przykład, koło Łagowa spotkałam rafę czysto stromatoporoidową, w której nie znalazłam ani jednego okazu Tabulata czy Tetracoralla. Stachiodesy towarzyszą często amfiporom, są jednak grupą mniej liczną. Częstość ich występowania jest różna: na 100 cm^2 powierzchni płyty może przypadać 10, 20, a nawet 100 okazów. *Actinostroma* i inne masywne formy Stromatoporoidea często rosną bezpośrednio na obcych organizmach, np. na tabulatach, albo też służą tym ostatnim za podstawę do założenia kolonii. Podobnego zjawiska nie zaobserwowałam ani u amfipor, ani u stachiodesów.

Z powyższych obserwacji można wnioskować, że stachiodesy żyły w morzach płytkich, często wśród stromatoporoidów masywnych, które chroniły je przed silnymi ruchami fal. Poza tym, w cichych, płytkich lagu-

Tabela 3
Skład asocjacji stromatoporoidowych
Composition of reef associations

No.	<i>Stachyodes</i>	<i>Amphipora</i>	Stromatoporoidea masywne <i>massive</i>	Tabulata	Tetracoralla
1*	Skupienia po 7-25 okazów, nieregularnie rozłożone na całej powierzchni <i>Aggregations of from 7 to 25 specimens, irregularly arranged on the plate-surface</i>	Liczne, razem ze stachiodesami <i>Numerous, together with Stachyodes</i>	70	—	80
2	Tworzą skupienia wśród amfipor <i>Concentrated among Amphipora</i>	Liczne <i>Numerous</i>	2	1	—
3	Nieliczne, wśród amfipor <i>Scarce, among Amphipora</i>	Liczne <i>Numerous</i>	75	30	—
4	Wśród amfipor <i>Among Amphipora</i>	Liczne <i>Numerous</i>	55	31	—
5	—	Sporadyczne <i>Sporadical</i>	11	3	—
6	—	Liczne <i>Numerous</i>	2	—	—
7	—	Liczne <i>Numerous</i>	—	—	—
8	Wśród amfipor <i>Among Amphipora</i>	Liczne <i>Numerous</i>	—	3	—
9	—	Liczne <i>Numerous</i>	6	—	—
10	Sporadyczne <i>Sporadical</i>	Sporadyczne <i>Sporadical</i>	Sporadyczne <i>Sporadical</i>	—	—
11	—	Sporadyczne <i>Sporadical</i>	30	10	—
12	1 okaz <i>1 specimen</i>	Liczne <i>Numerous</i>	—	—	—
13	5 okazów <i>5 specimens</i>	Ok. 300 okazów <i>Ca 300 specimens</i>	1	—	—
14	2 okazy <i>2 specimens</i>	Liczne <i>Numerous</i>	7	1	—
15	1 okaz <i>1 specimen</i>	Liczne <i>Numerous</i>	4	—	17

* Miejscowości: No. 1-13 — Bolechowice, No. 14 — Szewce, No. 15 — Dębnik.
Localities:

nach tworzyły one niekiedy wielkie izolowane stanowiska w postaci ławic. Rozwój ich wymagał jednak raczej niezmiennych warunków, a gdy ulegały one zakłóceniu — organizmy te zanikały, ustępując miejsca bardziej pod tym względem plastycznym organizmom, np. amfiporom. Jedynie silniejsze kolonie stachiodesów zdołały przetrwać wśród nowych form, zajmujących dany obszar dna. Tak jest na przykład w Dębniku, gdzie żywet górny jest wapienno-marglisty, co wskazuje na pogłębienie morza.

Można przyjąć, że stachiodesy były dobrym wskaźnikiem facjalnym. Zespół faunistyczny, w zasadzie jednakowy we wszystkich prawie odsłonięciach, niewysegregowany, jak również różnaita wielkość przedstawicieli danej populacji — wskazują na naturalne przyżyciowe stanowiska. W niektórych odsłonięciach położenie organizmów oraz stan ich zachowania przemawiają za krótkim, niedalekim transportem po śmierci (np. Sitkówka).

STAN ZACHOWANIA MATERIAŁU I METODA PRACY

Stachiodesy są najczęściej zawarte w dolomitach albo wapieniach, które tylko wyjątkowo mają charakter marglisty. Stan zachowania okazów w dolomitach jest z reguły bardzo zły i materiał ten na ogół nie nadaje się do badań.

Zawarte w wapieniach stachiodesy zachowane są różnie, zależnie od grubości kryształów, czystości osadu oraz stopnia mechanicznego zniszczenia gałązek. Jest to zazwyczaj materiał złożony z fragmentów gałązek; wyjaśnienie ich przestrzennego położenia względem siebie nastęrcza duże trudności i nie zawsze jest możliwe. W terenie obserwuje się na powierzchni skały najczęściej tylko przekroje poprzeczne, a co najwyżej skośne stachiodesów. Określenie części dystalnej kolonii jest na ogół trudnym problemem. Okazów naturalnie wypreparowanych nie znalazłam. Wydobyć kolonii z wapienia lub choćby odsłonięcie powierzchni bez jej uszkodzenia jest prawie niemożliwe. Zebrane w Zagórzcu lekko zwiertzałe ułamki wapieni marglistych, zawierające *Stachyodes*, umieściłam na pewien czas w wodzie, a następnie oczyszczałam mechanicznie przy pomocy igieł różnej grubości. W ten sposób uzyskałam jeden dość duży fragment kolonii. *Stachyodes verticillata* (Mc Coy), który umożliwił poznanie jego ogólnego pokroju, budowy makroskopowej i naturalnej powierzchni. Bardzo delikatna budowa wewnętrzna *Stachyodes* może być badana jedynie na podstawie szlifów mikroskopowych. Najlepsze preparaty uzyskałam z okazów zawartych w wapieniach marglistych. Zabarwienie powierzchni okazu sprawia nieraz wrażenie, że istnieje epiteka, czego nie potwierdzają liczne i dokładne obserwacje.

DOTYCHCZASOWY STAN BADAŃ NAD RODZAJEM STACHYODES W POLSCE

Stachyodes był opisany z Polski tylko przez G. Güricha (1896), który oznaczył go jako „*S. verticillata* Nicholson“, przy czym rozróżnił dwie jego odmiany: *S. verticillata* Nich. var. *angustellata* i *S. verticillata* Nich. var. *latestellata*, różniące się — według tego autora — strukturą tkanki.

Charakterystyka tych form podana przez Güricha jest zbyt ogólnikowa, nie zawiera bowiem wymiarów cenosteum i elementów morfologicznych. Przy opisie uwzględnia Gürich tylko przekroje poprzeczne, zamieszczone zaś przezeń rysunki przedstawiają fragmenty przekrojów. Braki te utrudniają, a nawet uniemożliwiają zarówno dokładne oznaczenie gatunków, jak i porównanie ich między sobą.

Var. *angustellata* pochodziła z Szydłówka, zaś var. *latestellata* — z Wietrzni. Gürich (1903) cytuje tę ostatnią formę również z Dziewek i Dębnika. Stwierdził on *S. verticillata* var. *angustellata* jedynie w górnym żywocie, natomiast var. *latestellata* — w górnym żywocie oraz we franie, i to zarówno w dolnym, jak i w najwyższym jego ogniwie.

Porównując *Stachyodes verticillata* z dewonu Polski — z formą tego gatunku opisaną przez H. A. Nicholsona (1886/92) i A. Bargatzky'ego (1881), Gürich zauważył, że okazy z Polski na przekroju poprzecznym mają większe i gęściej ułożone „pory cenenchymatyczne“.

Oprócz *S. verticillata* Nich., Gürich cytuje *Stachyodes* sp. z wapieni, odsłoniętych o 3 km na wschód od Łagowa. Są to, jego zdaniem, twory górno-dewońskie (kadzielniańskie). Z innych miejscowości wymienia Gürich rodzaj *Stachyodes* w Szewcach i Zelejowej.

Ustanowiony przez Güricha (1896) rodzaj *Sphaerostroma* ma wszystkie zasadnicze cechy budowy *Stachyodes*. Charakterystyczne dla niego, zdaniem autora, promienisto-włókniste ściany kanałów zoidalnych — zaobserwowane zresztą już u *Stachyodes* — nie stanowią istotnej różnicy. Struktury te są zapewne wtórnymi utworami natury nieorganicznej, jakie występują również na okazach *Stachyodes* w materiale opisanym w tej pracy. *Sphaerostroma exiguum* przypomina *Stachyodes radiata* Lecompte.

Z innych autorów, zajmujących się opracowaniem dewonu Polski, żaden nie podaje nawet ogólnego opisu *Stachyodes*, a tylko niewielu cytuje ten rodzaj, m. in. J. Siemiradzki (1903). Wymienia on tylko jeden gatunek; *S. verticillata*, nie uwzględniając odmian wyróżnionych przez Güricha. D. Sobolew (1904) w swej pracy o profilu Grzegorzowice-Skały-Włochy nie cytuje w ogóle *Stachyodes*.

Podjęmując dalsze badania nad tym rodzajem w naszym dewonie pragnęłam nawiązać do badań Güricha i bliżej poznać oznaczone przez niego formy *Stachyodes*, lecz z powodu braku kolekcji wymienionego badacza nie mogłam zbadać holotypów.

CZĘŚĆ OPISOWA

Rodzaj *Stachyodes* Bargatzky, 1881

1881. *Stachyodes* Bargatzky; A. Bargatzky, *Stachyodes...*, p. 688.

1896. *Sphaerostroma* Gürich; G. Gürich, *Das Palaeozoicum...*, p. 128, pl. 1, fig. 2 a-c.

Diagnoza dla tego rodzaju została podana przez Bargatzky'ego (1881), Nicholsona (1886), Heinricha (1914), Kühna (1939), Lecompte'a (1952), Jaworskiego (1955), Galloway'a (1957) i in. Wszyscy znani mi autorzy, którzy badali *Stachyodes*, charakteryzują w podobny sposób jego budowę morfologiczną. Istnieje tylko różnica zdań odnośnie występowania denek i astroriz. Na przykład Bargatzky w ogóle nie stwierdził denek, zaś Heinrich uważa je za fałszywe denka, będące wytworem wtórnych procesów mineralizacyjnych. Obecność denek stwierdzili m. in. Nicholson, Lecompte, Jaworski i Galloway. Astrorizy na ogół nie zostały stwierdzone u *Stachyodes*, lecz Lecompte podaje, że elementy te istnieją, chociaż nie zawsze są wyraźne i regularne.

Za najbardziej istotną cechę dla tego rodzaju uważa się budowę włókna szkieletowego, która określana bywa jako porowata (Gürich, 1896, Jaworski, 1955), jako rurkowata (Nicholson, 1886, Galloway, 1957), jako rurkowato-porowata (Kühn, 1939) lub wreszcie jako mikroretikularna (Lecompte, 1952).

Opis. — Dotychczasowe badania wykazały, że formy należące do *Stachyodes* były organizmami kolonialnymi, o cenosteum w postaci gałązek prawie prostych lub też robakowato powyginanych. Powierzchnia ich pokryta jest porami na ogół okrągłymi, rozmieszczonymi nieregularnie. Nie stwierdziłam, w jakim stopniu pory te są zmienne u poszczególnych gatunków, ponieważ tylko w jednym przypadku (u *S. verticillata*) znalazłam kolonię z wyraźnie odkrytymi fragmentami powierzchni. U innych gatunków obserwowałam naszlifowane boczne powierzchnie. Powyższe badania pozwoliły stwierdzić, że w tym samym gatunku wielkość i układ por są jednakowe.

Powierzchnia gałązek jest nierówna, występują na niej bowiem łagodne wzniesienia, brodawki, drobne wyrostki, a niekiedy stożkowate wyrostki zakończone na szczycie otworkiem. Na niektórych okazach widoczne są pęczki lub ślady po odłamanych gałązkach (sęki). Wierzchołki gałązek bywają łagodnie zaokrąglone lub stożkowate. Nie wydaje się prawdopodobne, aby istniały kolonie o cenosteum w postaci pojedynczej tylko gałązki.

Pokrój całej kolonii oraz sposób i stopień rozgałęziania jest różny. Niekiedy dwie gałązki lub więcej zrastają się ze sobą częściami powierzchni albo całkowicie, tworząc w dalszym stadium rozwojowym jedną całość.

Istnieje czasem jak gdyby krótki pień, z którego wyrastają gałązki mające garby i rozgałęziające się nieregularnie. U *Stachyodes verticillata* na przykład pień wznosi się dość wysoko; kolonia ma tutaj wygląd krzaczasty, a nawet drzewiasty. Zasadniczy kierunek wzrostu jest pionowy. Na tym samym poziomie wzrostu kolonii są pnie — sądząc po ich grubości — stare, na których opiera się już bogato rozgałęziona korona i niskie stożki zapoczątkowujące kolonię. Gałązki mogą być połączone za pomocą wyrostków „syringoporoidalnych“.

Struktura wewnętrzna jest widoczna najlepiej na przekrojach podłużnych i poprzecznych. Tkanka przedstawia siatkę różnej gęstości, od bardzo luźnej — do prawie zupełnie zwięzłej, tak że trudno w niej wyróżnić składowe elementy szkieletu. Tkanka może na całym przekroju być jednakowa, albo też tworzyć pewne strefy charakterystyczne. Najczęściej wyróżnicowują się dwie strefy: 1) środkowa, czyli rdzeń, i 2) peryferyczna; różnią się one obrazem struktury. Szerokość tych stref i stosunek ich grubości jest zmienny. Rdzeń może być położony centralnie lub ekscentrycznie.

