

ROMAN KOZŁOWSKI

Badania nad nowym gatunkiem z rodzaju *Corynoides* (Graptolithina)

TREŚĆ: Wstęp — Materiały — Opis: A. Ogólna charakterystyka rabdozomu; B. Sikulka; C. Rozwój tek: 1. Pączek pierwotny, 2. Tekka *a*, 3. Tekka *x* — Porównanie z innymi gatunkami oraz interpretacja morfologii rodzaju

WSTĘP

Wśród graptolitów, których budowa jest lepiej zbadana, rodzaj ordowicki *Corynoides* zajmuje stanowisko swoiste z tego powodu, że rabdozom jego składa się najwyżej z dwu tek normalnych poza sikulą. Choć ustanowiony przez Nicholsona już w r. 1867, *Corynoides* został szczegółowiej zbadany dopiero w latach 1944 i 1947 przez O. M. B. Bulmana (3 i 4) na podstawie okazów wytrawionych z kongrecji wapiennych za pomocą kwasu solnego.

Według I. Strachana (6), który przeprowadził ostatnio krótką rewidę znanych gatunków tego rodzaju, liczba ich redukuje się do 7, z czego 1 (*C. serpens* Strachan) właściwy Europie, 3 (*C. tricornis* Rued., *C. comma* Rued. i *C. ultimus* Rued.) opisane tylko z Ameryki Pn. i 3 (*C. curtus* Lapworth, *C. calicularis* Nicholson i *C. incurvus* Haddig) znane z obu tych kontynentów.

W trakcie moich badań nad graptolitami wypreparowanymi z głazów narzutowych natrafiłem ostatnio na głaz, który mi dostarczył obfitych materiałów dotyczących nowego przedstawiciela rodzaju *Corynoides*, któremu nadaję nazwę *Corynoides divnoviensis* n. sp. Zbadanie tych materiałów pozwoliło mi wyjaśnić budowę rabdozomu tego gatunku, jako też ustalić główne stadia jego rozwoju ontogenetycznego. Obserwacje te, prócz tego, że dopełniają w wielu ważnych punktach wyniki badań Bulmana, pozwalają jednocześnie dać nową interpretację budowy oraz rozwoju kolonii tego ciekawego graptolita.

MATERIAŁY

Otoczak wapienny, z którego wydobyte zostały okazy *Corynoides*, ważył ok. 200 g i został znaleziony na plaży Bałtyku w miejscowości Dziwnów (woj. szczecińskie). Skała tego otoczaka jest wapieniem jasnoszarej barwy, drobnoziarnista, składająca się głównie z drobniotkich kanciastych okruchów organizmów o szkielecie wapiennym, szczególnie brachiopodów i szkarłupni. Okruchy te pogrążone są w pelitowej masie marglistej.

Rezyduum pozostałe po rozpuszczeniu skały w kwasie solnym zawierało, prócz graptolitów, inne organizmy o szkielecie chitynowym, jak *Scolecodonta*, *Hystriospheraidae*, *Chitinozoa*, *Foraminifera* zlepieńcowate oraz problematyczne cysty.

Z graptolitów, prócz *Corynoides*, znaleziono dwa gatunki rodzaju *Orthograptus*, prawdopodobnie nowe, oraz kawałek kolonii *Idiotubus* sp. Trzy skorupki skrzemionkowane brachiopodów należą do *Sowerbyella* sp., *Pholidops* sp. oraz *Paurorthis parva* (Pander).

Ogólnie biorąc fauna ta jest wyraźnie ordowicka i asocjacja *P. parva* z rodzajem *Corynoides* czyni prawdopodobnym przypuszczenie, że ma się do czynienia z dolną częścią piętra Caradoc.

C. divnoviensis reprezentowany jest w naszych materiałach przez okazy bardzo liczne, aczkolwiek mniej lub więcej ułamkowe: nie ma w nich ani jednego rabdozomu całkowitego. Jednak liczne ułamki dopełniają się doskonale, tak że można było zbadać gruntownie zarówno morfologię, jak i mikroskopową budowę całego rabdozomu oraz jego rozwój. W materiałach naszych znajdują się trzy okazy prosikuli, kilka okazów sikuli z zachowanymi częściami pro- i metasikularnymi oraz liczne części dystalne rabdozomów świetnie zachowane. Większa część okazów jest mniej lub więcej spłaszczona i chityna ich pomarszczona, tylko końce dystalne rabdozomów zachowują na ogół dobrze kształt pierwotny.

Badanie wielu okazów odbarwionych pozwoliło prześledzić główne stadia rozwoju sikuli i tek.

OPIS

A. Ogólna charakterystyka dojrzałego rabdozomu

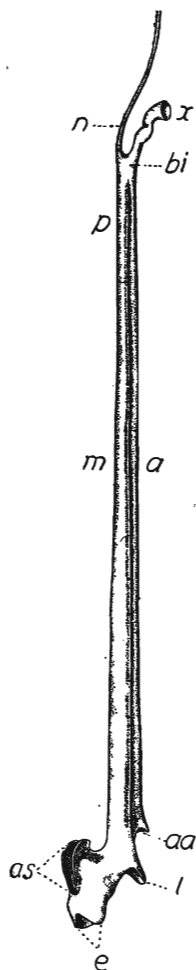
Dojrzały rabdozom *C. divnoviensis* (fig. 1) ma kształt prostego pręcika, długiego i cienkiego, opatrzonego nemą na końcu proksymalnym i szeroką, zróżnicowaną częścią aperturalną metasikuli na końcu dystalnym. Składa się on tylko z trzech osobników: sikuli, jednej teki prawie tak długiej jak sikula, przyrośniętej na całej swej długości do ściany

wentralnej (wirgellarnej) sikuli (tekę tę oznaczam literą *a*) oraz drugiej teki bardzo małej, przyczepionej swą podstawą przy wierzchołku prosikuli, od jej strony wentralnej, u podstawy nemy. Ta teka, którą oznaczę literą *x*, jest przyczepiona do rabdozomu tylko swą podstawą i rośnie swobodnie w kierunku przeciwnym do teki *a* skręcając się mniej lub więcej w luźną spiralę.

