

JERZY LEFELD i ANDRZEJ RADWAŃSKI

Planktoniczne liliowce *Saccocoma* Agassiz w malmie i neokomie wierchowym Tatr Polskich

STRESZCZENIE: W Tatrach Polskich, w wapieniach serii wierchowej odpowiadających okresowi od kimerydu po walanżyn, a nawet być może hoteryw, znaleziono szczątki planktonicznych liliowców z rodzaju *Saccocoma* Agassiz. Obserwacje płytek cienkich wykazują, że szczątki tych liliowców masowo występują w wapieniach pelitowych, lub tworzą jądra pseudoooidów powstałych najprawdopodobniej przy udziale sinic. Charakter osadu i szczątków organicznych wskazuje, że wapienie malmo-neokomu wierchowego powstały w warunkach morza otwartego, lecz przypuszczalnie stosunkowo płytkiego.

WSTĘP

Praca niniejsza dotyczy zagadnień związanych z występowaniem na terenie Tatr Polskich małych planktonicznych liliowców należących do rodzaju *Saccocoma* Agassiz. Podane wyniki są rezultatem szerszych badań nad rozwojem mikrofacjalnym serii węglanowej wierchowego malmu i neokomu prowadzonych przez Z. Kotańskiego, J. Lefelda i A. Radwańskiego.

Pracę wykonaliśmy w Zakładzie Geologii Dynamicznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr. E. Passendorfera, któremu dziękujemy serdecznie za udostępnienie własnych materiałów, za wskazówki przy pisaniu pracy, opiekę i pomoc w czasie jej wykańczania. Za udostępnienie własnych materiałów dziękujemy również dr. Z. Kotańskiemu, któremu także wdzięczni jesteśmy za dyskusję i pomoc w przygotowaniu pracy do druku.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Badania nad szczątkami Saccocoma obserwowanymi w szlifach mikroskopowych

Szczątkami *Saccocoma* występującymi w wapieniach, a obserwowanymi w szlifach mikroskopowych, zajął się pierwszy na podstawie materiału z alpejskiego malmu A. Lombard, który określił je jako *formes découpées* (1937) i zaliczył do glonów (1945). Podobne formy obserwował później Y. Jullian (1953) w tytonie Langwedocji, uważając je za szczątki larw (pluteus) jeżowców. Dokładniejsze badania przeprowadził P. Bronnimann (1955) na materiale z portlandu Kuby. Autor ten wyróżnił nowy rodzaj *incertae sedis Lombardia*, a w obrębie niego trzy gatunki: *L. arachnoidea*, *L. angulata* i *L. perplexa*. Nieco wcześniej ukazała się jednak praca R. Verniory'ego (1954), który dysponując materiałem z wielu rejonów Alp, na podstawie seryjnych szlifów wykazał, że omawiane przekroje są przekrojami członów ramion (aksillaria, sekundibrachialia i ramule) planktonicznych liliowców *Saccocoma* Agassiz. W jednej z następnych prac R. Verniory (1956a) wykazał niesłuszność wydzieleni i nazw P. Bronnimanna; z pracy tej reprodukuje kilka rysunków członów *Saccocoma* i ich seryjnych szlifów (fig. 1) w celu porównania z własnym materiałem. Badania R. Verniory'ego (1954; 1955 a, b; 1956 a, b, c), które obok identyfikacji objęły także stratygraficzne i paleogeograficzne rozprzestrzenienie szczątków *Saccocoma* oraz metody ich separacji z marglistych wapieni, posunęły szybko naprzód wiedzę o tych liliowcach.