Tkanę przebijają kanały, biegnące wzdłuż kolonii. Może to być jeden główny kanał albo kilka, położonych w środkowej części cenosteum, lub też rozrzuczonych nieregularnie w całym przekroju, jak to jest np. u *S. paralleloporoides* Lecompte. Kanały mają zazwyczaj boczne odgałęzienia, które przeważnie również rozgałęziają się. Przebieg kanału trudno jest prześledzić na całej długości gałązki, ponieważ przekrój podłużny przez cały kanał jest praktycznie nieosiągalny z uwagi na nieprostolinijny przebieg gałązki. Kanały przecięte są denkami, których ilość, kształt i rozmieszczenie bywają różne. U tego samego gatunku denka są ułożone tym gęściej, im więcej kanałów przecina dany odcinek gałązki. Kanały nie są ograniczone własnymi ścianami.

Inne otwory, stanowiące oczka siatki, uważam za komory cenenchymatyczne. Nie mają one ścian, lecz są liczniejsze, o różnorodnym kształcie i drobniejszych niż kanały rozmiarach. Czasem kilka komór łączy się w jedną, bardzo skomplikowanego kształtu, dla której termin „galerie“, użyty przez Galloway'a (1957), wydaje mi się trafny. Przegrody przecinające komory, czyli dissepimenta, występują nie zawsze i mają kształt na ogół wypukły.

Podstawowym elementem szkieletu są włókna, z których zbudowane są większe elementy morfologiczne, a mianowicie blaszki i pręciki. Struktury te nie zawsze są dobrze wyróżnicowane i mogą być odmienne kształtem i grubością. Wyraźniejsze są na ogół pręciki. Poza blaszkami, które są odpowiednikiem struktur poziomych, ogólnie znanych u Stromatoporoidea, u *Stachyodes* mogą występować jeszcze utwory w postaci bardzo cienkich, nitkowatych w przekroju, koncentrycznych blaszek. Przebiegają

one albo na peryferii cenosteum, albo od peryferii do połowy promienia lub też przez całą jego szerokość. Są to blaszki przyrostowe — ciągle zarówno w kierunku pionowym, jak i poziomym. Co pewien okres, a więc co 5—7 przyrostów, występują bardzo silnie pigmentowane, grubsze blaszki przyrostowe.

Na przekroju podłużnym blaszki przyrostowe mają kształt stożków, skierowanych wypukłością ku górze, w kierunku wzrostu kolonii.

Odnosnie mikrostruktury wydaje się, że zachodzi tu często nieporozumienie wynikające z tego, że poszczególni badacze zbyt koncentrują się na opisie przekrojów, a za mało naświetlają to zagadnienie w ujęciu przestrzennym. Obserwacje nad materiałem z Polski doprowadziły mnie do wniosku, że zarówno w przekroju poprzecznym, jak i w podłużnym włókno daje obraz delikatnej siatki, o wyglądzie podobnym do analogicznych przekrojów mikrostruktury rodzaju *Actinostroma*. Zbudowane jest ono z elementów pionowych, które określam jako mikropręciki, i z elementów poziomych, stanowiących wyrostki poprzednich. Przekrój poprzeczny włókna widoczny jest najwyraźniej na przekroju poprzecznym gałązki w środkowej jej części. Występują tu ciemne punkty, połączone ze sobą cienkimi wypustkami. Pierwsze z nich uważam za mikropręciki przekrojone poprzecznie, drugie — za boczne ich wyrostki. Odległość mikropręcików od siebie oraz ich grubość nie są jednakowe, aczkolwiek na tym samym okazie zmieniają się niewiele. Wypustki nie zawsze są wyraźne, co może być zależne od stanu zachowania materiału lub też grubości szlifu. W przekroju podłużnym włókno przedstawia siatkę, zbudowaną z elementów pionowych i poziomych. W związku z tym, że włókno może przebiegać w tkance zarówno w kierunku pionowym, jak i poziomym — zależnie od tego, jakie tworzy elementy morfologiczne — te same składniki mikrostruktury raz przebiegają horyzontalnie, to znów prostopadle w stosunku do gałązki. Mikropręciki są ułożone mniej więcej równolegle do siebie. Co pewien czas dają one rozwidlenia, nachylone początkowo pod pewnym kątem, a następnie przybierające położenie równoległe. Elementy te, zasadniczo ciągle, przerywane są od czasu do czasu przez większe lub mniejsze jamy. Na przekroju podłużnym włókna, mikropręciki występują jako ciemne prążki. Elementy poziome są ustawione mniej więcej prostopadle lub nieco ukośnie do poprzednich. Łączą one dwa sąsiednie mikropręciki, albo też przechodzą przez większą ich liczbę. Grubość ich na przekroju podłużnym bywa o wiele większa, niż na przekroju poprzecznym włókna. Wnioskuje z tego, że są to utwory spłaszczone. Stanowią one jednak tylko wyrostki, a nie blaszki przebiegające przez całą wysokość, za czym przemawia obraz podłużnego przekroju włókna w postaci siatki. Z powyższego wynika, że mikrostruktura włókna również w ujęciu przestrzennym jest siatkowata. Elementy pionowe i poziome nie

są jednakowo oddalone od siebie. Na tym samym okazie zachodzą pod tym względem małe odchylenia. Podobnie kształtuje się ich grubość.

W związku z opisaną powyżej budową nasuwa się interpretacja niektórych elementów. Połączenia syringoporoidalne miały zapewne znaczenie nie tylko przy rozprowadzaniu substancji odżywczych, lecz także umacniały całość kolonii. Jako umocnienie szkieletu służyły też denka i dissepimenta. Istnienie denek nasuwa przypuszczenie, że kanały stanowią rurki zoidalne. Ponieważ nie miały one ścian, zamieszkujące je polipy miały bardzo ścisły kontakt z tkanką cenozarkową. Na peryferii brak na ogół blaszki przyrostowej. Przypuszczać można, że organizm wytwarzał ją na końcu każdego stadium rozwojowego. Miękkie tkanki kolonii musiały pokrywać całą powierzchnię gałązki. Grubsze blaszki przyrostowe powstawały zapewne na skutek czasowego zahamowania rozwoju.

Zmienność. — Niemal wszystkie elementy morfologiczne *Stachyodes* mogą podlegać dużej zmienności. Przy rozpatrywaniu cech diagnostycznych dla gatunków należy uwzględnić ich kompleksy, ponieważ, niektóre cechy kształtują się niekiedy podobnie u różnych gatunków.

Różnice gatunkowe zaznaczają się najczęściej w obrazie tkanki, grubości włókna, wyróżnicowaniu i grubości pręcików, ilości blaszek przyrostowych i ich rozmieszczeniu, szerokości i rozłożeniu w tkance kanałów zoidalnych, wielkości i kształcie komór cenenchymatycznych oraz gęstości tabul i dissepimentów.

Zmienność w obrębie gatunku związana też jest ze stadiami ontogenezy, jak również z warunkami ekologicznymi. Zmienność pierwszego typu widoczna jest przede wszystkim w grubości gałązki i gęstości tkanki. Młodsze odcinki i pączki mają tkankę luźniejszą. Zależnie od warunków egzystencji zmienny jest sposób wzrostu kolonii, struktura i gęstość tkanki, gęstość blaszek przyrostowych, wyróżnicowanie pręcików, położenie kanałów głównych, wymiary niektórych elementów morfologicznych, ilości dissepimentów oraz wyróżnicowanie rdzenia i strefy peryferycznej.

Zakres zmienności w obrębie poszczególnych gatunków nie jest jednakowy. U *Stachyodes paralleloroides* na przykład obserwuje się — zależnie od stanowiska — różnice w wykształceniu tkanki, szerokości kanałów oraz ilości dissepimentów; u *S. verticillata* i *S. radiata* natomiast dotyczą one ogólnej grubości cenosteum, gęstości tkanki, regularności w rozmieszczeniu komór i kanału głównego, wyróżnicowania pręcików i ich grubości oraz gęstości blaszek przyrostowych. Na okazach *S. radiata* z Dziewek budowa tkanki i rozstawienie blaszek przyrostowych wykazują połączenie planu budowy okazów tego gatunku z Radomic i Bilczy oraz Wietrzni: na okazach tego gatunku z Radomic i Bilczy tkanka stanowi dość regularną siatkę, blaszki przyrostowe są gęste i odległość między

Tabela 4
Zestawienie głównych cech u opisanych gatunków

Zasadnicze cechy	<i>S. verticillata</i> (McCoy)	<i>S. radiata</i> Lecompte	<i>S. coespitosa</i> Lecompte	<i>S. paralleloporoides</i> Lecompte	<i>S. costulata</i> Lecompte	<i>S. stromatoporo-</i> <i>roides</i> n. sp.	<i>S. lagowiensis</i> n. sp.
Obraz tkanki-siatka	wyraźne dwie strefy	gęsta, dość regularna	gęsta — do zbitej	nieregularna, rdzeń nie zaznaczony lub słabo zaznaczony	bardzo gęsta	delikatna, słabo zróżnicowana	wyraźne dwie strefy
Wyróżnicowanie przecieków	ku peryferii wyraźniejsze	mniej lub więcej wyraźne, bardzo gęste	na peryferii wyraźne	wyraźniejsze na peryferii	wyróżnicowane od środka gałązki	na peryferii	wyraźniejsze na peryferii
Grubość przecieków, najczęściej	0,07-0,21 mm	0,14-0,35 mm	0,1-0,15 mm	0,07-0,15 mm	0,2 mm	0,1-0,15 mm	0,15-0,35 mm
Błaszki przyrostowe	do połowy promienia	przez całą szerokość cenosteum	niewyraźne i tylko na peryferii	tylko na peryferii	mniej więcej wyraźne do połowy promienia	niewyraźne i tylko na peryferii	brak lub słabo zaznaczone i tylko na peryferii
liczba na 1 mm	6 - 8	8, 10, 12 i więcej	3, 4, czasem 6	3-4	6-10	—	maksimum 2
Kanały zoidalne pionowe	jeden lub więcej w rdzeniu	jeden lub więcej	mniej więcej na połowie promienia sporadyczne kanały pionowe, szer. 0,3-0,35mm	liczne inne kanały pionowe, położone nieregularnie, szer. 0,2-0,6 mm	jeden lub dwa	najczęściej jeden	inne kanały pionowe, szer. 0,3-0,6 mm
a) szerokość kanału głównego	0,15-0,7 mm	0,3-0,65 mm	0,4-0,5 mm	0,45-0,85 mm	0,3-0,65 mm	0,3-0,4, czasem 0,7 mm	0,6-0,65 mm
b) położenie kanału głównego	osiowo lub centralnie, gdy kanałów jest więcej	osiowo	osiowo lub ekscentrycznie	osiowo lub nie	osiowo lub centralnie	wybitnie ekscentrycznie	centralnie
Komory cenenchymatyczne, szer.	0,07-0,15 mm, rzadziej 0,2-0,3 mm,	0,07-0,1 mm; charakterystyczne komory radialne, szer. 0,14-0,2 mm	0,07-0,15 mm	0,07-0,15 mm	0,05-0,07 mm	0,07-0,15, czasem 0,2 mm, często rozwidłone i "galerie"	0,07-0,15 mm, ułożone w kółki; charakterystyczne komory w kształcie "V" i promieniste oraz pory szer. 0,03 mm, ułożone horyzontalnie
Tabule	gęstość różna	gęstość róż., licz.	nieliczne	dość liczne	liczne	nie stwierdzono	nieliczne
Dissepimenta	sporadyczne	sporadyczne	sporadyczne	czasem liczne	nie stwierdzono	liczne	sporadyczne
Grub. gałązki, do ca.	10 mm	8,5 mm	7 mm	8,5 mm	4,5 lub 6,5 mm	8,5 mm	5,5 mm

nimi przez całe cenosteum jest prawie jednakowa; na okazach z Wietrzni siatka jest mniej regularna, rozstawność zaś blaszek jest większa, przy czym wzrasta ona w kierunku centrum; na okazach z Dziewek wygląd tkanki w centrum jest podobny jak na okazach z Wietrzni, blaszki przyrostowe na peryferii są bardzo gęste i prawie jednakowo od siebie oddalone, jak na okazach z Radomic i Bilczy, a w kierunku do środka rozstawność ich jest zbliżona do tejże na okazach z Wietrzni. Można by sądzić, że forma z Dziewek jest przejściowa między dwiema pozostałymi, że istnieje pewna tendencja rozwojowa u tego gatunku. Spotyka się również formy „syntetyczne“, u których występują niektóre cechy właściwe nawet dwom czy trzem różnym gatunkom, tak że bardzo trudno jest odgraniczyć poszczególne gatunki. Jako przykład mogą służyć okazy *S. costulata* z Wietrzni. Zachodzi tu jakby krzyżowanie się cech *S. costulata*, *S. radiata* i *S. verticillata*. Niektóre okazy odbiegają od typowych *S. costulata* większą na ogół grubością gałązki i pręcików, zbliżając się pod tym względem do *S. radiata*. Inne mają gęstszą tkankę i bardzo liczne blaszki przyrostowe (10—12 na 1 mm), które biegną tylko do połowy cenosteum, tak jak u *S. verticillata*. Przeważają jednak cechy właściwe *S. costulata*. Być może jest to jakaś forma przejściowa lub że stwierdzone różnice są wynikiem adaptacji.

Luźną budowę tkanki w pączkach można przypisać szybszemu tempu wzrostu w tych częściach; denka byłyby związane z szybszym wznoszeniem się polipa ku górze.