Fig. 1

Rabdozom *Corynoides divnoviensis* n. sp.
zrekonstruowany na podstawie niepełnych
okazów, widziany z profilu i nieco od stro-
ny grzbietowej × 25

a teka *a*; *aa* apertura teki *a*; *as* apertura
sikuli; *bi* pączek pierwotny; *e* lejek si-
kuli; *l* wyrostek języczkowaty teki *a*;
m metasikula; *n* nema; *p* prosikula;
x teka *x*



Całkowita długość rabdozomu dojrzałego bez nemy wynosi około 4,3 mm. Grubość jego zwiększa się bardzo powoli od podstawy teki *x*, gdzie wynosi 0,15-0,18 mm, do apertury teki *a*, gdzie sięga do 0,25 mm. Średnica sikuli i średnica teki *a* są mniej więcej równe sobie na całej prawie długości rabdozomu, z wyjątkiem części aperturalnych, gdzie sikula rozszerza się znacznie silniej niż teka *a*.

B. *Sikula*

Sikula ma kształt stożka silnie wydłużonego, długości 4,0 do 4,5 mm i średnicy w pobliżu apertury równej 1,5 mm.

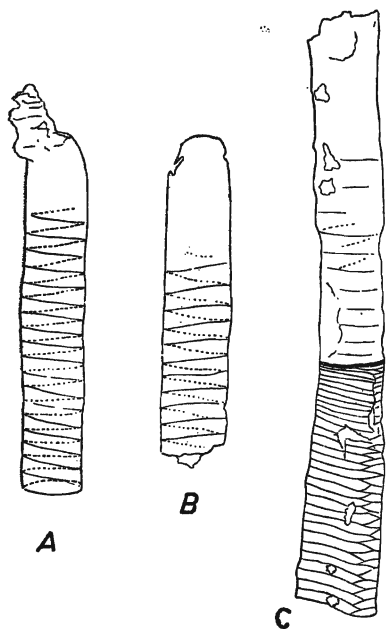


Fig. 2

- A — prosikula z zachowaną aperturą, o części szczytowej zdeformowanej, o linii helikoidalnej prawoskrętnej (?)
- B — prosikula niekompletna, o linii helikoidalnej lewoskrętnej (?)
- C — sikula niekompletna, z zachowaną większą częścią prosikuli i częścią proksymalną metasikuli. Granica dwóch części sikuli zaznaczona zgrubiałym brzegiem apertury prosikuli ca. $\times 100$

Prosikula (fig. 2) jest cylindryczna, tylko jej część szczytowa tworzy mały stożek przedłużający się stopniowo w nemę. Udało się zmierzyć ją na 5 okazach z następującymi przybliżonymi wynikami w μ :

	1	2	3	4	5
długość	600	650	750	680	750
szerokość	90	115	85	85	100

Na cienkiej ścianie prosikuli zaznaczona jest charakterystyczna linia helikoidalna, bardzo niska, prawie niewidoczna w części szczytowej. Zależy się, że, zależnie od okazów, jest ona skrzyta w prawo lub w lewo, lecz trudno to ustalić z całą pewnością, z powodu spłaszczenia mniej lub więcej silnego okazów, wskutek czego nie da się dobrze odróżnić w świetle przechodzącym, które obroty znajdują się na stronie górnej, a które na dolnej.

Obroty spirali są bardzo gęsto ułożone, tak że na odcinku 0,3 mm wypada ich około 16, czyli że średni ich odstęp wynosi około 20 μ .

Ściana prosikuli, we wszystkich stadiach rozwoju rabdozomu, pozbawiona jest żeberk podłużnych. Brzeg apertury prosikuli jest zgru-

biały i zaznacza się jako ciemna linia na granicy pro- i metasikuli. Nema zdaje się tworzyć dopiero w stadium, gdy rozwija się metasikula. Jej rozszerzona podstawa tworzy szczyt prosikuli i przylega do górnego brzegu porusa. Nema staje się coraz cieńsza ku swemu swobodnemu końcowi. Zbadanie licznych okazów odbarwionych doprowadziło mnie do wniosku, że jest ona włóknem pełnym, bez kanału wewnętrznego. Tylko jej podstawa, odpowiadająca w rzeczywistości szczytowi prosikuli, jest wydrążona, lecz tę próżnię wypełnia wtórnie tkanka chitynowa.

Metasikula (fig. 2, C) zaczyna się tworzyć z fuzellusów bardzo wąskich, lecz układających się od początku regularnie z dwoma przeciwstawnymi szwami zygzakowatymi. Przyrost jej cechuje bardzo powolne i regularne zwiększanie się szerokości fuzellusów. Poczynione na jednym dość kompletnym okazie pomiary szerokości co dziesiątego fuzellusa, idąc od brzegu prosikuli do podstawy części aperturalnej, dały następujące liczby (w μ):

Nr fuzellusa	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	112	130
szerokość	8	13	18	20	18	23	24	26	?	33	36	38	38	43

Liczby te wskazują, że fuzellusy zbliżone do części aperturalnej metasikuli są około 5 razy szersze, niż pierwsze fuzellusy utworzone. To zwiększenie szerokości odbywa się na przestrzeni około 3 mm.

Średnica dorso-wentralna metasikuli zwiększa się szybko ku jej końcowi dystalnemu i rurka zagina się opisując ćwierć koła w kierunku dorsalnym i przybierając kształt zbliżony do pastorału (fig. 3, A_1 i A_2). W ten sposób zaczyna kształtować się koniec aperturalny metasikuli i kończy się jej przyrost na długość. Zanim wytworzy się ta część w kształcie pastorału, fuzellusy, które dotąd układały się w płaszczyźnie prostopadłej do długiej osi metasikuli, zaczynają wyginać się na granicy ścian lateralnych i ściany wentralnej i to wygięcie ich zwiększa się ku przodowi, tak że każdy fuzellus przed przejściem na stronę wentralną tworzy przegięcie w kształcie V. Wskutek tego przegięcia fuzellusów na granicy ścian lateralnych i ściany wentralnej powstaje z każdej strony grzebień podłużny, coraz wydatniejszy, im bliżej brzegu aperturalnego. Te grzebienie latero-wentralne (fig. 4, A_3 , *clv*) zaczynają się formować jeszcze zanim metasikula zacznie się zginać. Między owymi grzebieniami ściana wentralna staje się z lekka wklęsła. Na ścianach lateralnych części zgiętej fuzellusy zataczają krzywe esowate i brzegi boczne apertury mają z profilu ten sam kształt.