W ciągu ostatnich lat szczątki *Saccocoma* zostały znalezione w wielu krajach w węglanowych osadach malmu (kimeryd — tyton) i stosunkowo rzadziej — w osadach niższego neokomu. Poszczególni autorowie stosują przy ich określaniu prócz właściwej terminologii także tę, która została wprowadzona przez A. Lombarda i P. Bronnimanna, nieraz zresztą niewłaściwie. Szczątki *Saccocoma*, występujące przeważnie masowo, prócz wymienionych stanowisk z Alp (Lombard 1937, 1945; Verniory 1954, 1955a) i Kuby (Bronnimann 1955), znaleziono w południowej Francji — w Delfinacie i Prowansji (Verniory 1955b), Langwedocji i Diois (Jullian 1953, Dufaure 1958), we Włoszech — w Euganejach (Verniory 1956b), Apeninach (Colom 1955, Raffi & Forti 1959) i na Sycylii (Gianotti 1958), na Majorce (Colom 1955), w Egipcie (Said & Barakat 1958) oraz w Karpatach łącznie z Tatrami (por. następny rozdział). Na podstawie tych znalezisk sądzić należy, że geograficzne rozprzestrzenienie *Saccocoma* przywiązane było głównie do pelagicznych facji geosynklinalnej strefy alpejskiej.

Należy zwrócić uwagę, że w facjach charakteryzujących się masowym występowaniem szczątków *Saccocoma* mogą występować także inne

planktoniczne lub też bentoniczne liliowce oraz inne szkarłupnie. Przekroje drobnych elementów szkieletowych tych zwierząt mogą być podobne do przekrojów członów *Saccocoma* (Reichel 1957, Mišik 1959a). Fakt ten zaobserwowaliśmy także w posiadanym materiale. Identyfikacja większości szczątków nie pochodzących ze szkieletów *Saccocoma* jest jednak

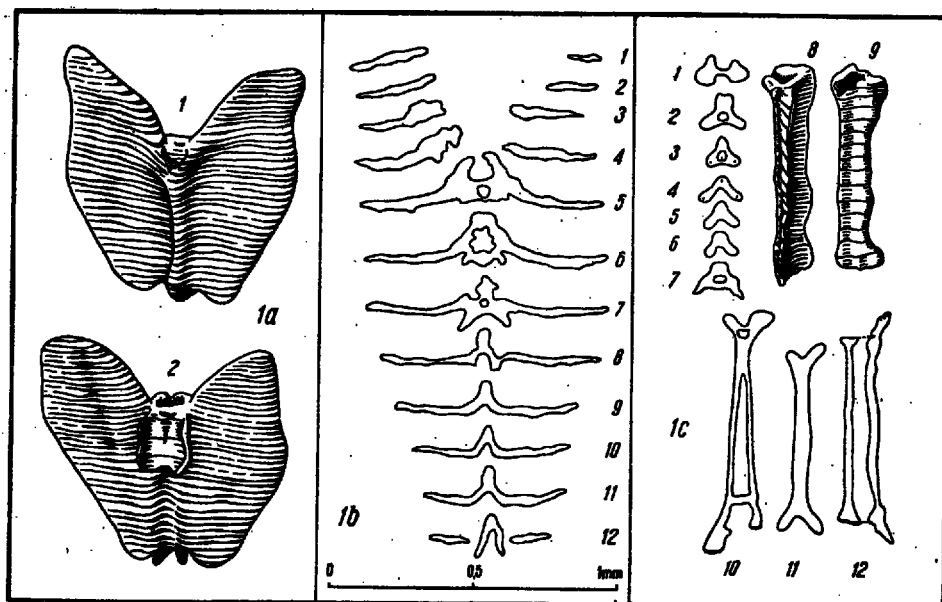


Fig. 1

Człony ramion *Saccocoma* i ich przekroje (z Verniory'ego 1956a).

1a, b sekundibrachialia z płytkowymi bocznymi wyrostkami: 1a poz. 1 — widok od strony dorsalnej, poz. 2 — widok od strony wentralnej; 1b poz. 1-12 — seryjne przekroje poprzeczne od przodu ku tyłowi (w stronę kielicha). 1c ramule: poz. 8 i 9 — widok z boku, poz. 1-7 — przekroje poprzeczne, poz. 10-12 — przekroje podłużne
Articles des bras — secundibrachiales (a, b) et ramules (c) — de Crinoïdes du genre *Saccocoma* avec leurs sections (reproduction de Verniory 1956a)

prawie niemożliwa. R. Verniory (1954) sądził, że niektóre szczątki mogą należeć do liliowców z rodzaju *Pseudosaccocoma* Remeš. Ostatnie badania ekologiczne (Patrulus 1959) wykazały jednak, że liliowce te żyły bentonicznie, w pobliżu raf, a zatem szczątki ich nie powinny się znajdować w pelagicznych facjach z *Saccocoma*.