Opisana wyżej duża zmienność nastrecza niemałe trudności przy oznaczaniu gatunków. Ona też, jak sądzę, jest przyczyną zbyt pochopnego tworzenia nowych gatunków, które odpowiadają niekiedy raczej formom ekologicznym. E. Flügel (1957), w celu sprecyzowania gatunku czy podgatunku, stosuje diagramy zmienności; nie czyni tego jednak odnośnie stachyodesów. Uważam, że metoda diagramów może służyć tylko jako uzupełniające podsumowanie badań, w przeciwnym razie bowiem zachodzi obawa czysto mechanicznego oznaczenia gatunku.

Zestawienie głównych cech taksonomicznych opisanych form podano w tabeli 4.

Stachyodes verticillata (Mc Coy, 1851)

(pl. I, fig. 1-4; pl. II, fig. 1-4)

1881. *Stachyodes ramosa* Bargatzky; A. Bargatzky, *Stachyodes...*, p. 688.
 1886. *Stachyodes verticillata* Mc Coy; H. A. Nicholson, *A monograph...*, p. 107, 221, pl. 8, fig. 9-14; pl. 11, fig. 5; pl. 29, fig. 1, 2.
 1914. *Stachyodes verticillata* Mc Coy; M. Heinrich, *Studien in den Riffkalken...*, p. 46, 47.

1937. *Stachyodes verticillata* Mc Coy; D. Le Maître, Étude de la faune corallienne..., p. 121, pl. 10, fig. 3.
1952. *Stachyodes verticillata* (Mc Coy); M. Lecompte, Les Stromatoporoides..., p. 303-305, pl. 62, fig. 1-3.

Material. — 50 ułamków skalnych z licznymi koloniami. Okazy zachowane dość dobrze. Wykonano 24 szlify z przekrojami poprzecznymi i podłużnymi.

Opis. — Kolonia krzaczasta, często dychotomicznie rozgałęziona. W miejscu pączkowania gałązka jest zgrubiała. Zwykle jedna gałązka jest grubsza i stanowi główny pień. Zdarza się, że odgałęzienia, wychodzące z tego samego pnia, w dalszym rozwoju zrastają się ze sobą w jedną gałązkę lub tylko stykają się. Poza tym istnieją między nimi połączenia syringoporoidalne.

Najdłuższy na wypreparowanym okazie fragment gałązki ma 65 mm. Grubość jego w części proksymalnej wynosi 3 mm, w dystalnej — 5 mm. Niektóre odgałęzienia mają w swej części proksymalnej zaledwie 1,5 mm grubości. Gałązka najgrubsza ma 10 mm. Powierzchnia gałązki jest porowata, przy czym pory są mniej więcej okrągłe i rozłożone nieregularnie. Szlif 11 (pl. II, fig. 3) ukazuje przekrój podłużny cenosteum rozgałęzionego dychotomicznie, przy czym przedstawia przypadek dwukrotnej dychotomii. Gałązki są robakowato powyginane, o brzegach lekko falistych. Grubość ich wzrasta w kierunku dystalnym, osiągając maksymalnie 8,5 mm. W rozwidleniu przed wykształceniem się jeszcze nowych rozgałęzień oraz w strefie pączkowania cenosteum jest pogrubione.

Tkanka nie jest tej samej gęstości na całej rozciągłości. W najstarszej gałązce tkanka tworzy siatkę gęstsza na peryferii, o oczkach rozłożonych bezładnie. W częściach młodszych tkanka jest luźna, szczególnie w centrum. Na tym samym przekroju tkanka może być gęsta, niemal zbita przy peryferii, a bardzo luźna w rdzeniu. Przekrój poprzeczny gałązki jest okrągły.

Komory cenenchymatyczne bywają okrągłe, wydłużone lub nieregularne, szerokości 0,07—0,15 mm, niekiedy 0,2—0,3 mm; są one czasem połączone poprzecznymi, wąskimi kanalikami i zaopatrzone w dissepimenta.

Rdzeń tkanki przeбитý jest jednym lub kilkoma kanałami pionowymi. Posiadają one odgałęzienia pierwszego i dalszych rzędów. Średnica ich waha się od 0,15 do 0,70 mm. Gałązki młodsze mają stosunkowo szersze i liczniejsze kanały. Od reszty tkanki kanały te nie są oddzielone własną ścianą, lecz ograniczone normalną tkanką stolonową.

Poza kanałami pionowymi, tkankę przecinają kanały o przebiegu poziomym, przeważnie 0,20—0,35 mm średnicy. Niekiedy są one ustawione

promieniście wokół kanału o największej średnicy. Uważam, że odpowiadają one systemom astrorizalnym. Najwyraźniej występują one przed rozwidleniem gałązki i na początku w nowych odgałęzieniach.

W kanałach znajdują się denka wypukłe, płaskie, skośne lub pęcherzykowate, niekiedy również dzielące się. Są one rozmieszczone w poszczególnych kanałach w nierównych odstępach i w różnej ilości. Na 1,5 mm przypada ich 3—7. Na ogół są one liczniejsze w tych częściach przekroju, gdzie tkanka jest luźna i zaopatrzona w liczne kanały.

Grubość pręcików jest niejednakowa i waha się od 0,07 do 0,21 mm, niezależnie od wieku gałązki. W części centralnej pręciki tworzą bardzo wyraźną siatkę na przekroju poprzecznym gałązki. Na przekroju podłużnym mają one miejscami przebieg pionowy. Ku peryferii coraz lepiej wyróżnicowują się; czasem przylegają do siebie prawie całkowicie, tworząc gęstą tkankę. Na 2,5 mm przypada przeciętnie 7—10 pręcików. Przebieg ich jest prosty i w przybliżeniu zachowuje tę samą grubość na całej swej długości, albo też są zgięte i poszerzające się ku peryferii wachlarzowato, gdzie często anastomozują ze sobą.

Błaszki są na ogół niewyraźne; ostro występują tylko blaszki przyrostowe, podkreślone ciemnym pigmentem. Na 1 mm przypada ich 6—8. Na przekroju poprzecznym gałązki mają one przebieg koncentryczny, są ciągłe i strefa ich sięga mniej więcej do połowy promienia. Odstępy między nimi nie są jednakowe, ale wahają się niewiele (0,1—0,2 mm). Na przekroju podłużnym gałązki wznoszą się one stożkowato i opadają ku brzegom. Gęstość ich wzrasta ku peryferii. Błaszki przyrostowe, przecinające komory cenenchymatyczne, mają wygląd dissepimentów.

Podobieństwa i różnice. — Okazy z Zagórza różnią się od przedstawionych przez Lecompte'a z Belgii drobniejszymi gałązkami, węższym kanałem głównym i gęstymi pręcikami na peryferii. Pod względem ogólnej struktury tkanki, budowy i grubości pręcików, ułożenia i ilości blaszek przyrostowych, jak również ogólnego pokroju — odpowiadają one jednak diagnozie, podanej dla tego gatunku przez wzmiankowanego autora.

Okazy z Kadzielni różnią się od okazów z Zagórza nieco grubszym cenosteum, większą regularnością w rozmieszczeniu komór cenenchymatycznych, bardziej centralnym położeniem kanału głównego i dobrze wykształconymi pręcikami na peryferii, dzięki czemu zbliżają się bardziej do okazów Lecompte'a.

Okazy z Dziewek różnią się od poprzednich gęstszymi blaszkami przyrostowymi na peryferii, słabo wyróżnicowanymi i cieńszymi pręcikami oraz gęstszą tkanką, zwłaszcza w części środkowej przekroju.

Co się tyczy odmian *S. verticillata* wyróżnionych przez Güricha, trudno jest dokładnie je zaklasyfikować z powodów wymienionych wyżej (p. 359). Ponieważ odmianę *latestellata* cytuje Gürich z Wietrzni i Dziewek,

przypuszczam, że opisana przeze mnie forma *S. verticillata* jest *S. verticillata* var. *latestellata*, zwłaszcza że ja również znalazłam ją w wyższym żywocie i we franie.

Występowanie. — *S. verticillata* znany jest z dewonu zachodniej i środkowej Europy. Lecompte opisał go z żywetu i franu Belgii. W Polsce Gürich opisał go z wyższych warstw dewonu środkowego oraz z dolnego franu. Zbadane przeze mnie okazy tego gatunku pochodzą z żywetu i franu. Okazy z Zagórza występują razem ze *Schlüeteria kostecka*, który prof. M. Rózkowska (informacja ustna) znalazła tylko we franie dolnym. Na dolny fran wskazuje także towarzysząca mu tutaj *Hexagonaria sedgwicki*. Okazy z Kadzielni należą prawdopodobnie do franu środkowego. Środково-frańskimi są również okazy z Wietrzni. Natomiast *S. verticillata* z Dziewek pochodzi z wyższego żywetu.

Stachyodes radiata Lecompte

(pl. III, fig. 1-4)

1952. *Stachyodes radiata* Lecompte; M. Lecompte, Les Stromatoporoides..., p. 307-308, pl. 61, fig. 2, 3; pl. 63, fig. 1, 2.

Material. — Około 50 ułamków skalnych, z których wykonano 17 szlifów z różnymi przekrojami. Stan zachowania na ogół dobry.

Opis. — Na odsłoniętej powierzchni kolonii widać drobne wyrostki, pączki i rozmaite nierówności oraz pory, nieco już zniekształcone przez zwietrzenie. W przekroju poprzecznym kolonia ma kształt kolisty. Grubość gałązek wynosi do 8,5 mm. Na przekrojach pionowych stycznych niektórych okazów widoczne są astrorizy. Tkanka stanowi bardzo gęstą, dość regularną siatkę.

Komory cenenchymatyczne występują w postaci drobnych, na ogół okrągłych oczek, o średnicy 0,07—0,10 mm, rozrzuconych bezładnie w tkance, oraz jako komory radialne szerokości 0,14—0,20 mm i znacznej, choć zmiennej długości, sięgającej 1,7 mm. Niektóre komory radialne dochodzą do peryferii i mają ujście na zewnątrz; niekiedy są one mało wyraźne i rozmieszczone mniej regularnie.

Tkanekę przebija kilka kanałów pionowych. Szerokość kanału głównego waha się od 0,30 do 0,65 mm, niekiedy jednak dochodzi do 0,90 mm. Pozostałe kanały mają średnicę 0,30—0,35 mm i, podobnie jak poprzedni, dają boczne odgałęzienia, które są przeważnie bardzo krótkie. Wszystkie kanały przecięte są licznymi denkami, rozmieszczonymi nieregularnie, które mogą być proste, wypukłe, skośne lub pęcherzykowate. Te ostatnie występują szczególnie często w bocznych kanałach pionowych.

Pręciki są bardzo gęste, miejscami przylegają wprost do siebie, z reguły są lepiej wyróżnicowane na peryferii. Niekiedy są one wyraźne już

od centrum na całej swej długości. Ku peryferii rozchodzą się wachlarzowato, rozwidlając się raz lub kilkakrotnie. Miejscami anastomozują za pomocą włókien tej samej grubości lub cieniutkich odrostków. Grubość pręcików waha się od 0,14 do 0,35 mm lub więcej.

Błaszki przyrostowe są bardzo gęste, mniej więcej równo od siebie oddalone albo gęstsze na peryferii, i przebiegają prawie przez całe cenosteum. Na przekroju poprzecznym kolonii układ ich jest koncentryczny. Na 1 mm przypada ich najczęściej 8—10, niekiedy 12 i więcej. Pomiędzy nimi, w odstępach co 5—7 blaszek przyrostowych, znajdują się zazwyczaj grubsze blaszki, oznaczające zastoje; odstępy ich wzrastają w kierunku do centrum od 0,36 do 0,71 mm. Na przekroju podłużnym blaszki przyrostowe są wygięte delikatnie ku górze i opadają łagodnie na boki, układając się równolegle wzdłuż nich. Niekiedy, w początkowych partiach gałązki, tworzą one stożek o bardzo ostrym wierzchołku, w dalszych zaś, górnych partiach są łagodnie zaokrąglone. W części środkowej przekroju poprzecznego, blaszki przyrostowe są od siebie najbardziej oddalone. Przecinając komory radialne, mają one wygląd dissepimentów. Struktury zasadnicze poziome, tj. blaszki, są niewyraźne.

Podobieństwa i różnice. — *S. radiata* z Radomic i Bilczy zarówno pod względem opisowym, jak i z ilustracji odpowiada diagnozie podanej dla tego gatunku przez Lecompte'a. Również pozostałe okazy prawie całkowicie się zgadzają z opisanymi przez tegoż autora formami belgijskimi, lecz nie zawsze są na nich tak regularnie ułożone blaszki przyrostowe, jak to widać na ilustracji Lecompte'a. Poza tym, na wszystkich zbadanych przeze mnie okazach, które zaliczam do tego gatunku, gałązki są drobniejsze, a komory radialne mniej wyraźne. Małe różnice w wymiarach komór czy kanału głównego uważam za nieistotne.

Stachyodes radiata z Radomic i Bilczy pręcikami wyróżnicowanymi już prawie od środka zbliża się do *S. costulata* Lecompte, lecz różni się tym, że w dalszym przebiegu w kierunku peryferii pręciki dzielą się jeden lub dwa razy. Inne jednak cechy, jak np. blaszki przyrostowe, są typowe dla *S. radiata* Lecompte.