Apertura (fig. 3, A_1 i A_2) jest bardzo wydłużona w płaszczyźnie symetrii, gdyż długość jej jest 3 do 4 razy większa niż szerokość. Jej wargi

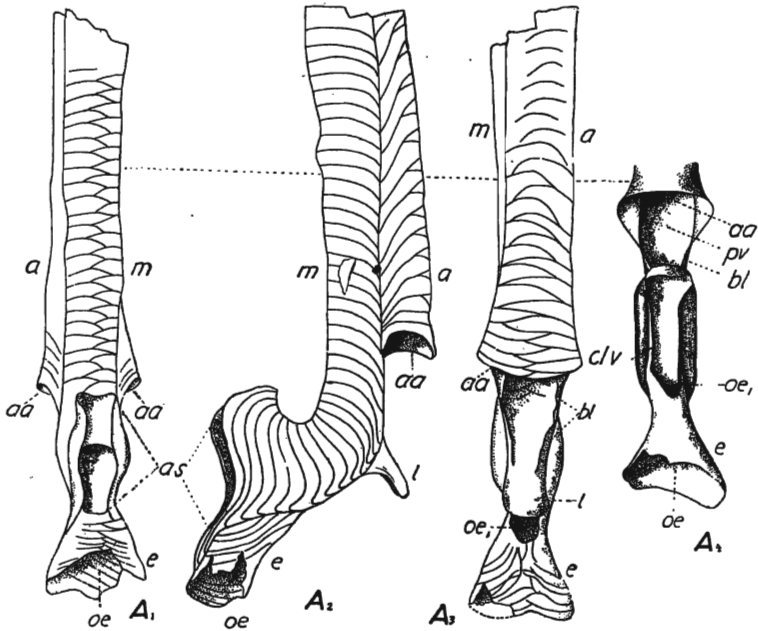


Fig. 3

Część przednia rhabdozomu (holotyp), widziana od strony dorsalnej (A_1), z profilu (A_2), od strony wentralnej (A_3) i ukośnie od końca dystalnego (A_4). Trzy pierwsze, narysowane w świetle przechodzącym, czwarty — w świetle odbitym \times ca. 60

a teka *a*; *aa* apertura teki *a*; *bl* listewki łączące wargi lateralne teki *a* z jej języczkowatym wyrostkiem; *clv* grzebień latero-wentralny; *e* lejek sikuli; *l* wyrostek języczkowaty teki *a*; *m* metasikula; *oe* otwór lejka; *oe₁* otwór u podstawy lejka; *pv* ściana wentralna metasikuli

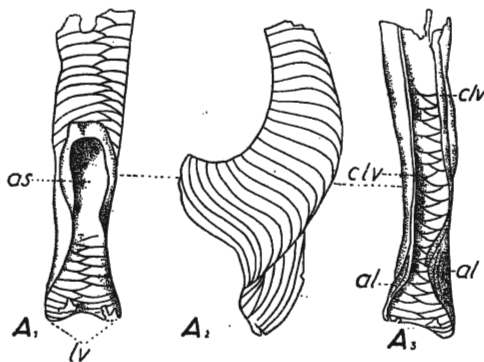


Fig. 4

Część aperturalna młodej metasikuli widziana od strony dorsalnej (A_1), z profilu (A_2) i od strony wentralnej (A_3) \times ca. 60

al skrzydełka wargi wentralnej; *as* apertura; *clv* grzebień latero-wentralny; *lv* wargi wentralna

lateralne są mniej lub więcej równoległe, lecz niekiedy wyginają się w ten sposób, że apertura rozszerza się w swej części środkowej. Z profilu każda warga boczna ma kształt sierpa o trzonku skierowanym wentralnie. Brzegi warg są mniej lub więcej zgrubiałe. Warga wentralna (wirgellarna) przybiera kształt niezwykle: fuzellusy jej wyginają się łukowato z jednej i drugiej strony zygawkowatego szwu wentralnego ku stronie wentralnej i przyrastają wzdłuż grzebieni latero-wentralnych. Tworzą one na początku, z każdej strony, rodzaj skrzydełka (fig. 4). Później dwa skrzydełka zbliżają się ku sobie na stronie wentralnej i swobodne ich brzegi najczęściej zrastają się tworząc rodzaj lejka. Na licznych okazach można było prześledzić to stopniowe zbliżanie się i ostateczne zrośnięcie brzegów zewnętrznych skrzydełek w kształt lejka (fig. 3). Lejek ten jest pierwotnie otwarty u swej podstawy (fig. 3, A₃ i A₄) i jego brzeg górny jest wycięty w kształcie V od strony wentralnej, tj. od tyłu, tam gdzie nastąpiło zrośnięcie się skrzydełek. W stadiach rozwoju lejka bardziej

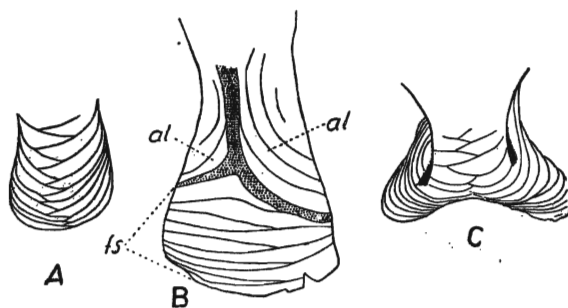


Fig. 5

A — wyrostek języczkowaty teki *a*

B — lejek utworzony przez zrośnięcie się skrzydełek wargi wentralnej metasikuli, widziany od strony tylnej

C — warga wentralna młodej metasikuli z odwiniętymi brzegami w postaci skrzydełek, widziana od strony apertury × ca. 100

Część zakropkowana figury B — pasmo perydermy bezstrukturalnej wstawione między skrzydełka (*al*) a fuzellusy dodatkowe (*fs*)

zaawansowanych, otwór u jego podstawy zostaje zamknięty, a wycięcie jego brzegu górnego jest wypełniane stopniowo długimi, klinowatymi fuzellusami (fig. 5, B). Te dodatkowe fuzellusy zwięzają się ku stronom lateralnym lejka i mają tam zakończenia włoskowate, nie dosiegające strony przedniej. Brzegi zrośnięte skrzydełek łączą się za pośrednictwem wstawionego między nie wąskiego paska perydermy. Na pewnych okazach, których aparat aperturalny — sądząc z jego wtórnego zgrubienia — doszedł do stadium dojrzałości, skrzydełka nie są zrośnięte. Na jednym rabdozomie można było zaobserwować wykształcenie skrzydełek bardzo swo-

iste: zamiast się zrosnąć w lejek biegną one równoległe do siebie wzdłuż grzebieni latero-wentralnych i dochodzą aż do wargi wentralnej, czyli wyrostka języczkowatego teki *a* przyrastając doń swymi końcami (fig. 6).