Szcątki Saccocoma w Tatrach i innych regionach Karpat

Szcątki *Saccocoma* w Tatrach Polskich zostały znalezione w czasie mikroskopowego badania różnych węglanowych facji malmu i neokomu wierchowego. Badania mikrofacjalne w Tatrach rozpoczął jeszcze w la-

tach trzydziestych Z. Sujkowski, który opublikował dane dotyczące wykształcenia organogenicznych facji liasu i doggeru reglowego (1932, 1933). W Tatrach Słowackich, w innych masywach Karpat Centralnych oraz w Pieninach analogiczne badania różnych wiekowo serii przeprowadzali D. Andrusov (1950), M. Mišik (1957; 1959 a, b) i inni geolodzy słowaccy. Systematyczne badania mikrofacjalne nad węglanową serią malmu i neokomu wierchowego Tatr rozpoczęto dopiero niedawno (Lefeld 1959, Kotański & Radwański 1960).

Pierwszą pracą dotyczącą Tatr, w której szczątki *Saccocoma* zostały prawidłowo oznaczone, była publikacja M. Mišika (1959a). Autor ten oparł się na pracach R. Verniory'ego. Szczątki *Saccocoma* znalazł on w serii reglowej Tatr oraz w Pieninach, Maninie, Wielkiej i Małej Fatrze, Czerwonej Magurze, Niżnych Tatrach oraz Małych Karpatach. M. Mišik stwierdził, że omawiane szczątki występują w tych rejonach masowo w wyższej części malmu stanowiąc główny element specyficznej facji, którą nazwał *mikrofacją lombardiową*. Zdaniem M. Mišika mikrofacja ta w zachodnich Karpatach ma przewodnie znaczenie stratygraficzne dla kimerydu.

W Tatrach, w serii reglowej, prócz M. Mišika (1959a), szczątki *Saccocoma* zostały stwierdzone także przez K. Borzę (1959) i R. Kušika (1959) w Tatrach Bielskich i przy Orawicach. W serii wierchowej formy te notowano w niższym malmie doliny Cichej (Gorek 1958) i masywu Osobitej (Kušik 1959) oraz w tytonie Osobitej (Kotański & Radwański 1959). Ostatnio Z. Kotański i A. Radwański (1960) przedstawili komunikat o występowaniu ich także w polskiej części Tatr, w profilach Doliny Kościeliskiej i Małego Giewontu. Dokładniejsze opracowanie tych profili jest przedmiotem niniejszej pracy.

W Polsce poza Tatrami szczątki *Saccocoma* zostały znalezione przez K. Birkenmajera w kimerydzie serii niedzickiej Pienińskiego Pasa Skałkowego (Birkenmajer & Znosko 1955) oraz przez M. Książkiewicza w kimerydzie i tytonie Bachowic (Książkiewicz 1956, tabl. XIV, fig. 1-4; tabl. XV, fig. 7), który określał je jako spikule gąbek (Kotański & Radwański 1960).

SZCZĄTKI SACCOCOMA W PROFILACH MALMU I NEOKOMU WIERCHOWEGO TATR POLSKICH

Obserwacje nasze oparte są na profilach Doliny Kościeliskiej i Małego Giewontu, a częściowo także Hali Gąsienicowej. Próbkę pobierane były przeciętnie co kilka metrów (3 do 5), a w niektórych miejscach, gdzie już makroskopowo można stwierdzić wyraźną zmienność osadu, co pól

metra lub kilkadziesiąt centymetrów. Część szlifów z dokładnie określonych punktów użyczył nam uprzejmie do opracowania dr Z. Kotański.