Okazy z Wietrzni gęstą tkanką również przypominają *S. costulata* Lecompte, lecz różnią się od tego gatunku grubszymi i niewyróżnicowanymi od samego środka pręcikami. Zbliżają się one także do *S. verticillata* z Zagórza, ale mają gęstszą tkankę, gęstsze i grubsze pręciki, a nade wszystko — liczniejsze blaszki przyrostowe, które u form z Zagórza wykształcone są tylko do połowy cenosteum.

Okazy z Wietrzni i Dziewek są do siebie bardziej zbliżone wykształceniem tkanki. U obu siatka w centrum jest najczęściej zwężła i mało regularna, zaś blaszki przyrostowe w tej części przekroju są rzadkie. Spe-

cyfliczną cechą okazów z Dziewek jest trójstrefowość w rozmieszczeniu blaszek przyrostowych. Najmniejsza ich rozstawność jest przy peryferii, gdzie na 1 mm przypada 10—12, a nawet 15 blaszek, w kierunku do centrum natomiast odległość między nimi zwiększa się tak, że na 1 mm przypada ich 8—10, w centrum zaś są jeszcze rzadsze. Strefa peryferyczna jest wykształcona podobnie, jak na okazach *S. radiata* z Radomic i Bilczy.

Opisany przez Güricha *Sphaerostroma exiguum*, jak widać z opisu i ilustracji podanych przez tego autora, wykazuje wielkie podobieństwo do *S. radiata*. Być może formy te należy uważać za synonimy, ale z powodu braku materiałów Güricha nie można tego sprawdzić.

Występowanie. — Lecompte opisał *S. radiata* z żywetu i franu Belgii. Okazy zbadane przeze mnie z Radomic, Bilczy i Dziewek pochodzą z żywetu, przy czym w Dziewkach jest to prawdopodobnie wyższy żywet, na co wskazuje znaleziony tu koral z grupy *Neospongophyllum* (informacja ustna prof. M. Różkowskiej). Okazy z Wietrzni pochodzą z dolnego franu, jak można wnioskować na podstawie fauny koralowcowej (*Hexagonaria sedgwicki*). Zatem *S. radiata* znany jest dotychczas w dewonie Polski z żywetu i dolnego franu.

Stachyodes coespitosa Lecompte

(pl. IV, fig. 1, 2)

1952. *Stachyodes coespitosa* Lecompte; M. Lecompte, Les Stromatoporoides..., p. 305—306, pl. 61, fig. 6; pl. 62, fig. 4.

Materiał. — 17 ułamków skalnych; 4 szlify z przekrojami poprzecznie oraz podłużnie skośnymi i stycznymi. Okazy znajdują się sporadycznie w asocjacji z przedstawicielami innych gatunków i dlatego trudno uzyskać odpowiedni przekrój.

Opis. — Gałązki grubości do 7 mm, wtopione silnie w wapień. Ponieważ materiał jest skąpy, nie można wnioskować o sposobie wzrostu kolonii, ani zbadać struktury powierzchni. W przekroju poprzecznym gałązka ma kształt okrągławy, czasem lekko wydłużony. Tkanka delikatna, zbita lub siatkowata w części środkowej.

Komory cenenchymatyczne drobne, okrągłe, wydłużone i nieregularne, o średnicy 0,07—0,15 mm. W niektórych komorach znajdują się dissepimenta, które mogą być proste i pęcherzykowate.

Kanał główny, szerokości 0,4—0,5 mm, leży osiowo lub ekscentrycznie. Ma on krótkie, boczne odgałęzienia, szerokości 0,15—0,20 mm, w których widoczne są płaskie denka. Na połowie mniej więcej promienia występują sporadycznie kanały pionowe o średnicy 0,30—0,35 mm.

Pręciki są na ogół cienkie. Grubość ich przeważnie wynosi 0,10—

0,15 mm. Wyraźnie wydzielają się one w części peryferycznej, gdzie również anastomozują.

Błaszki zaznaczają się dość dobrze, osiągając grubość 0,20—0,29 mm. Szczególnie wyraźnie uwydatniają się one na przekroju skośnym gałązki. Błaszki przyrostowe natomiast zaznaczają się słabo, tylko na peryferii; są one nieliczne — 3-4, rzadziej 6 na 1 mm. W komorach tworzą jakby dissepimenta.

Podobieństwa i różnice. — Na podstawie danych Lecompte'a (1952) można stwierdzić, że forma z Polski odpowiada tej, którą Nicholson opisał z Shaldon jako *S. verticillata*, a którą Lecompte określa raczej jako *S. coespitosa*. W porównaniu z diagnozą Lecompte'a dla tego gatunku, moje okazy mają ogólnie delikatniejszą budowę i węższy kanał osiowy. Ilustracje *S. coespitosa* w pracy Lecompte'a przedstawiają obraz tkanki podobny do moich okazów.

Na podstawie opisu oraz ilustracji podanych przez Jaworskiego (1957), mój okaz jest bardzo zbliżony do *S. gracilis* Lecompte var. *kuznetskensis* Yavor. Różni się jednak od tej odmiany obecnością blaszek przyrostowych, mniej licznymi dissepimentami oraz brakiem pionowych przegród w kanale osiowym i komór rozwidlających się dychotomicznie.

Występowanie. — *S. coespitosa* Lecompte opisany został z żywetu Belgii. Jaworski podaje *S. gracilis* Lec. var. *kuznetskensis* Yavor. również z żywetu płd.-zachodniej części Basenu Kuźnieckiego. Moje okazy *S. coespitosa* Lecompte pochodzą z żywetu Sitkówki i Dziewek. Występują one tu sporadycznie obok *S. verticillata* i *S. radiata*.

Stachyodes paralleloporoides Lecompte

(pl. V, fig. 4, 5)

1952. *Stachyodes paralleloporoides* Lecompte; M. Lecompte, Les Stromatoporoïdes..., p. 308-309, pl. 63, fig. 3.; pl. 64, fig. 1, 2.

Material. — Okazy pochodzą z Łagowa i Wietrzni. Zawarte w wapieniach jako gałązki występują sporadycznie wraz z *Idiostroma* i *Amphipora*. Wykonano 4 szlify.

Opis. — W przekroju poprzecznym gałązka ma kształt owalny lub kołisty, o średnicach 5—7 i 8,5 mm. Siatka jest nieregularna i nie zawsze jednakowo gruba; rdzeń zaznaczony mniej lub bardziej wyraźnie, w zależności od miejsca pochodzenia okazów.

Komory cenenchymatyczne bardzo liczne, na ogół drobne — 0,07—0,15 mm, najczęściej okrągłe; bywają jednak również wydłużone i nieokreślonego kształtu. Przecinają je dissepimenta niekiedy liczne, zwłaszcza w komorach podłużnych bliżej peryferii. Liczba ich może wynosić do 6 na 1 mm.

Szerokość kanału głównego waha się w granicach od 0,45 do 0,85 mm.

Może on przebiegać osiowo lub inaczej, czasem ma krótkie, horyzontalne odgałęzienia. Inne kanały pionowe, szerokości 0,2—0,6 mm, mają kształt podobny do przekroju gałązki i rozłożone są w tkance bezładnie. Niekiedy mają one również boczne odgałęzienia. Kanały są przecięte płaskimi lub wypukłymi denkami; ilość ich i rozmieszczenie są różne.

Pręciki na okazach z Łagowa są niewyraźne na całym przekroju i grubość ich wynosi przeważnie 0,07—0,15 mm, niekiedy jednak osiąga 0,28 mm i więcej. Na przekroju poprzecznym okazu z Wietrzni pręciki są wyraźnie wykształcone, ale tylko na peryferii; ich przeciętna grubość wynosi 0,14—0,21 mm. Na peryferii pręciki anastomozują.

Błaszki przyrostowe nie zawsze są wyraźnie zaznaczone; znajdują się jedynie w części peryferycznej gałązki w liczbie 3—4. Na przekroju skośnym są one, jak również inne elementy horyzontalne, lepiej widoczne.

Podobieństwa i różnice. — *S. paralleloroides* z Łagowa podobny jest do okazu przedstawionego przez Lecompte'a na pl. 64 (1952). Spełnia on również warunki podane przez Lecompte'a w opisie tego gatunku, są jednak pewne odchylenia. Forma z Łagowa ma nieco cieńsze gałązki, rdzeń i blaszki przyrostowe słabo zaznaczone oraz mniej liczne denka i dissepimenta. Forma z Wietrzni odpowiada opisanej przez Lecompte'a formie dolno-frańskiej, która charakteryzuje się — jego zdaniem — dobrze wykształconymi pręcikami na peryferii.

Okazy z Wietrzni różnią się od okazów z Łagowa bardziej obłym przekrojem gałązki, wyraźniejszym zróżnicowaniem tkanki na strefę peryferyczną i rdzeń, węższymi kanałami (średnica 0,2—0,3 mm, a w Łagowie 0,3—0,6 mm), dobrze wyróżnionymi pręcikami na peryferii, wyraźniejszymi blaszkami przyrostowymi i liczniejszymi dissepimentami.

Występowanie. — Lecompte opisał ten gatunek z franu Belgii. Moje okazy pochodzą również z franu, przy czym materiał z Wietrzni jest prawdopodobnie dolno-frański, jak na to wskazuje fauna koralowcowa.

Stachyodes costulata Lecompte

(pl. IV, fig. 3; pl. V, fig. 1-3)

1952. *Stachyodes costulata* Lecompte; M. Lecompte. Les Stromatoporoïdes..., p. 309-310, pl. 64, fig. 3; pl. 65, fig. 1-4.

Materiał. — Kilkanaście ułamków skalnych; 11 szlifów z różnymi przekrojami kolonii. Materiał zachowany dobrze, lecz okazy występują sporadycznie, w asocjacji z innymi gatunkami.

Opis. — W przekroju poprzecznym gałązki są owalne lub koliste, o średnicy około 3,2 mm i 4,4 mm, a na niektórych okazach dochodzącej do 6,5 mm. Tkanka bardzo gęsta.

Komory cenenchymatyczne drobne, przeważnie okrągłe, szerokości 0,05—0,07 mm.

Kanał główny najczęściej osiowy. Bardzo często są dwa kanały pionowe, umieszczone w partii środkowej, oddzielone od siebie tkanką szerokości około 0,30—0,35 mm. Średnica kanałów waha się od 0,30 do 0,65 mm. Przecinają je liczne denka, które mogą być płaskie, skośne lub pęcherzykowate.

Pręciki, dobrze wyróżnicowane już od środka, biegną promieniście ku peryferii, gdzie na końcu często rozwidlają się, czasem poszerzają, a niekiedy częściowo zrastają się. Grubość ich wynosi przeważnie 0,2 mm, niekiedy 0,28—0,36 mm. Leżą one bardzo blisko siebie, niemal przylegają, lub oddzielone są szczelinami 0,05—0,07 mm szerokości, na niektórych tylko okazach z Wietrzni — 0,07—0,15 mm, i do 0,85 mm długości, ciągnącymi się wzdłuż pręcików. Pręciki są połączone z sobą za pomocą drobnych wyrostków (beleczek) lub włókien, ustawionych nieco ukośnie lub prostopadle do nich.

Elementy poziome są słabo wyróżnicowane. Blaszkki przyrostowe, wykształcone mniej więcej do połowy cenosteum, nie zawsze są równie wyraźne i gęste. Na 1 mm przypada ich 6, a na niektórych okazach 10—12, na innych natomiast tylko 6—7 na 1,5 mm.

Podobieństwa i różnice. — *Stachyodes costulata* z Sitkówki (szlif 20, okaz Nr 452) jest formą najbardziej zbliżoną do opisaną przez Lecompte'a. Okazy z Wietrzni wykazują, w porównaniu z formami z Sitkówki, grubsze gałązki i większe szczeliny między pręcikami. Grubością pręcików, a przede wszystkim wielką liczbą blaszek przyrostowych zbliżają się one do *S. radiata*. Formy te nie mają jednak zasadniczych cech tego gatunku, tj. blaszek przyrostowych przez całe cenosteum i komór radialnych. Zresztą ogólna struktura tkanki, a zwłaszcza wykształcenie pręcików od środka jest tutaj charakterystyczne dla *S. costulata*.

Występowanie. — Lecompte opisał *S. costulata* z franu Belgii. W Polsce materiał z Wietrzni pochodzi także z franu, natomiast okazy z Sitkówki — prawdopodobnie z żywetu.

Stachyodes stromatoporoides n.sp.

(pl. VI, fig. 1-4)

Holotyp: pl. VI, fig. 1, 2. Wietrznia, okaz Nr 70, szlify 5 i 6.

Paratypy: pl. VI, fig. 3, 4. Łagów, okaz Nr 294, szlify 67 i 69; Zagórze, okaz Nr 71.

Materiał. — 6 ułamków skalnych z licznymi koloniami; wykonano 18 szlifów. Materiał zachowany dobrze, lecz wydobycie okazów z wapieni — niemożliwe.

Opis. — Kolonia rozgałęzia się nieregularnie. Niekiedy gałązki zrastają się częściami swych powierzchni po 2, 3 lub więcej, tworząc wiązki. Przekrój poprzeczny gałązek kolisty, średnica do 8,5 mm. Tkanka na niektórych przekrojach stanowi delikatną siatkę, podobnie jak u *Stromatopora*.

Komory cenenchymatyczne na przekroju poprzecznym gałązki są przeważnie okrągłe, o średnicy 0,10—0,15 mm, czasem bywają wydłużone i robakowate, niekiedy połączone cienkimi, poprzecznymi kanalikami. Na przekroju podłużnym gałązki tkanka ma wygląd odmienny, gdyż przeważają tu komory łączące się w „galerie“, tworzące często długie (do 1,5 mm), nieregularnie rozgałęziające się „kanały“. Inne komory cenenchymatyczne są takiej samej szerokości, jak na przekroju poprzecznym, rzadko węższe (0,07 mm) lub szersze (0,2 mm), często rozwidlają się. Dissepimenta są szczególnie liczne w komorach leżących w pobliżu peryferii — na 1 mm przypada ich 6, a czasem 9.