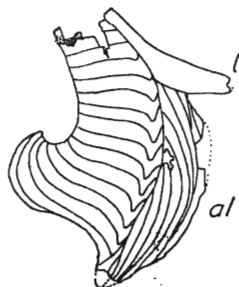


Fig. 6

Koniec proksymalny rhabdozomu widziany z profilu, wyróżniający się wyjątkowym wykształceniem skrzydełek

× ca. 100

al skrzydełka; *l* wyrostek języczkowaty teki *a*

Aparat aperturalny sikuli ukształtowany tak swoiście odpowiada tej części rhabdozomu, która wykazuje największą zmienność, szczególnie w tym, co się tyczy dziwnego kształtu odwiniętej ku tyłowi wargi wentralnej.

C. Rozwój tek

1. Pączek pierwotny

Pączek pierwotny zjawia się u naszego gatunku, podobnie jak u innych przedstawicieli rodzaju, tuż przy wierzchołku prosikuli i prawdopodobnie po zakończeniu przyrostu metasikuli. Porus bez pączka nie był zaobserwowany, lecz badanie okazów odbarwionych w świetle przechodzącym pozwoliło stwierdzić, że jest on kształtu elipsoidalnego, wydłużony w kierunku osi prosikuli, o średnicy dłuższej, wynoszącej od 100 do 180 μ .

Jego brzeg przedni jest silnie zgrubiały, a brzeg tylny leży u podstawy stożka wierzchołkowego. W najwcześniejszym stadium zaobserwowanym

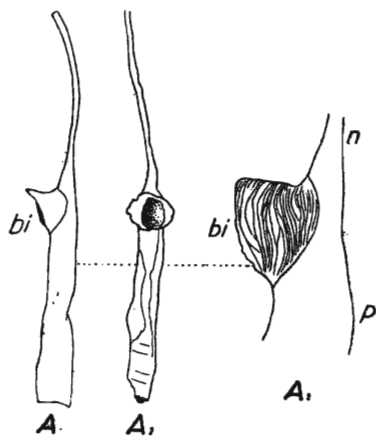


Fig. 7

A_1 i A_2 — koniec prosikularny sikuli nieco zdeformowany z częścią nemy i z pączkiem pierwotnym we wczesnym stadium rozwoju, widziany z profilu i od strony wentralnej

× ca. 60

A_3 — pączek pierwotny tegoż okazu, widziany z profilu i nieco od strony dorsalnej, z uwidoczną budową fuzellarną × ca. 150

bi pączek pierwotny; *n* nema; *p* prosikula

(fig. 7) pączek pierwotny ma kształt czepeczka o aperturze prawie kolistej. Ściany jego zbudowane są z fuzellusów włoskowatych, bardzo wąskich, gdyż o szerokości zaledwie od 9 do 10 μ . Długość tych fuzellusów jest bardzo zmienna i układają się one nieregularnie nie two-

rząc szwów zygzakowatych. Na okazach, których pęczek pierwotny znajduje się w stadium dojrzałości, można stwierdzić, że fuzellusy rozszerzają się wydatnie ku brzegowi aperturalnemu i układają się w długie łukowate pasma na ścianach bocznych. Na ścianie tylnej pęczka fuzellusy silnie cienieją i zgęszczają się, kończąc się klinowato, nieregularnie i nie tworząc szwu zygzakowatego. Ściana przednia pęczka jest głęboko wycięta.

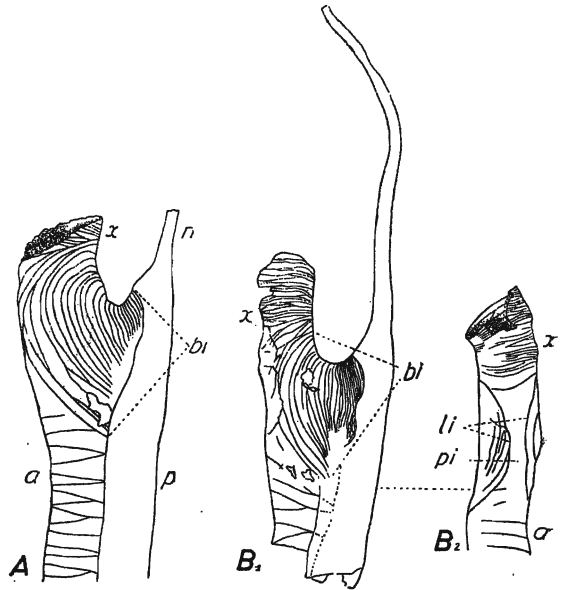
Fig. 8

A — koniec proksymalny rabdozomu z zachowaną podstawą teki *x* i dużą częścią teki *a*, widziany z profilu i uwidoczniający stosunek między pęczkiem pierwotnym a tekami

B₁ — okaz podobny do poprzedniego, lecz z zachowaną prawie całą teką *x*, w stadium niedojrzałym

B₂ — część okazu poprzedniego, widziana od strony wentralnej i uwidoczniająca stosunek między pęczkiem pierwotnym a pęczkowaniem tek *a* i *x*

× ca. 100
a teka *a*; *bi* pęczek pierwotny; *li* wargi pęczka pierwotnego; *p* prosićkula; *n* nema; *pi* pasmo perydermy, wstawione między wargi pęczka pierwotnego; *x* teka *x*



W stadium dojrzałości (fig. 8, *B₂*) pęczek pierwotny jest silnie ściśnięty boczenie i wygięte jego wargi zbliżają się ku sobie pośrodku apertury. Apertura wskutek tego przybiera kształt wydłużonej ósemki, której dwa otwory są połączone z sobą pośrodku. Z każdego z tych otworów pęczkuje jedna teka, szczelina zaś łącząca te otwory zostaje zamknięta błoną bezstrukturalnej perydermy. Tecka pęczkująca z otworu przedniego, którą oznaczmy literą *a*, zaczyna się podstawą trochę szerszą niż ta, która pęczkuje z otworu tylnego i którą oznaczmy literą *x*.