Wśród znalezionych szczątków *Saccocoma* (pl. XXXVIII-XLI) wyróżnić można wszystkie elementy szkieletowe ramion: aksillaria, sekundibrachialia i ramule. W Dolinie Kościeliskiej znaleziono ponadto jeden dobrze zachowany kielich. Kielich ten (pl. XXXVIII, fig. 1) w przekroju szlifu mikroskopowego ma średnicę około 2,4 mm. Widać w nim pięć płytek radialnych, z których każda jest zbudowana z jednego kryształu kalcytu, oraz dwie nieco skorodowane płytki bazalne zrosnięte w jedną płytkę centralną. Cały kielich otoczony jest powłoką pseudooolitową o grubości około 0,25 mm.

Pierwsze człony ramion, aksillaria, występują stosunkowo rzadko, co wywołane jest tym, że żyjące w basenie wierchowym formy miały ich przypuszczalnie tylko pięć sztuk, analogicznie jak *Saccocoma tenella* (Goldfuss) — vide rekonstrukcja O. Jaekela (1892, 1921). Ponadto aksillaria można zidentyfikować tylko w niektórych przekrojach, zbliżonych do przekrojów prostopadłych do osi kanału. Zaobserwowane okazy, z których jeden pokazano na pl. XXXVIII, fig. 3, odpowiadają kształtem członom przedstawionym przez R. Verniory'ego (1954, 1956a). Podobny do nich jest także człon przedstawiony na pl. XXXVIII, fig. 4. Każdy człon aksillare, podobnie jak i następne człony, zbudowane są z jednego kryształu kalcytu.

W obrębie sekundibrachialii znaleziono zarówno większe człony z bocznymi płytkowymi wyrostkami (*Schwimmlatten*, Jaekel 1921) jak i człony bez wyrostków, łączące poprzednie (vide rekonstrukcja Jaekela 1892). Pierwsze z omawianych są bardzo pospolite w profilach Doliny Kościeliskiej i Małego Giewontu, przy czym szczególnie dobrze są zachowane w pelitowych wapieniach (pl. XXXVIII, fig. 2) występujących w niższych częściach profilów. Człony te zostały przedstawione na fig. 1 zaczerpniętej z pracy R. Verniory'ego (1956a) — na fig. 1a pokazany jest człon od strony dorsalnej (pozycja 1) i wentralnej (pozycja 2), zaś na fig. 1b — seryjne przekroje. Analogiczne przekroje i szereg pośrednich można spotkać w materiale tatrzańskim; niektóre z nich są widoczne na pl. XXXVIII, fig. 2 i pl. XXXIX, fig. 4. Formy takie P. Bronnimann (1955) wyróżniał jako *Lombardia arachnoidea*. Na planszy XXXIX, figurze 1 pokazany jest z kolei przekrój prawie styczny do powierzchni członu — podobne formy P. Bronnimann określał jako *Lombardia perplexa*. Przekroje członów nie posiadających płytkowych wyrostków widoczne są na pl. XXXVIII, fig. 5 i 6; pl. XL, fig. 1 i 2 (przekroje prostopadłe) i na pl. XXXIX, fig. 2, 3, 5 i 6 (przekroje skośne). Przekrój *secundibrachiale* pokazany na pl. XXXVIII, fig. 5 jest bardzo zbliżony do rysunku O. Jaekela (1892, fig. 13).

Ramule zostały przedstawione na fig. 1c, pozycja 8 i 9, zaś ich przekroje, równoległe do osi — jako pozycje 10-12, a prostopadłe — jako 1-7 tej figury (z Verniory'ego 1956a). Okazy z serii wierchowej widać na pl. XLI, fig. 1, 2 i 3 (przekroje podłużne) oraz na pl. XXXVIII, fig. 6; pl. XXXIX, fig. 3, 4 i 6; pl. XLI, fig. 4 (przekroje poprzeczne). Poprzeczne przekroje ramul wraz z pewnymi przekrojami sekundibrachialii opisywane były przez niektórych autorów jako „formy typu Y”, a przez P. Bronnimanna (1955) uważane były za gatunek *Lombardia angulata*. Podłużne przekroje ramul o zarysie kości goleniowej (pl. XLI, fig. 1, 2 i 3) odpowiadają rysunkom O. Jaekela (1892, fig. 9).