Stwierdzono tylko jeden kanał, zazwyczaj niewielkich rozmiarów (0,3—0,4 mm), położony ekscentrycznie, czasem prawie na peryferii.

Grubość pręcików waha się w granicach od 0,07 do 0,20 mm; na peryferii pręciki często anastomozują. Wyraźnie wykształcone są one tylko w strefie peryferycznej, która zajmuje około 1/7 szerokości cenosteum.

Elementy poziome (blaszki) są na przekroju poprzecznym gałązki słabo zróżnicowane, na przekroju podłużnym natomiast zaznaczają się wyraźniej, jako elementy wypukłe ku górze i rozstawione nierówno. W części centralnej przypada ich około 4 na 2,5 mm, a po bokach — 3-4 na 0,5 mm. Blaszki przyrostowe zaznaczają się bardzo słabo, i to tylko w strefie peryferycznej.

Okazy z Łagowa różnią się od okazów z Wietrzni lepiej wyróżnionymi pręcikami, wyraźniejszym wykształceniem rdzenia i strefy peryferycznej oraz gęstszą tkanką w centrum.

Forma występująca w Zagórze odbiega również od typowej, za jaką przyjmują okazy z Wietrzni. Różni się ona od holotypu grubszymi ogólnie gałązkami, bardzo wyraźnie i dobrze wykształconymi pręcikami, gęstszą tkanką w rdzeniu, który tutaj jest także wyraźny i położony ekscentrycznie, grubszymi włóknami (0,28 mm i więcej) oraz wyraźniejszymi blaszkami na przekroju podłużnym, stycznym.

Podobieństwa i różnice. — *S. stromatoporoides* z Wietrzni zbliża się do *S. paralleloporoides* Lec. delikatnym włóknem, siatkowatą tkanką, ekscentrycznie położonym rdzeniem, kształtem komór z gęstymi dissepimentami i podobną ilością blaszek przyrostowych na peryferii. Różni się jednak od tego gatunku wyraźnie brakiem licznych, dużych, bezładnie rozłożonych kanałów pionowych, dających obraz tkanki bardzo luźnej,

tak charakterystycznej dla *S. paralleloporoides*; różni się też wybitnie ekscentrycznym położeniem kanału głównego.

Okazy z Zagórza, pod względem dobrze wyróżnicowanych pręcików oraz ich grubości, zbliżają się do *S. verticillata*, różniąc się jednak odeń strukturą środkowej części gałązki, położeniem kanału głównego, brakiem wyraźnej strefy blaszek przyrostowych i słabym ich wykształceniem.

Występowanie. — Opisany gatunek pochodzi z franu. W Zagórzu występuje on wspólnie z *Hexagonaria sedgwicki* co wskazuje na fran dolny. Istniałaby tu zatem pewna analogia — pod względem wyróżnicowania pręcików — do *S. paralleloporoides* z dolnego franu Belgii (Lecompte, 1952).

Stachyodes lagowiensis n. sp.

(pl. VII, fig. 1-3)

Holotyp: Łagów-Cegielnia, okaz Nr 294, szlif 70; okaz Nr 333, szlif 21; okaz Nr 358/2, szlif 112.

Material. — Kilka ułamków wapieni z fragmentami kolonii; wykonano 3 szlify. Kolonie są silnie wrosnięte w wapień, co nie pozwala zaobserwować ich pokroju i sposobu wzrostu. Występują one zresztą sporadycznie razem z innymi gatunkami (*S. paralleloporoides* Lecompte).

Opis. — Gałązka ma przekrój poprzeczny kolisty o średnicy do 5,5 mm. Widoczna jest tkanka siatkowata z dobrze zaznaczonym rdzeniem. Na przekroju podłużnym siatka ma wygląd grubej, porowatej tkaniny, w której elementy szkieletowe są bardzo słabo wyróżnicowane. Na przekroju poprzecznym gałązek zaznaczają się bardzo wyraźnie elementy mikrostruktury, a w szczególności mikropręciki.

Komory cenenchymatyczne są często okrągłe, o średnicy 0,10—0,15 mm, lecz bywają również wydłużone, o szerokości 0,07—0,15 mm, a poza tym także charakterystycznie rozwidłone w kształcie litery V, o szerokości ramion 0,10-0,15 mm. Komory rozłożone są na ogół regularnie, tworząc mniej lub więcej prawidłowe okółki. W strefie peryferycznej znajdują się wąskie komory radialne (0,07 mm szerokości), które wcinają się w tkankę do 0,85 mm, a nawet do 1 mm głębokości. Na przekroju podłużnym gałązki, komory nie zachowują wspomnianej regularności w swym układzie. Dissepimenta znajdują się w nich sporadycznie.

Środkową część tkanki przebija kilka kanałów pionowych, których szerokość waha się w granicach 0,30—0,65 mm. Niektóre mają boczne odgałęzienia. Kanał osiowy, o średnicy przeciętnie 0,60—0,65 mm, położony jest centralnie i tworzy rozwidlenie drugiego rzędu. Kanały mają jakby własną ścianę, otoczoną łańcuszkiem drobnych por (0,03 mm średnicy).

Pory te znajdują się zresztą w całej tkance i ułożone są regularnie, zgodnie z układem elementów strukturalnych włókna. Przegrody poprzeczne (tabule), przecinające kanały pionowe, są nieliczne i najczęściej wypukłe; natomiast w ich odgałęzieniach skierowanych poziomo przegrody te są gęstsze i przeważnie płaskie.

Pręciki nawet na przekroju poprzecznym, na którym elementy strukturalne są z reguły lepiej wyróżnicowane, nie zawsze są wyraźne; zaznaczają się najlepiej na peryferii, osiągając tu 0,15—0,20 mm grubości, a niekiedy nawet 0,28—0,35 mm. Ku peryferii rozchodzą się wachlarzowato, lecz nie zawsze są zindywidualizowane, tworząc miejscami jednolitą, zbitą tkankę.

Blaszki są na ogół słabo wyróżnicowane. Na peryferii zarysowują się niekiedy dwie ciemne blaszki przyrostowe, które są jednak słabo widoczne, a czasem w ogóle nie uwydatniają się.

Podobieństwa i różnice. — *S. lagowiensis* zbliża się do *S. gracilis* Lecompte (Lecompte, 1952) ogólnym wyglądem struktury tkanki, dużym kanałem osiowym, kształtem i rodzajem komór, a zwłaszcza obecnością komór promienistych, układem i przebiegiem pręcików oraz nierównym wykształceniem blaszkowania. Różni się jednak odeń nieco grubszym cennosteum, szerszym kanałem głównym, słabo widocznymi blaszkami przyrostowymi, a zwłaszcza grubością pręcików. Ponieważ Lecompte podaje — jako zasadnicze cechy dla *S. gracilis* — liczne, drobne i delikatne pręciki (0,10—0,12 mm grubości), uważam, że moich okazów nie można włączyć do tego gatunku.

S. lagowiensis jest podobny również do *S. gracilis* var. *kuznetskensis* Yavor. (Jaworski, 1957), do którego zbliża się rozmiarami i kształtem komór, zwłaszcza komór dzielących się dychotomicznie (w kształcie V), i rozmiarami kanałów. Gałązki okazów z Polski są jednak cieńsze i nie mają pionowych tabul w kanale osiowym. W komorach tylko sporadycznie występują dissepimenta (Jaworski wymienia u *S. gracilis* Lecompte var. *kuznetskensis* bardzo liczne i gęste — 10 na 1 mm); mają one stosunkowo grube pręciki, wyraźne mikropręciki i komory promieniste.

Gatunek z Polski grubością gałązki, szerokością kanału osiowego i komór zbliża się także do *S. tomiensis* Yavor. (Yavorsky, 1957), różni się zaś odeń brakiem lub niewyraźnym wykształceniem blaszek przyrostowych, nielicznymi dissepimentami i grubszymi elementami szkieletowymi.

Z powyższego porównania wynika, że opisany przeze mnie gatunek posiada cechy gatunków spotykanych w dewonie zarówno zachodniej, jak i wschodniej Europy oraz Azji. Z żadnym z tych gatunków nie może być jednak zidentyfikowany. Być może cytowany przez Güricha *Stachyodes* sp., znaleziony w odległości 3 km na wschód od Łagowa, należał do tegoż gatunku.

Występowanie. — *S. lagowiensis* znalazłam tylko we franie, w miejscowości Cegielnia, położonej ok. 3 km na wschód od Łagowa, obok *S. paralleporoides* Lecompte i *S. stromatoporoides* n. sp.

WNIOSKI OGÓLNE

1. Z dewonu Polski znano dotychczas: *Stachyodes verticillata* (Mc Coy) (var. *angustellata* Gürich i var. *latestellata* Gürich) i *Stachyodes* sp. Gürich. W niniejszej pracy opisano następujące gatunki: *Stachyodes verticillata* (Mc Coy), *S. radiata* Lecompte, *S. coespitosa* Lecompte, *S. paralleporoides* Lecompte, *S. costulata* Lecompte, *S. stromatoporoides* n. sp. i *S. lagowiensis* n. sp.

2. Gürich znalazł *Stachyodes* w żywocie i franie; obecnie stwierdziłam występowanie tego rodzaju również w kuwinię.

3. *S. verticillata* znany jest dotychczas z dewonu Anglii, Belgii, Niemiec, Francji i Polski; natomiast z krajów Europy wschodniej nie jest znany.

4. Rodzaj *Sphaerostroma* Gürich uważam za synonim *Stachyodes*, zaś *Sphaerostroma exiguum* Gürich skłonna jestem uznać za gatunek identyczny z *S. radiata* Lecompte.

5. Najbardziej istotną, swoistą cechą rodzajową rodzaju *Stachyodes* stanowi mikrostruktura włókna szkieletowego.

6. Między poszczególnymi gatunkami istnieją liczne podobieństwa, w obrębie gatunku zaś przejawia się wielka zmienność osobnicza, która zdaje się być zawiązkiem nowych gatunków, rozwijających się z kompleksów cech występujących w podobnych środowiskach.

7. Odmiany wewnątrzgatunkowe mogą mieć znaczenie stratygraficzne.

8. U *S. radiata* i *S. verticillata* zarysowuje się tendencja rozwojowa w kierunku zwiększenia rozstawności blaszek przyrostowych i ograniczenia ich ogólnej liczby; wskazuje to na większą ekonomię w budowie szkieletu, która może być spowodowana zmianą warunków facjalnych. Sądzę, że *Stachyodes* może mieć znaczenie jako wskaźnik facjalny.

9. Stachyodesy były grupą mniej adaptatywną i o mniejszej prężności życiowej, niż *Amphipora*. Żyły w morzach płytkich, w cieniu stromatoporooidów masywnych, chronione przez nie przed silnymi ruchami fal, albo też w płytkich lagunach, gdzie tworzyły niekiedy samoistne stanowiska w postaci ławic. Do rozwoju wymagały raczej niezmiennych warunków.

LITERATURA — REFERENCES

- BARGATZKY, A. 1881. Stachyodes, eine neue Stromatoporidae. — *Ztschr. deutsch. geol. Ges.*, **33**, 688-691, Berlin.
- CZARNOCKI, J. 1950. Geologia Regionu Łysogórskiego w związku z zagadnieniem złoża rud żelaza w Rudkach (Geology of the Lysa Góra Region — Święty Krzyż Mountains, in connection with the problem of iron ores at Rudki). — *Prace P. Inst. Geol.*, **1**, 1-104, Warszawa.
- FLÜGEL, E. 1957. Über die taxonomischen Merkmale und die Artdiagnose bei Stromatoporen. — *N. Jb. Geol. etc.*, **97**, 108, Stuttgart.
- 1956. Zur Bibliographie der Stromatoporen. — *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, **86**, 27-31, Graz.
- 1958. Revision der Hydrozoen des Grazer Devons. — *Mitt. geol. Ges. Wien*, **49**, 129-172, Wien.
- GALLOWAY, J. J. & JEAN, J. ST., jr. 1956. A bibliography of the order Stromatoporoidea. — *J. Paleont.*, **30**, 1, 170-185, Menasha.
- 1957a. Middle Devonian Stromatoporoidea of Indiana, Kentucky, and Ohio. — *Bull. Amer. Paleont.*, **37**, 162, 27-308, New York.
- 1957b. Structure and classification of the Stromatoporoidea. — *Ibidem*, **37**, 164, 345-480.
- GEKKER, R. F. 1954. Nastawlenije dla issledowanij po paleoekologii. Moskwa.
- GIGNOUX, M. 1956. Geologia stratygraficzna. 155-225. Warszawa.
- GÜRICH, G. 1896. Das Palaeozoicum im polnischen Mittelgebirge. — *Verh. russ. kais. Miner. Ges.*, **2**, 32, 1-539, St. Petersburg.
- 1903. Das Devon von Dębnik bei Krakau. — *Mitt. paläont.-geol. Inst. Univ. Wien*, **15**, Wien.
- HALFINA, L. L. 1955. Atlas rukowodiaszczich form iskopajemych fauny i flory zapadnoj Sibiri. **1**, 21-26, Moskwa.
- HEINRICH, M. 1914. Studien in den Riffkalken des rheinischen oberen Mitteldevons. 1-58, Freiburg.
- JAWORSKI, W. I. — *vide* Yavorsky.
- JEAN, J. ST., jr. 1957. Stromatoporoidea, in *Treatise of Invertebrate Paleontology* (Marius Lecompte). — *J. Paleont.*, **31**, 4, 836-838, Menasha.
- KÜHN, O. 1928. Fossilium Catalogus, pars **36**, 1-114, Neubrandenburg.
- 1929. Die Stromatoporen der Karnischen Alpen. — *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, **64/65**, 224-235, Graz.
- 1939. Hydrozoa. Handbuch Paläozool., **2 A**, 1-131, Berlin.
- LECOMPTE, M. 1937a. Some observations on the Coral Reef Area of Tortugas. — *Ann. Rep. Tortugas Labor.*, Carn. Inst. Washington, 1936/37, 96-97, Washington.
- 1937b. Contribution à la connaissance des récifs du Dévonien de l'Ardenne. — *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, **13**, 15, 1-14, Bruxelles.
- 1952. Les Stromatoporoïdes du Dévonien moyen et supérieur du bassin de Dinant. — *Mém. Inst. Sci. Nat. Belgique*, **116/117**, 1-360, Bruxelles.
- 1954. Quelques données relatives à genèse et aux caractères écologiques des „récifs“ du Frasnien de l'Ardenne. Vol. jubil. Victor van Straelen, **1**, 161-181. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique, Bruxelles.
- 1956. Quelques précisions sur le phénomène récifal dans le Dévonien de l'Ardenne et sur le rythme sédimentaire dans lequel il s'intègre. — *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique*, **32**, 21, 1-38, Bruxelles.