2. Tecka *a*

Tecka *a* rośnie wzdłuż ściany wentralnej sikuli. Ma ona kształt połowy rurki, gdyż jest pozbawiona ściany własnej tam, gdzie przytwierdza się do ściany wentralnej metasikuli. Jej przekrój poprzeczny jest więc mniej lub więcej półkolisty. Tecka ta zbudowana jest z fuzellusów półow-

kowych, których końce ścięte przytwierdzone są do ściany sikuli, końce zaś klinowate, bardzo wydłużone, zazębiają się z jednej i drugiej strony tworząc szeroki szew zygzakowaty. Szerokość fuzellusów na ich końcu ściętym wynosi 20 do 30 μ dla tych, które znajdują się u podstawy teki, i 45 do 50 μ dla fuzellusów tworzących koniec przedni teki. Zatem zwiększenie szerokości fuzellusów, idąc od tyłu ku przodowi, jest niewielkie w porównaniu z tym, jakie wykazują fuzellusy metasikuli. Pierwsze fuzellusy teki *a* mają przebieg wyraźnie niezgodny z fuzellusami pączka pierwotnego i tworzą silny kontrast z nimi dzięki swej dużej szerokości.

Teka *a* nie wykazuje żadnych zmian w ciągu swego wzrostu poza powolnym zwiększaniem się swej średnicy, która jest prawie dwukrotnie większa przy aperturze, niż przy podstawie. Apertura definitywna (fig. 3) tej teki tworzy się w miejscu, w którym sikula zaczyna się wyginać. Składa się ona z dwu oddzielnych części, dość od siebie oddalonych. Jej część tylna, odpowiadająca właściwemu ujściu teki, jest półkolistą, ograniczoną wargą zewnętrzną (dorsalną), łagodnie wypukłą, i wargami lateralnymi wklęsłymi. Wargi lateralne, grubiejac, przedłużają się ku przodowi wzdłuż grzebieni lateralno-wentralnych sikuli jako wąskie wałeczki, które łączą się ze sobą na pewnej odległości od właściwej apertury tworząc wyrostek jęczyczkowy, odpowiadający wardze wentralnej teki. Badanie okazów odbarwionych pozwala stwierdzić, że wzmiankowane wałeczki składają się z pęczków fuzellusów włoskowatych, będących przedłużeniem wąskich fuzellusów tworzących brzegi warg lateralnych. Fuzellusy te rozszerzają się raptownie na pewnej odległości od apertury i, zbiegając się ku linii środkowej, tworzą wzmiankowany już wyrostek jęczyczkowy (fig. 3, A₃). Chociaż wyrostek ten odpowiada wardze wentralnej teki, nie jest jednak utworzony przez jej ścianę wentralną, jak to normalnie bywa u innych graptolitów, gdyż teka *a* jest pozbawiona tej ściany. Jęczyzek położony jest między grzebieniami latero-wentralnymi i pochylony silnie ku przodowi. Ma on kształt łopatkowaty, rozszerzający się nieco ku zaokrąglonemu brzegowi swobodnemu. Jest on wypukły od strony apertury, wklęsły zaś od strony przeciwnej i brzegi jego są zgięte ku przodowi. Fuzellusy, z których jest zbudowany wyrostek jęczyczkowy, ułożone są łukowato i zazębiają się pośrodku tworząc regularny szew zygzakowaty (fig. 5, A).

Ponieważ teka *a* na wszystkich okazach znajdowała się w stadium dojrzałym, rozwój jej części aperturalnej nie mógł być prześledzony. U *Corynoides* cf. *gracilis*, zbadanego przez Bulmana (4, fig. 40, E, F, G), jęczyzek teki *a* tworzy się najpierw na dużej odległości od apertury tej teki (fig. 40, E u Bulmana) i dopiero w stadium następnym apertura zbliża się stopniowo do jęczyzka (fig. 40, F) i łączy się z nim bezpośrednio (fig.

40, G). U naszego gatunku natomiast pozostaje on oddalony od apertury po zakończeniu przyrostu teki, co zdaje się wskazywać, że w ewolucji tego gatunku nastąpiło zahamowanie rozwoju teki *a*.

3. Teką *x*

Teką *x* pączkuje z otworu tylnego pączka pierwotnego (fig. 8). Wznosi się ona od początku jako rurka niezależna i rośnie w kierunku przeciwnym, niż teką *a*. Jej przekrój poprzeczny jest mniej więcej kolisty. Na dwóch rabdozomach, na których teką ta osiągnęła, jak mi się zdaje, stadium dojrzałości, jest ona rozmaicie skręcona w nieregularną spiralę, apertura zaś jej jest trąbkowato rozszerzona i skierowana w bok (fig. 9). Lecz w tych dwóch przypadkach teką jest nieco przesunięta, tak że trudno jest ustalić dokładnie jej położenie pierwotne. W każdym razie jej skręcenie jest niewątpliwie pierwotne. Ściany teki utworzone są z fuzelusów nadzwyczaj wąskich, mających od 3 do 6 μ szerokości (fig. 7 i 8). Długość tych fuzelusów jest bardzo różna i zazębiają się one w sposób nieregularny na całym obwodzie teki nie wykazując żadnej tendencji do wytworzenia szwów zygzakowatych. Zachowują one ten swój charakter na całej rozciągłości teki. Długość tej teki nie da się dokładnie zmierzyć z powodu jej skręcenia oraz deformacji okazów. Średnica jej jest zmienna, lecz największa szerokość przypada zawsze na aperturę, gdzie średnica może być aż czterokrotnie większa, niż u podstawy.