Sposób występowania szczątków Saccocoma

Szczałki *Saccocoma* spotyka się w osadach albo luźne, albo jako jądra pseudoooidów. Szczałki luźne są przeważnie połamane; w dolnej części profilów występują one masowo, stanowiąc główny organogeniczny składnik skały (pl. XXXVIII, fig. 2 i 5; pl. XL, fig. 1 i 3) — takie wykształcenie osadu odpowiada pojęciu mikrofacji lombardiowej M. Mišika (1959a). Szczałki występujące jako jądra pseudoooidów są doskonale zachowane, przy czym nawet bardzo wydłużone fragmenty nie zostały pokruszone (pl. XXXIX, fig. 3). Powłoki pseudoooidów mogą być bardzo cienkie (pl. XXXVIII, fig. 3; pl. XXXIX, fig. 3 i 5; pl. XL, fig. 6) lub znacznie grubsze (pl. XXXVIII, fig. 4; pl. XXXIX, fig. 1, 2 i 6; pl. XL, fig. 5), nawet wielokrotnie przewyższające swą masą jądro (pl. XXXIX, fig. 4). Między pseudoooidami spotyka się czasem fragmenty lub całe, luźne człony *Saccocoma*. Wielkość pseudoooidów jest rozmaita — obok form najmniejszych występują także duże, o średnicy 1-2 milimetry. Poszczególne ooidy charakteryzują się dużą zmiennością kształtów, począwszy od ściśle kulistych i elipsoidalnych (pl. XXXIX, fig. 2, 3, 4, 5 i 6) do wydłużonych i nieregularnych, przystosowujących się do zarysów członów *Saccocoma* (pl. XXXIX, fig. 3; pl. XL, fig. 6). Ooidy mają wyłącznie strukturę koncentryczną, miejscami jakby wałeczkowatą, co wraz z kształtami i wielką zmiennością rozmiarów w obrębie szlifu (pl. XXXIX, fig. 4 i 6; pl. XL, fig. 5) sugeruje, że są to utwory powstałe najprawdopodobniej przy udziale sinic (Cyanophyceae). Sinice oblekały człony liliowców po ich śmierci lub nawijały się na nie w czasie wleczenia po dnie przez słabe prądy.

W szlifach z wapieni zawierających szczątki *Saccocoma* spotyka się wiele różnorodnych organizmów, występujących samodzielnie albo w pseudoooidach. Są to glony, wymoczki, otwornice oraz pokruszone fragmenty mięczaków i szkarłupni; wymoczki zasługują na szczególną uwagę, gdyż mają znaczenie stratygraficzne.

Wszystkie wymoczki należą do rodziny Tintinnidae, do rodzajów: *Calpionella*, *Tintinnopsella*, *Stenosemellopsis*, *Favelloides* i *Amphorellina*. Występują one przeważnie pojedynczo, co jest o tyle interesujące, że rodzaje *Calpionella* i *Tintinnopsella* w większości stanowisk w Karpatach (Andrusov 1950, 1959; Birkenmajer 1955, 1957; Książkiewicz 1956 i in.), podobnie jak na całym świecie (Colom 1948, 1955 i in.) pojawiają się masowo, będąc podstawowym składnikiem facji. W serii wierchowej Tatr mikrofację z masowymi *Calpionella* stwierdzono dotąd tylko w rejonie Osobitej (Passendorfer in Rabowski 1933; fotografia — Passendorfer 1951; Kotański & Radwański 1959).

Głony występują bardzo licznie. Są to przeważnie spory *Globochaete alpina* Lombard, a sporadycznie także *Eothrix alpina* Lombard (forma ta, jak sądzimy, jest tylko pewnym przypadkiem, a może nawet pewnym przekrojem spor *Globochaete alpina*) i *Gyrogonites* sp. Poza tym zdarza się szereg dużych nieoznaczalnych spor oraz problematyczne włókna („*Algues filamenteuses?*“, Peyre 1959, non „*filaments d'Algues?*“, Cuvillier 1951).