- LE MAÎTRE, D. 1937. Etude de la faune corallienne des calcaires givetiens de la Ville-Dé-d'Ardin. — *Bull. Soc. Géol. France*, 7, 105-128, Paris.
- LEWIŃSKI, J. 1956. Historia Ziemi. 1-280, Warszawa.
- NICHOLSON, H. A. 1886/1892. A monograph of the British Stromatoporoids. 1-234, London.
- PAECKELMANN, W. 1925. Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. — *Abh. preuss. geol. Landesanst.*, N. F., 98, 142-143, Berlin.
- PAJCHŁOWA, M. 1957. Devon w profilu Grzegorzowice-Skały. Z badań geologicznych regionu świętokrzyskiego, II. (The Devonian in the Grzegorzowice-Skały section). *Inst. Geol., Biul.* 122, 145-254, Warszawa.
- RÓŻKOWSKA, M. 1953. Pachyphyllinae et Phillipsastraea du Frasnien de Pologne (Pachyphyllinae i Phillipsastraea z franu Polski). — *Palaeont. Pol.*, 5, 1-89, Warszawa.
- SIEDLECKI, ST. 1954. Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. 1-415, Warszawa.
- SIEMIRADZKI, J. 1903. Geologia ziem polskich, t. 1, 1-211, Lwów.
- ŚLIWIŃSKI, S. 1956. O występowaniu wapieni i dolomitów dewońskich koło Siewierza oraz o możliwościach ich użytkowania. — *Zesz. nauk. Akad. Gór.-Hutn.*, Kraków.
- SOBOLEW, D. 1904. Dewonskija otłożenija profila Grzegorzowice—Skały—Włochy. — *Izw. Warsz. Polit. Inst.*, 1-107, Warszawa.
- SOSZKINA, E. D. 1952. Opriedielitel dewonskich czetyriechluczewych korałłow. — *Tr. Paleont. Inst.*, 39, 1-127, Moskwa.
- STASIŃSKA, A. 1958. Tabulata, Heliolitida et Chaetetida du Dévonien moyen des Monts de Sainte-Croix (Tabulata, Heliolitida i Chaetetida z dewonu środkowego Gór Świętokrzyskich). — *Acta Palaeont. Pol.*, 3, 3/4, 161-282, Warszawa.
- TRIPP, K. 1932. Die Baupläne der Stromatoporen. — *Paläont. Ztschr.*, 14, 277-293, Berlin.
- 1929. Untersuchungen über den Skelettbau der Hydractinien zu einer vergleichenden Betrachtung der Stromatoporen. — *N. Jb. Min. etc.*, 62, 487-521, Stuttgart.
- VAUGHAN, T. W. 1919. Corals and the formation of corals reefs. 194-205, Washington.
- WEISSERMEL, W. 1937. Über die Artabgrenzung bei paläozoischen Korallen. — *Paläont. Ztschr.*, 19, 4-10, Berlin.
- YAVORSKY, W. I. 1955. Stromatoporoidea Sovetskogo Sojuza, t. 1, 1-173; t. 2, 1-168, Moskwa.
- ZITTEL, K. 1903. Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). 1-558, München—Berlin.

ON THE STROMATOPOROID GENUS *STACHYODES* IN THE DEVONIAN OF POLAND*Summary*

A part of the material collected by the writer from Middle and Upper Devonian strata of the Holy Cross Mountains (Góry Świętokrzyskie) and of the western part of the Southern Poland Highlands is here described. The lowermost stratigraphic occurrence of *Stachyodes* has been ascertained by the writer in dolomites of the Łagowica valley in Nowy Staw. According to J. Czarnocki (1950) they are of Eifelian (Couvinian) age. Another site has been discovered somewhat higher up, near to the village of Zagaje and of Nowy Cząstków, in dolomites believed to be of Lower Givetian age. It is reasonably probable that *Stachyodes* also occurs in Lower Givetian dolomites of Dębnik and Nowa Wioska.

Most of the deposits with *Stachyodes*, which have developed as limestones, are referable to the Givetian. Their chief outcrops are at Wymysłów, Łagów on the Łagowica (southern side of the syncline), Sitkówka, Jaworznia, Suków, Bilcza, Radomice, also some of the exposures in the Zygmuntówka and Zelejowa hills near Chęciny, Bolechowice, Śniadka and Dzięwki. *Stachyodes* likewise occurs in profusion in Upper Devonian beds of the Kielce syncline: in Wietrznia, Zagórze and Kadzielnia. The Zagórze and Wietrznia forms are probably of Lower Frasnian age, those from Kadzielnia belong to the Middle Frasnian.

In Poland *Stachyodes* occurs, among other organisms, as a reef builder. It occupies, often accompanied by other branching colonies, the free spaces between massive forms, or makes independent assemblages of various size. Occasionally it forms special banks. Banks with the predominance of *Stachyodes* are less frequent than *Amphipora* banks. They are never thicker than several or some tens of centimetres. A bank where *Stachyodes* predominates usually occurs below that with the predominance of *Amphipora*, but bank complexes are encountered with alternating predominance of these two genera. Tables 1 and 2 (p. 355-356 of the Polish text) show sections of this kind from Łagów and Wymysłów. Moreover, the writer has made some observations on polished slabs, 0.25×1.60 m, making possible the qualitative and quantitative analysis of the studied assemblages (comp. table 3 on p. 357 of the Polish text).

Stachyodes, though often occurring together with *Amphipora*, is apparently a biologically weaker group. It lived in shallow seas, often seeking shelter among massive stromatoporoids against strong wave action. Most probably it also built up independent banks within calm shallow lagoons. Constant environmental conditions were needed for favourable development of these organisms. Under disturbed condition they soon became extinct. The strongest individuals only were able to persist among new forms that invaded the given sea bottom area.

Stachyodes in Poland has thus far been described by Gürich (1896, 1903). He referred his specimens to "*Stachyodes verticillata* Nicholson" distinguishing two varieties: *S. verticillata* Nich. var. *angustellata* Gürich and *S. verticillata* Nich. var. *latestellata* Gürich.

The former of the two varieties was discovered by Gürich in Szydłówek, the latter — in Wietrznia, Dziewki and Dębnik. Moreover, *Stachyodes* sp. is reported by that author from limestones cropping out 3 km to the east of Łagów, also from Szewce and Zelejowa.

In the writer's opinion, genus *Sphaerostroma*, established by Gürich, displays all the main structural features of *Stachyodes* and hence may be regarded as a synonym of that genus. *Sphaerostroma exiguum* Gürich resembles *Stachyodes radiata* Lecompte and these two species are believed to be identical. For lack of Gürich's holotypes, it is not possible to take up a definite standpoint in this matter.

The following species are described in the present paper: *Stachyodes verticillata* (McCoy), *S. radiata* Lecompte, *S. coespitosa* Lecompte, *S. paralleloporoides* Lecompte, *S. costulata* Lecompte, *S. stromatoporoides* n. sp. and *S. lagowiensis* n. sp.

Stachyodes verticillata is recorded from western and central Europe (England, Belgium, Germany, France and Poland). In *S. verticillata* and *S. radiata* there is a tendency for the growth laminae to be more widely spaced and less numerous. This points out to greater economy in the structure of the skeleton, perhaps called for by environmental changes. Many intraspecific similarities have been observed by the writer along with intraspecific individual variations suggesting a tendency to differentiation of new species.

DESCRIPTION OF NEW SPECIES

Stachyodes stromatoporoides n. sp.

(pl. VI, fig. 1-4)

Holotype: pl. VI, fig. 1, 2; specimen No. 70; thin sections 5, 6.

Paratypes: pl. VI, fig. 3, 4; specimen No. 294; thin sections 67, 69; specimen No. 71.

Material. — Numerous colonies, 18 thin sections. State of preservation satisfactory, but it has not been possible to isolate the specimens from the limestone.

Description. — Colony irregularly branched. Branches occasionally amalgamated into bundles. In cross section branches circular, with a diameter up to 8.5 mm. In some sections tissue finely reticulate as in *Stromatopora*.

Coenenchymatic chambers in cross section circular, 0.10 to 0.15 mm in diameter, sometimes in a vermicular pattern and communicating by means of transverse canalicules.

In longitudinal section chambers often fuse into "galleries" which are irregularly branched, and in the form of long "canals" (up to 1.5 mm). Other coenenchymatic chambers mostly of the same width as in transverse section, frequently

bifurcated. Dissepiments particularly numerous in peripheral chambers, where 6-9 fit in 1 mm.

The main canal excentric, sometimes peripheral.

Pillars from 0.07 to 0.20 mm in thickness, often displaying peripheral anastomosis. They are distinct in the peripheral area taking up 1/7 of the total width of the coenosteum.

In transverse section laminae poorly distinguishable; in longitudinal section occurring as conspicuous irregularly arranged elements, convex towards the top. Centrally approx. 4 of them fit in 2.5 mm, laterally there are 3-4 in 0.5 mm. Growth laminae very poorly indicated.

The Wietrznia specimens are typical for this species. From the Łagów and Zagórze specimens they differ in a number of features: width of canal, stronger differentiation of pillars, better development of core and of the peripheral zone, also greater compactness of tissue in the centre.

Affinities and differences. — *Stachyodes stromatoporoides* n. sp. from Wietrznia resembles *S. paralleloroides* Lecompte in fineness of fibre, reticulate tissue, excentric position of core, shape of chambers with closely arranged dissepiments and analogous number of peripheral growth laminae. It differs, however, distinctly from that species in the lack of numerous haphazardly arranged vertical canals, producing a distinctly loose tissue characteristic of *S. paralleloroides*. Another difference of this form from *S. stromatoporoides* n. sp. is the excentric position of the main canal.

The Zagórze specimens come close to *S. verticillata* in well differentiated pillars and their thickness. They differ from it, however, in the structure of the central part of the coenosteum, the position of the canal and the lack of a distinct zone with growth lamellae, as well as their poor development.

Occurrence. — *S. stromatoporoides* n. sp. occurs in the Frasnian. In Zagórze it occurs together with *Hexagonaria sedgwicki*, suggesting the Lower Frasnian age. Hence certain analogies may be drawn with *S. paralleloroides* from the Lower Frasnian of Belgium (Lecompte, 1952) as to differentiation of pillars.

Stachyodes lagowiensis n. sp.

(pl. VII, fig. 1-3)

Holotype: pl. VII, fig. 1-3; specimens No. 294, 333, 358/2.

Material. — Some limestone fragments with parts of the colony. Three microscopic sections have been prepared. The colonies are strongly cemented by limestone which obscures their shape and the mode of growth. Their occurrence is sporadic, together with other species (*S. paralleloroides* Lecompte).

Description. — In cross section coenosteum circular, with diameter up to 5.5 mm. Tissue reticulate with conspicuous core. In longitudinal section the network has the appearance of a coarse, porous tissue with poorly differentiated skeletal

elements. In transverse section the microstructural elements, particularly so the micropillars, are very distinct.

The coenenchymatic chambers are often round, 0.10-0.15 mm in diameter, but they may also be elongate, 0.07 to 0.15 mm in width. Moreover, they may bifurcate in the characteristic shape of the letter "V", with arms 0.10 to 0.15 mm apart. The chambers are usually regularly arranged into more or less regular whorls. Narrow radial chambers occur in the peripheral zone (0.07 mm wide) penetrating into the tissue as deep as 0.85 mm, or even down to 1 mm. In longitudinal section of branch the chambers are no more so regularly arranged. Sporadically they contain dissepiments.

The central portion of the tissue is penetrated by several vertical canals, with width ranging from 0.30 to 0.65 mm. Some branch off laterally. The axial canal, with an average diameter of 0.60 to 0.65 mm, is centrally placed and forms secondary bifurcation. These canals seem to have their own walls surrounded by a chain of minute pores (0.03 mm in diameter). The pores occur throughout the tissue and are regularly arranged, according to the pattern of the structural elements of the fibre. The transverse tabulae are few and mostly convex in the vertical canals, but closer and nearly always flat in their horizontal bifurcations.