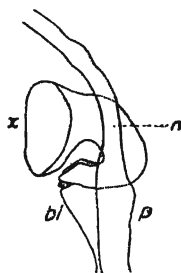


Fig. 9

Koniec proksymalny rabdozomu z teką *x* (prawie oderwaną od swej podstawy) skręconą w krótką spiralę \times ca. 100
bi pączek pierwotny; *n* nema;
p prosikula; *x* teką *x*

PORÓWNANIE Z INNYMI GATUNKAMI ORAZ INTERPRETACJA MORFOLOGII RODZAJU

C. divnoviensis n. sp. różni się wyraźnie od wszystkich znanych gatunków rodzaju zupełnie odrębną budową części aperturalnej sikuli. U wszystkich gatunków dotychczas opisanych apertura sikuli nie zdaje się wiele różnić od apertury teki *a*. Można to stwierdzić przede wszystkim opierając się na opisach i rysunkach Bulmana (3 i 4). Dotyczą one niespłaszczonych okazów należących do *C. cf. curtus*, *C. cf. calicularis* i *C. cf. gracilis*, które pochodzą z piętra Caradoc miejscowości Laggan Burn w Szkocji. U naszego gatunku natomiast apertura i cała część dystalna sikuli ukształtowana jest zupełnie inaczej, niż przy tece *a*. Dzięki tej róż-

nicy *C. divnoviensis* zajmuje stanowisko odrębne od innych gatunków w granicach rodzaju *Corynoides*.

Druga różnica, nie mniej ważna, polega na tym, że gdy u wszystkich dotąd opisanych gatunków rabdozom zawiera dwie teki typu *a*, u *C. divnoviensis* w stadium dojrzałości jest tylko jedna teka tego typu. Różnice te byłyby może wystarczające, by wydzielić nasz gatunek w osobny rodzaj. Jednak fakt, że gatunki *Corynoides* są niedostatecznie zbadane i że z tego powodu nie da się ocenić należycie różnych ich cech, skłania mię do nierozbijania na razie rodzaju *Corynoides*, który stanowi niewątpliwie naturalną jednostkę systematyczną.

Ponieważ badania moje pozwoliły na przeprowadzenie szczegółowszej analizy struktury mikroskopowej rabdozomu, niż to dotychczas uczyniono, ciekawe będzie przeprowadzenie porównania moich wyników z tymi, do jakich doszedł Bulman na podstawie badania innych gatunków.

Prosikule u *C. cf. curtus* i *C. cf. gracilis* przedstawione przez Bulmana (3, fig. 11, C₁ i C₂; 4, fig. 39, A i B) są kształtu bardziej stożkowatego niż u *C. divnoviensis*, u którego jest ona wyraźnie cylindryczna. Lecz ta różnica może być tylko pozorna, jeśli weźmiemy pod uwagę zły stan zachowania okazów szkockich.

Inna różnica, być może również pozorna, polega na niewątpliwym braku wszelkiego śladu żeberek podłużnych na prosikuli u *C. divnoviensis*. Bulman (4, s. 73) przyjmuje obecność tych żeberek przynajmniej u *C. cf. gracilis*. Lecz, według tego autora, żeberka te nie są tam na ogół widoczne i o ich obecności można wnioskować tylko z faktu, że na jednym okazie (fig. 39, E u Bulmana), którego peryderma części apikalnej uległa zniszczeniu podczas maceracji, nema jest połączona z prosikulą dwoma podłużnymi włókienkami. Wydaje się jednakowoż, że włókienka te mogą być tylko szczątkami perydermy na szczycie prosikuli, gdzie jest ona silnie zgrubiała u podstawy nemy. Gdyby to były rzeczywiście żeberka, można byłoby prześledzić ich dalszy ciąg na pozostałej części prosikuli, czego jednak nie skonstatowano.

Długość prosikuli u *C. divnoviensis*, wahająca się w granicach od 600 do 750 μ , jest nieco większa niż ta, którą podał Bulman (3, s. 73) dla *C. cf. gracilis*, u którego wynosi ona 500 μ .

Bulman (3, s. 25), mówiąc o nemie, twierdzi, że jest ona próżna. Obserwacja licznych okazów *C. divnoviensis* przekonała mię, że przydatek ten jest włókienkiem pełnym, co zresztą zdaje się być powszechne u *Graptoloidea*.

Metasikula u *C. divnoviensis* opatrzona jest grzebieniami lateralno-wentralnymi. Cechuje to również gatunki opisane przez Bulmana. Aczkolwiek autor ów nie podaje tego szczegółu w swych opisach, zaznacza go jednak wyraźnie na rysunkach różnych okazów.

Budowa mikroskopowa pączka pierwotnego gatunków angielskich pozostaje nieznaną. Różnica zasadnicza roli tego pączka u tych gatunków i u naszego polega na tym, że u tamtych daje on początek jedynie tece *a*, u naszego zaś — tekom *a* i *x*. U *C. cf. gracilis* teka *a* tworzy się, sądząc z rysunku Bulmana (4, fig. 39, J), w bezpośredniej kontynuacji pączka pierwotnego, lecz stosunek między budową fuzellarną tych dwu części, ważny dla ścisłej interpretacji, pozostaje nieznaną. Jednakowoż rysunki *C. cf. curtus*, podane przez Bulmana (3, fig. 11, D₂ i pl. II, fig. 10), zdają się wskazywać na to, że pączek pierwotny i teka *th* 1, która znajduje się w jego przedłużeniu, mają odmienną strukturę fuzellarną, gdyż pierwszy zdaje się być zbudowany z fuzellusów bardzo wąskich i gęsto ułożonych, drugi zaś — z fuzellusów szerokich. I wydaje się, że, podobnie jak u *C. divnoviensis*, istnieje niezgodność między tymi dwiema kategoriami fuzellusów.

Inny punkt, który pozostaje do wyjaśnienia u form zbadanych przez Bulmana, to jest moment i sposób tworzenia się pączka teki *th* 2. W opisie *C. cf. curtus* autor ten podaje (3, s. 27), że teka ta powstaje po zakończeniu przyrostu teki *th* 1. Z drugiej jednak strony, rysunek Bulmana (fig. 11, D₂) wskazuje, że otwór, z którego bierze początek *th* 2, istnieje już we wczesnym stadium rozwoju *th* 1. Zgadza się to zresztą z ilustracją, jaką autor ten daje dla rozwoju *C. cf. gracilis* (4, fig. 39, N). Tam również otwór odpowiadający *th* 2 jest utworzony we wczesnym stadium rozwoju *th* 1. Wyjaśnienie tego punktu jest bardzo ważne. Jeżeli otwór dla teki *th* 2 utworzył się po ukończeniu teki *th* 1, jak przypuszcza Bulman, to należałoby przyjąć, że powstał on na skutek przebiccia ściany *th* 1, podobnie jak to jest w przypadku porusa pączka pierwotnego, przebijającego ścianę sikuli. Lecz byłby to jedyny przypadek u graptolitów tzw. pączkowania perforacyjnego innej teki, niż pączek pierwotny. Wydaje mi się jednak, że prawdopodobniejsza jest interpretacja odmienna, mianowicie ta, że otwór dla teki *th* 2 nie powstał przez przebiccie ściany, lecz przez utworzenie się wcięcia w brzegu apertury pączka pierwotnego, w stadium, gdy brzeg ten znajdował się na tym poziomie, na jakim Bulman przedstawia otwór. Byłoby to zgodne z tym, co się obserwuje u wszystkich graptolitów.