Pillars are not always distinct, not even in transverse sections where structural elements are more distinguishable. They are best indicated in the periphery, attaining there 0.15 to 0.20 mm of thickness, occasionally even 0.28 to 0.35 mm. Towards the periphery they radiate in fan-like fashion, but they are not always separate elements, being locally fused into a compact tissue.

Laminae on the whole poorly differentiated. Two dark hardly discernible growth laminae are faintly marked in the periphery. Sometimes they are not marked at all.

Affinities and differences. — *Stachyodes lagowiensis* n. sp. approaches *S. gracilis* Lecompte (Lecompte, 1952) in the overall appearance of the structural tissue, the large size of the axial canal, the shape and type of chambers, particularly in the presence of radial chambers, the arrangement and orientation of pillars and the uneven development of laminae. It differs, however, in somewhat thicker coenosteum, broader main canal, poorly distinct growth lamellae, and, foremost, in thickness of pillars. Since Lecompte postulates that the presence of numerous, minute and delicate pillars (0.10 to 0.12 mm thick) is the cardinal feature of *S. gracilis*, the writer sees no reasonable grounds for including her specimens into that species.

S. lagowiensis n. sp. also resembles *S. gracilis* var. *kuznetskensis* Yavor. (Yavorsky, 1957) in dimensions and shape of chambers, particularly those with dichotomous, V-shaped bifurcation, and in dimensions of canals. The coenosteum in Polish specimens, however, is thinner, without vertical tabulae in the axial canal. Dissepiments are present in chambers sporadically only, while Yavorsky states that in *S. gracilis* Lecompte var. *kuznetskensis* they are numerous and closely

spaced: 10 in 1 mm. They are with relatively thick pillars, distinct micropillars and radial chambers.

In thickness of coenosteum, width of axial canal and that of chambers the Polish species approaches *S. tomiensis* Yavor. (Yavorsky, 1957); it differs in the absence or weak development of the growth lamellae, in scarcity of dissepiments and in greater thickness of the skeletal elements.

The above comparison shows that the here discussed species displays features occurring in Devonian species of both western and eastern Europe, as well as of Asia. It cannot, however, be identified with any of these species. Perhaps, *Stachyodes* sp., cited by Gürich (1896) and found 3 km to the east of Łagów, belonged to the same species.

Occurrence. — *S. lagowiensis* n. sp. occurs in the Frasnian, at Cegielnia (3 km to the east of Łagów), together with *S. paralleloroides* Lecompte and *S. stromatoporoides* n. sp.

EXPLANATION OF PLATES

Pl. I

Stachyodes verticillata (McCoy), Zagórze

Fig. 1, 2. Fragment of a dendroid colony, viewed from two sides, showing mode of branching and the syringoporoidal junctions; $\times 1.5$.

Fig. 3, 4. Fragment of colony with uncovered surface viewed from two sides, showing knobs and pores on the surface; $\times 3.6$.

Pl. II

Stachyodes verticillata (McCoy)

Fig. 1. Cross section of a fragmentary coenosteum, Kadzielnia; $\times 7$.

Fig. 2. Cross section of coenosteum, Zagórze; $\times 13$.

Fig. 3. Longitudinal section of a budding coenosteum with dichotomous branching, Zagórze; $\times 5$.

Fig. 4. Longitudinal section of coenosteum, Zagórze; $\times 8$.

Pl. III

Stachyodes radiata Lecompte

Transverse and longitudinal sections showing different arrangements of growth laminae: fig. 1 $\times 12.5$ (Radomice), fig. 2 $\times 7.5$ (Radomice), fig. 3 and 4 $\times 10$ (Dziewki).

Pl. IV

Fig. 1, 2. *Stachyodes coespitosa* Lecompte, longitudinal and obliquely transverse sections, Sitkówka; $\times 10$.

Fig. 3. *Stachyodes costulata* Lecompte, transverse sections of two amalgamated coenosteums, unilaterally compressed, Wietrznia; $\times 12.5$.

Pl. V

Fig. 1-3. *Stachyodes costulata* Lecompte, transverse and longitudinal sections of various coenosteums: fig. 1 \times 8 (Sitkówka), fig. 2 \times 15 (Sitkówka), fig. 3 \times 8.5 (Wietrznia).

Fig. 4, 5. *Stachyodes paralleloroides* Lecompte, transverse sections: fig. 4 \times 8.5 (Łagów), fig. 5 \times 7.5 (Wietrznia).

Pl. VI

Stachyodes stromatoporoides n. sp.

Fig. 1. Section through two coenosteums, with partly coalesced surface, Wietrznia; \times 4.

Fig. 2. Transverse section of same specimen; \times 9.

Fig. 3. Fragment of longitudinal section, Zagórze; \times 13.

Fig. 4. Transverse section showing various structure of tissue in one specimen, Zagórze; \times 10.

Pl. VII

Stachyodes lagowiensis n. sp.

Fig. 1. Transverse section, Łagów; \times 17.

Fig. 2. Transverse section of same specimen; \times 8.5.

Fig. 3. Longitudinal section of same specimen; \times 7.

ВЛАДЫСЛАВА ГОГОЛЬЧИК

РОД *STACHYODES* (STROMATOPOROIDEA) В ДЕВОНЕ ПОЛЬШИ

Резюме

Автор произвела исследования части материала, собранного в среднем и верхнем девоне Свентокржиских Гор и западной части Малопольской Возвышенности. Стратиграфически установила в самых низах нахождение *Stachyodes* в доломитах относимых Я. Чарноцким (1950) к эйфелю (кувину) — долина Лаговицы в Новом Ставе, выше же — в доломитах предполагаемых нижне-живетскими, около села Загае и Нового Чонстокова. По всей вероятности род *Stachyodes* выступает также в нижне-живетских доломитах Дембника и Новой Виоски.

Известковые слои со *Stachyodes* относятся преимущественно к живету. Таковы обнажения Вымыслова, Лагова над р. Лаговицей, на южном крыле синклинали — в Ситкувке, Яворжни, Сукове, Бильчи, Радомицах, некоторые на горе Зигмунтувке и Зеленой около Хенцин, в Болеховицах, Снядке и Дзевках. Обильно выступает *Stachyodes* в верхнем девоне в Келецкой синклинали, а именно в Ветржни, Загуржу и Кадзельни. Материал из Загуржа и Ветржни является по всей вероятности нижним франом, а образцы из Кадзельни — франом средним.

Stachyodes в Польше берет участие, вместе с иными формами, в постройке строматопороидовых рифов, либо заполняя свободные промежутки среди массивных форм, часто наравне с иными разветвленными организмами, либо иногда создавая большие или меньшие скопления среди массивных форм, реже отдельные, самостоятельные слои. Такие слои гораздо более редки чем амфипоровые, а мощность их достигает обычно нескольких либо несколько десятков сантиметров. Обычно стахиодесовый слой образует горизонт ниже амфипорового, но встречаются однако комплексы слоев, в которых один или другой род является попеременно формой доминирующей. *Stachyodes* часто сопровождает амфипорам, однако является, повидимому, группой биологически более слабой. Представители этого рода жили по всей вероятности в мелких морях, в укрытии от сильных движений волн, среди массивных строматопороидов. Кроме того создавали они в тихих, мелких лагунах большие самостоятельные скопления. Для своего развития скорее всего требовали неизменяющихся условий, а в случае нарушения их — исчезали. Только более сильные особи жили среди новых форм, занимающих данную область дна.

Род *Stachyodes* известен был до сих пор в Польше на основании трудов Гюриха (G. Gürich, 1896, 1903), который относил его представителей к „*Stachyodes verticillata* Nich.“, различая две разновидности: *S. verticillata* Nich. var. *angustellata* Gürich и *S. verticillata* Nich. var. *latestellata* Gürich.

Первую разновидность нашел Гюрих в Шидловке, вторую — в Ветржни, Дзевках и Дембнике. Кроме того он указывает на *Stachyodes* sp. из известняков обнажающихся в 3 км к востоку от Лагова, а также из Шевцов и Зеленовой.

Выделенный Гюрихом род *Sphaerostroma* обладает, по моему мнению, всеми признаками *Stachyodes* и можно признать его как синоним этого рода. *Sphaerostroma exiguum* Gürich подобен *Stachyodes radiata* Lecompte и по всей вероятности эти два вида являются тождественными. Отсутствие голотипов Гюриха делает невозможным принятие определенной точки зрения по этому вопросу.

В настоящей работе описаны следующие виды: *Stachyodes verticillata* (McCoy), *S. radiata* Lecompte, *S. coespitosa* Lecompte, *S. paralleloroides* Lecompte, *S. costulata* Lecompte, *S. stromatoporoides* n. sp., *S. lagowiensis* n. sp.

S. verticillata известен только из стран западной и средней Европы (Англия, Бельгия, Германия, Франция и Польша). У *Stachyodes verticillata* и *S. radiata* намечается тенденция к развитию в направлении увеличения расстановки пластинок нарастания и ограничения общего их числа; это указывает на большую экономию в строении скелета, что могло быть вызвано влиянием изменения условий. Среди отдельных видов автор констатировала многие сходства, между тем — в пределах того же вида — сильную индивидуальную изменчивость, которая является, повидимому, началом формирования новых видов.

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ

Pl. I

Stachyodes verticillata (Mc Coy), Zagórze

- Fig. 1, 2. Fragment kolonii krzaczastej, widzianej z dwu stron; widoczny sposób rozgałęziania się kolonii oraz połączenia „syringoporoidalne“; $\times 1,5$.
Fig. 3, 4. Ułamek kolonii z odsłoniętą powierzchnią, widziany z dwu stron; widoczne pory na powierzchni i sęki; $\times 3,6$.

Pl. II

Stachyodes verticillata (McCoy)

- Fig. 1. Przekrój poprzeczny fragmentu gałązki, Kadzielnia; $\times 7$.
Fig. 2. Przekrój poprzeczny gałązki, Zagórze; $\times 13$.
Fig. 3. Przekrój podłużny przez gałązkę, rozgałęziającą się dwukrotnie i pączkującą, Zagórze; $\times 5$.
Fig. 4. Przekrój podłużny fragmentu gałązki, Zagórze; $\times 8$.

Pl. III

Stachyodes radiata Lecompte

Przekroje poprzeczne i podłużne okazów, widoczne różnice w rozstawieniu blaszek przyrostowych; fig. 1 $\times 12,5$ (Radomice), fig. 2 $\times 7,5$ (Radomice), fig. 3 i 4 $\times 10$ (Dziewiki).

Pl. IV

- Fig. 1, 2. *Stachyodes coespitosa* Lecompte, przekroje podłużnie i poprzecznie skośne. Sitkówka; $\times 10$.
Fig. 3. *Stachyodes costulata* Lecompte, przekroje poprzeczne przez dwie gałązki zrosnięte i spłaszczone jednostronnie. Wietrznia; $\times 12,5$.

Pl. V

- Fig. 1-3. *Stachyodes costulata* Lecompte, przekroje poprzeczne i podłużne różnych gałązek; fig. 1 $\times 8$ (Sitkówka), fig. 2 $\times 15$ (Sitkówka), fig. 3 $\times 8,5$ (Wietrznia).
Fig. 4, 5. *Stachyodes paralleloroides* Lecompte, przekroje poprzeczne; fig. 4 $\times 8,5$ (Łagów), fig. 5 $\times 7,5$ (Wietrznia).

Pl. VI

Stachyodes stromatoporoides n. sp.

- Fig. 1. Przekrój przez dwie gałązki zrosnięte częścią powierzchni, Wietrznia; $\times 4$.
Fig. 2. Przekrój poprzeczny tegoż okazu; $\times 9$.
Fig. 3. Fragment przekroju podłużnego, Zagórze; $\times 13$.
Fig. 4. Przekrój poprzeczny, przedstawiający różną strukturę tkanki na tym samym przekroju, Zagórze; $\times 10$.

Pl. VII

Stachyodes lagowiensis n. sp.

- Fig. 1. Przekrój poprzeczny, Łagów; $\times 17$.
Fig. 2. Przekrój poprzeczny tegoż okazu; $\times 8,5$.
Fig. 3. Przekrój podłużny tegoż okazu; $\times 7$.



1



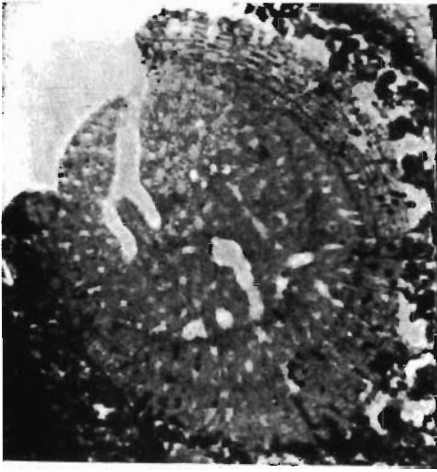
2



3



4



1



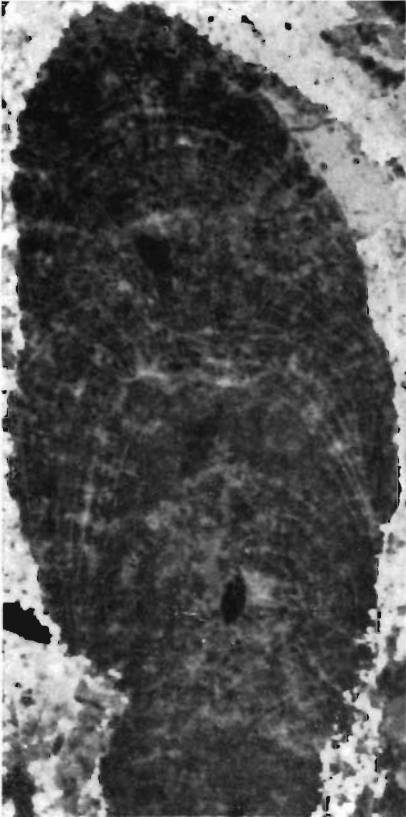
2



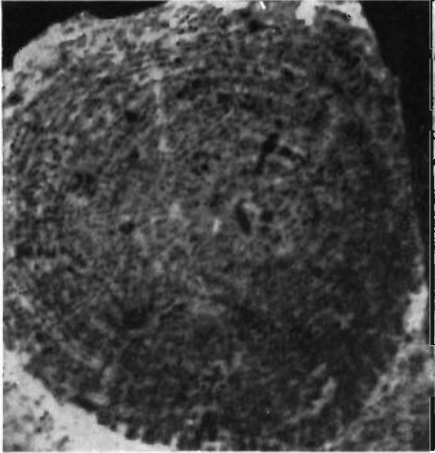
3



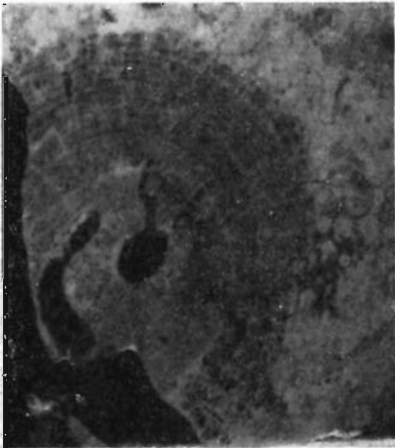
4



1



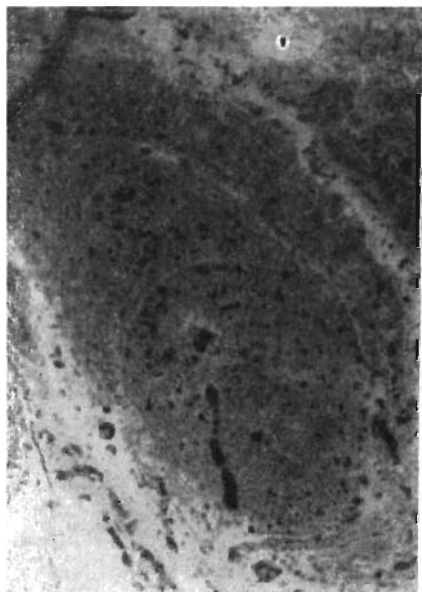
2



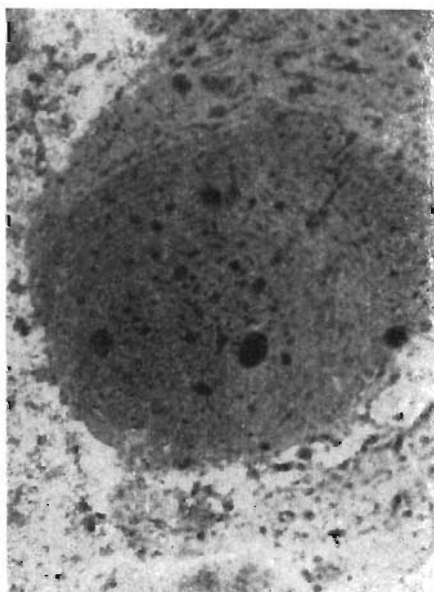
3



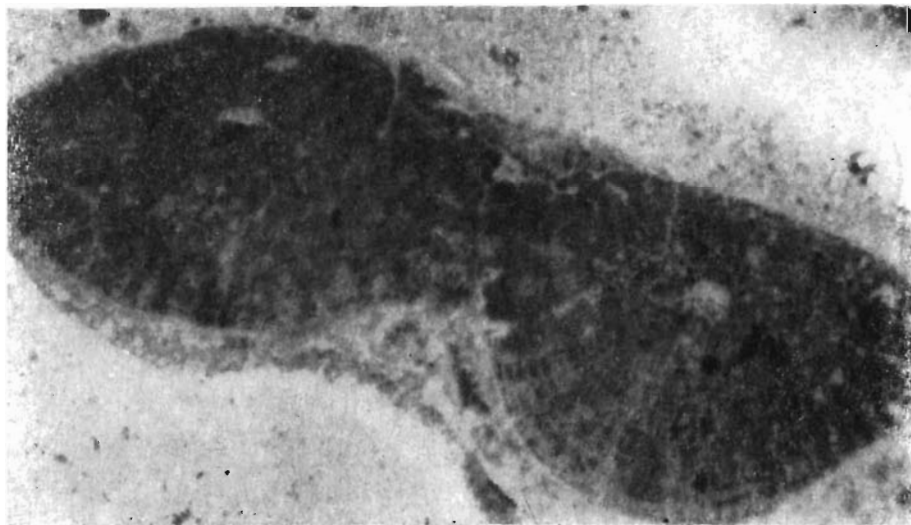
4



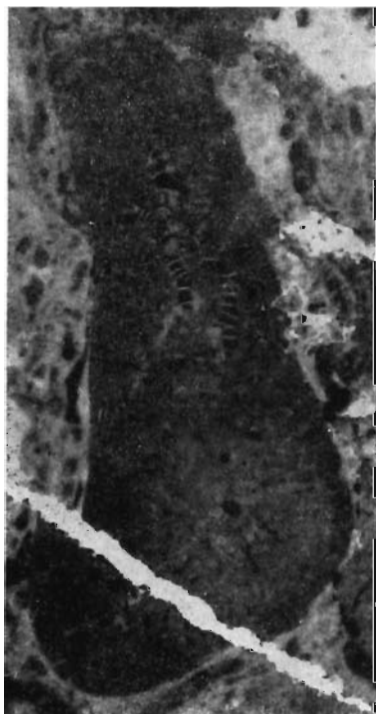
1



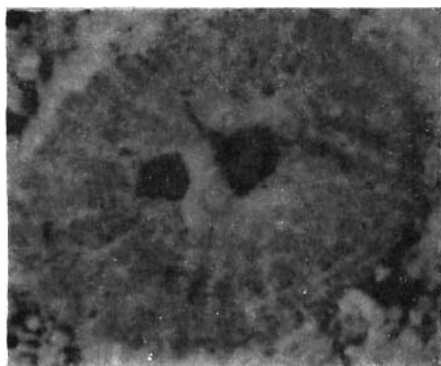
2



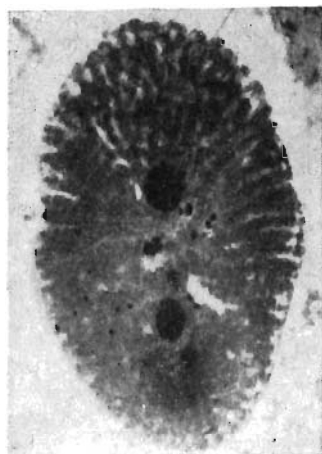
3



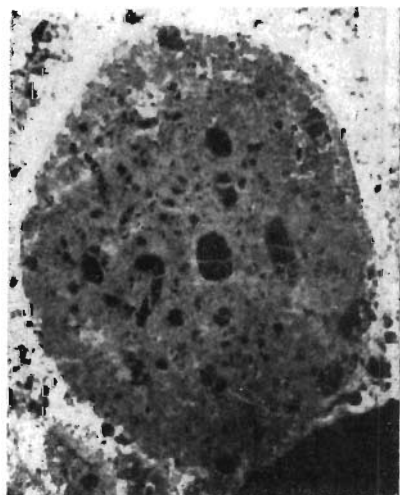
1



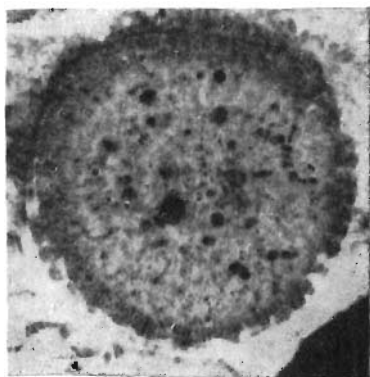
2



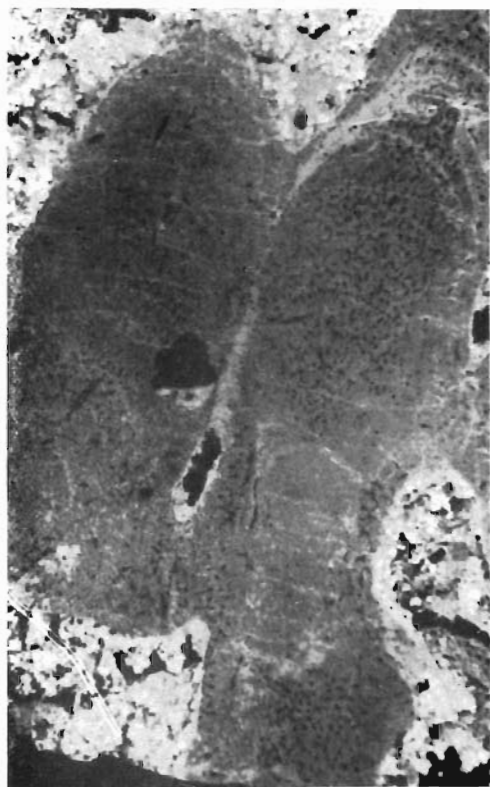
3



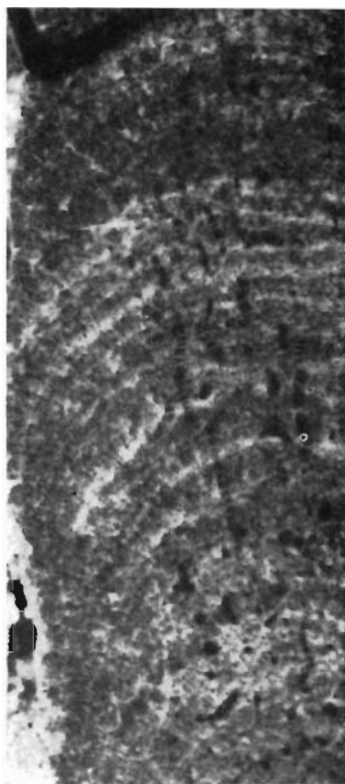
4



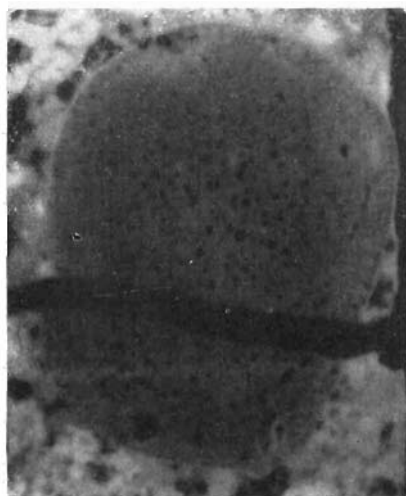
5



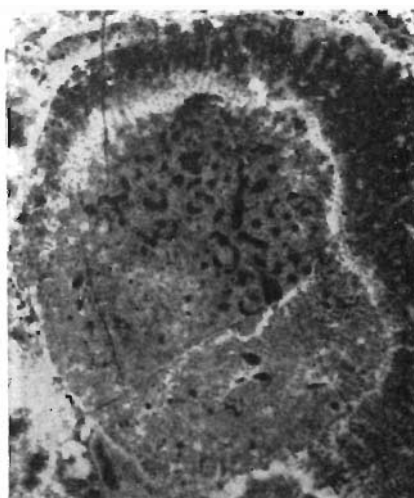
1



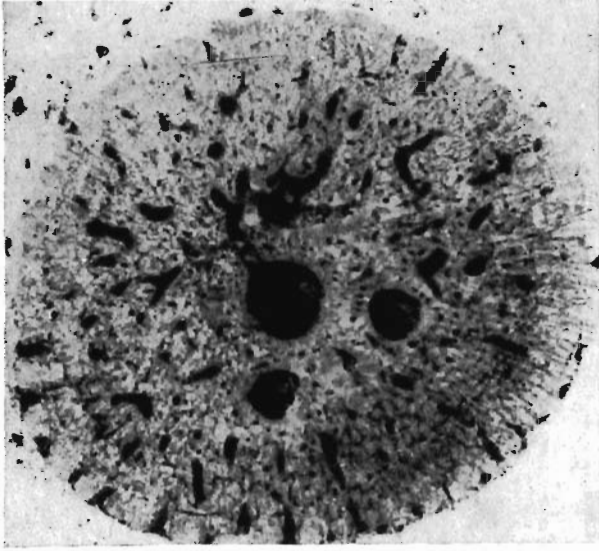
3



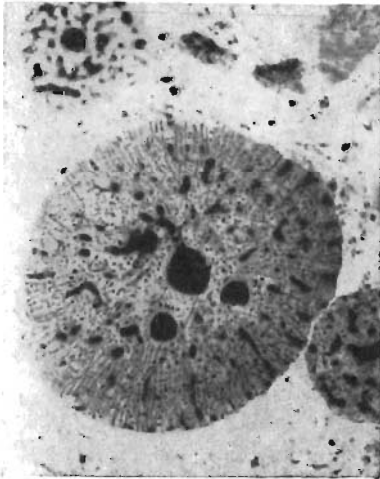
2



4



1



2



3