Analogiczne zagadnienie wypływa, gdy chodzi o powstanie małej teki *th* 3, odpowiadającej naszej tece *x*. Według Bulmana, teka ta „...po-

wstaje znów prawdopodobnie przez resorbcję otworu w tece *th 2*...". Moim zdaniem, w tym przypadku jest również prawdopodobniejsze, że nie było tu resorbcji ściany, lecz że otwór dla tej teki, jak i dla teki *th 2*, powstał przez utworzenie wcięcia w brzegu apertury tego samego pączka. Przy takiej interpretacji pączek ten (*th 2* na rys. 40, B i C Bulmana, 1947) odpowiadałby stolotece *Dendroidea*, a dwie teki, które by powstały z tego pączka, utworzyłyby się drogą pączkowania aperturalnego, tak jak tworzyły się teki *a* i *x* u *C. divnoviensis*. W takim razie jedyna ważna różnica między gatunkami zbadanymi przez Bulmana a naszym zredukowałyby się do tego, że u pierwszych powstają dwie teki typu *a*, a u naszego — tylko jedna.

Przy takiej interpretacji budowy opisanej przez Bulmana pączek pierwotny sikularny byłyby homologiczny stolotece sikularnej (s_0) u *Dendroidea* i dałby początek, przez pączkowanie aperturalne, dwom jednostkom: tece *th 1*, odpowiadającej autotece a_1 , oraz drugiemu pączkowi (*th 2* na rys. 40, A, B i C u Bulmana, 1947), który by odpowiadał stolotece s_1 . Ten drugi pączek dałby z kolei początek, również drogą pączkowania aperturalnego, tekom *th 2* ($= a_2$) i *th 3* ($= x$). Jest oczywiste, że aby naszą interpretację uważać za bezsporną, niezbędne jest zbadanie innych gatunków w sposób tak szczegółowy, jak to było możliwe dla *C. divnoviensis*.

Powracając do tego, co stwierdziliśmy u *C. divnoviensis*, wydaje się niewątpliwe, że pączek wychodzący z porusa sikularnego jest homologiczny stolotece sikularnej (s_0) u *Dendroidea*. Tak jak tamta, daje on drogą pączkowania aperturalnego początek dwu tekom następnym.

Teka *a* u *C. divnoviensis* oraz te teki, które Bulman oznacza jako *th 1* i *th 2* u gatunków szkockich, odpowiadają niewątpliwie tekom normalnym u *Graptoloidea* i, według naszego mniemania, autotekom u *Dendroidea*. Lecz czemu odpowiadałaby teka *x* u *C. divnoviensis* lub *th 3* u gatunków angielskich? Bulman (3, s. 28) wypowiedział opinię, że teka ta mogłaby powstać wskutek rozwoju patologicznego, zaznaczając równocześnie, że obecność jej nie jest wyjątkowa. Strachan (6, s. 154) mówi na ten temat, co następuje: „Ponieważ ta specjalna trzecia teka występuje dość często, trudno ją uważać za coś nienormalnego i Dr Bulman wysunął sugestię, że mogłaby ona reprezentować bitekę *Dendroidea*“.

Mnie się wydaje, że teka ta istniała u wszystkich przedstawicieli rodzaju *Corynoides* i że brak jej na niektórych okazach przedstawionych przez Ruedemanna (5, s. 228-242), Bulmana i Strachana jest związany z ich złym stanem zachowania. Na większości naszych okazów zachowujących koniec proksymalny teka ta jest też odłamana, co jest związane z jej izolacją od rabdozomu. Przypuszczenie Bulmana, zacytowane przez

Strachana, że teka ta może być homologiczna bitece *Dendroidea*, nie wydaje mi się prawdopodobne. Biteca *Dendroidea* nie oddziela się nigdy od rabdozomu, jak to czyni teka x u *Corynoides*, lecz przytwierdza się do jego powierzchni. To, że ta mała teka jest zbudowana z fuzellusów nadzwyczaj wąskich i niezorientowanych, różni ją również od biteki *Dendroidea*, która jest na ogół utworzona przez fuzellusy normalne i ułożone regularnie.

Można by wysunąć inną hipotezę, mianowicie że teka x odpowiada nie bitece, lecz niedorozwiniętej tece typu a , lub ściślej — jej części podstawowej, homologicznej stolotece *Dendroidea*. Lecz i przy takiej interpretacji pozostaje niewytłumaczone oddzielanie się tej teki od powierzchni rabdozomu.

Powstanie teki x w rabdozomie *Corynoides* odpowiadało zakończeniu procesu pączkowania. W przypadku gatunków o dwu tekach a , teka x tworzyła się po drugiej tece, a w przypadku *C. divnoviensis*, u którego jest jedna tylko teka a , po pierwszej.

Bulman (2, s. 56-57) zrobił ciekawą uwagę, że rodzaj *Corynoides* mógł powstać z jakiegoś przedstawiciela *Didymograptidae* wskutek zahamowania rozwoju jego rabdozomu. Innymi słowy, rabdozom tego rodzaju byłby rezultatem neoteni kolonialnej. Hipoteza ta wydaje mi się bardzo słuszna, jak również przypuszczenie Bulmana (3, s. 24 i 4, s. IV), że rodzajem *Didymograptidae*, odpowiadającym temu hipotetycznemu przodkowi *Corynoides*, mógłby być *Isograptus*. Rodzaj ten zbliża się do *Corynoides* cechą swoistą, polegającą na tym, że pączek pierwotny powstaje przy wierzchołku prosikuli, jak również tym, że teki są bardzo wydłużone i ułożone z dwu przeciwnych stron sikuli, oraz że sikula i teki opatrzone są szerokimi wyrostkami aperturalnymi zamiast wyrostków kolcowatych innych *Graptoloidea*.

Niestety, budowa mikroskopowa części szczytowej rabdozomu *Isograptus*, jak również jego języczkowatych wyrostków aperturalnych, nie jest zbadana, a to uniemożliwia przeprowadzenie głębszego porównania z rodzajem *Corynoides*.

Kształt cylindryczny prosikuli, jak również brak na niej żeberek stanowią jej cechy prymitywne, które odnajdujemy w prosikuli *Dendroidea* i które przetrwały, według wszelkiego prawdopodobieństwa, u prymitywnych *Graptoloidea*. Języczki wentralne sikuli i tek a odpowiadają również cechom prymitywnym nie różniąc się niczym zasadniczym od tych wyrostków u *Dendroidea*. Podobne języczki istniały prawdopodobnie również na tekach większości *Graptoloidea* prymitywnych i dopiero

w fazie późniejszej, zaawansowanej ewolucji tej grupy zostały zastąpione przez wirgulę i wyrostki kolcowate¹.

Ogólnie biorąc można powiedzieć, że cechy, które zbliżają *Corynoides* do Dendroidea, odpowiadają tym rysom, które mu są wspólne z najstarszymi Graptoloidea i które są ich dziedzictwem po przodkach dendroidowych. Brak u *Corynoides* schitynizowanych stolonów oraz bitek, a jednocześnie obecność typowej nemy — są to cechy łączące ściśle ten rodzaj z Graptoloidea. Nie widzę też argumentów poważnych na korzyść sugestii niektórych autorów, by wyłączyć ten rodzaj w specjalny rząd. Taksonomicznie wystarczy nadać mu rangę rodziny w ramach rządu Graptoloidea.

C. divnoviensis różni się, jak już było powiedziane, od wszystkich znanych gatunków tego rodzaju tym, że rabdozom jego, zamiast dwu tek typu *a*, ma tylko jedną.

Jeżeli *Corynoides* powstał rzeczywiście w wyniku ewolucji neotenicznej rabdozomu, to nasz gatunek jest z tego punktu widzenia najdalej posuniętym w tym kierunku ewolucji. Gdyby ewolucja w jego szczepie posunęła się dalej w tym samym kierunku, można by się spodziewać powstania formy niekolonialnej, zredukowanej do samego zoida sikularnego. Chociaż formy takiej nie znamy, istnienie jej nie jest teoretycznie niemożliwe.

Prawdopodobne też jest, że budowa tak wypracowana części aperturalnej metasikuli u *C. divnoviensis*, w porównaniu z budową tej części u innych gatunków tego rodzaju, związana była z ważniejszą rolą, jaką odgrywał w tej tak zredukowanej kolonii zoid sikularny. Lecz interpretacja roli biologicznej tego zoida, jak również zoidów odpowiadających tekom *a* i *x*, byłaby przedwczesna przy dzisiejszym stanie znajomości zoologicznej graptolitów. Można jednak stwierdzić z pewnością, że rytm, z jakim każdy z tych zoidów budował swą tekę, był różny. Fuzellusy, z których zbudowana została teka zoida metasikularnego (*m*), zwiększały się powolnie i regularnie od podstawy teki do jej końca dystalnego, tak że ostatnie fuzellusy są około 5-krotnie szersze od pierwszych. Przeciwnie, szerokość fuzellusów, z jakich zbudowana jest teka *a*, zwiększa się

¹ Opisując sikulę *Didymograptus formosus* Bulman (1, s. 24, fig. 6 a i b w tekście) mówi: „Kolec wirgellarny na końcu aperturalnym jest rysem wybitnym“. Po wypreparowaniu przeze mnie z głazu narzutowego kilku okazów tego gatunku, mogłem zbadać strukturę jego sikuli dokładniej, niż to mógł uczynić Bulman, mający do dyspozycji okazy Holma w stanie wysuszonym. Badanie to przekonało mnie, że sikula tego gatunku nie jest opatrzona wirgellą, lecz jęczyczkiem o strukturze fuzellarnej, identycznej z tą, jaką ma jęczyzek wentralny u Dendroidea. Na rysunkach Bulmana jęczyzek ten widziany jest z profilu, stąd jego wygląd kolca.

w stopniu nieznacznym w kierunku apertury: fuzellusy koło apertury są zaledwie dwukrotnie szersze niż te, które znajdują się u podstawy teki. Fuzellusy części dystalnej tej teki są średnio mniej więcej tej samej szerokości, co fuzellusy części dystalnej metasikuli.

Budowa teki x jest zupełnie inna, niż budowa teki a i metasikuli. Jej fuzellusy są nadzwyczaj wąskie, nieregularne i nie tworzą szwów zygzakowatych. Teką tą jest prawie 9-krotnie krótsza od teki a . Zważywszy to, że zaczęła się ona tworzyć równocześnie z teką a i że prawdopodobnie dochodziła do swych rozmiarów definitywnych w tym samym co teka a czasie, należy wnioskować, że aktywność konstruktywna zoida x była dużo mniejsza niż zoida a i przejawiała się w innym rytmie. Zoid x różnił się także od zoidów m i a tym, że nie miał zdolności do wytwarzania apertury o wargach zróżnicowanych.

LITERATURA CYTOWANA

1. BULMAN O. M. B. On the Graptolites prepared by Holm. Part VII. Ark. Zool., Bd. 28A, No. 17. Stockholm 1936.
2. BULMAN O. M. B. Graptolithina — *In*: Handbuch der Palaeozoologie, hrsg. von O. H. Schindewolf, Bd. 2D. Berlin 1936.
3. BULMAN O. M. B. A monograph of the Caradoc (Balclatchie) Graptolites from limestones in Laggan Burn, Ayrshire, part I, Palaeontogr. Soc., vol. 98. London 1944.
4. BULMAN O. M. B. Ibidem, part III. 1947.
5. RUEDEMANN RUDOLPH. Graptolites of New York, part 2. New York State Museum, 11. Albany 1908.
6. STRACHAN ISLES. On the genus Corynoides Nicholson. Geol. Mag., vol. 86, No. 3. Hertford 1949.