Spory *Globochaete alpina* występują samodzielnie (pl. XXXVIII, fig. 4, 5 i 6; pl. XL, fig. 1, 3 i 4; pl. XLI, fig. 3, 4 i 6) lub przyczepione do włókien, na których powstawały (pl. XXXIX, fig. 4; pl. XLI, fig. 5) — w obu przypadkach stanowić mogą jądra pseudoooidów (pl. XXXIX, fig. 4; pl. XLI, fig. 6).

Omawiane spory *Globochaete alpina* Lombard, bardzo pospolite w posiadanym materiale i miejscami masowo współwystępujące ze szczątkami *Saccocoma*, są dość charakterystycznym elementem różnych pelagicznych, ale stosunkowo płytkich facji w malmie i neokomie geosynkliny alpejskiej (Lombard 1937, 1945; Vogler 1941; Andrusov 1950, 1959; Bronnimann 1955; Colom 1955; Birkenmajer 1954, 1955, 1957; Zanmatti-Scarpa 1957; Mišik 1957, 1959a, b; Gianotti 1958; Dufaure 1958; Said & Barakat 1958 i in.). Ich masowe występowanie według A. Lombarda (1937, 1945) i G. Coloma (1955) przypada na argow — niższy neokom, z maksimum w tytonie. Pojedyncze *Globochaete alpina* znane są od lądynu (Mišik 1959b) do górnej kredy (Bonet 1956).

Otwornice występują pojedynczo. Prócz kilku rodzajów form bentonicznych występują także planktoniczne, przypominające kształtem globigeryny („pseudo Globigerinae“, Zanmatti-Scarpa 1957; podobne formy notują w doggerze i malmie alpejskim Colom 1955, Gianotti 1958, Dufaure 1958, Mišik 1959a).

Pośród mięczaków występują dość często amonity (skorupy i aptychy), belemnity, oraz w dolnej części profilów liczne lub nawet masowe (Mały Giewont) cienkoskorupowe małże. Skorupy tych małżów, oznaczone na podstawie pracy Y. Peyre'go (1959), w szlifie mające wygląd

włókien są częstym elementem facjalnym jury alpejskiej, choć określane bywały bardzo różnorodnie („*filaments d'Algues?*“ — Cuvillier 1951; Jullian 1953; Zanmatti-Scarpa 1957; Mišik 1959a; *filaments* — Gianotti 1958; Dufaure 1958; Said & Barakat 1958; Raffi & Forti 1959; cienko-skorupowe mięczaki, prawdopodobnie Pteropoda — Sujkowski 1932 itd.). Amonity, aptychy i belemnity można stwierdzić już makroskopowo. Szereg okazów znalazł na Giewoncie E. Passendorfer (1928), który stwierdził także obecność brachiopodów (*Glossothyris bouéi* Zeuschner) oraz jeżowców. Z innych szczątków szkarłupni obserwowanych w szlifach podać należy liczne człony bentonicznych liliowców, przeważnie silnie pokruszone lub skorodowane oraz ich drobne kielichy.

Wykształcenie i wiek osadów zawierających szczątki Saccocoma

Dolina Kościeliska

Zbadano odcinek profilu serii Kominów Tylkowych odsłaniający się w dnie Potoku Kościeliskiego. Ponad klastycznym liaso-doggerem leży tu zupełnie odmienna litologicznie seria wapienna (Kotański 1959). W spagu są to jasnoróżowe wapienie zaliczane na podstawie analogii litologicznych oraz położenia w profilu do oksfordu (Kotański 1959). Pod mikroskopem widać, że są to wapienie pelitowe zawierające masowo spory *Globochaete alpina* Lombard oraz drobne okruchy organiczne. Brak tu szczątków *Saccocoma*. Należy zwrócić uwagę, że brak tu także klastycznego kwarcu, podobnie jak w następnych ogniwach tego profilu i w całym profilu Małego Giewontu.

Wyżej wapienie te zmieniając barwę na szarą przechodzą stopniowo w wapienie pseudoolitowe z masowymi szczątkami *Saccocoma*, *Globochaete alpina* Lombard i różnymi okruchami organicznymi; w spagu występuje amonit *Taramelliceras pseudoflexuosum* (Favre), a w stropie — Skąła Pisana — *Calpionella alpina* Lorenz.

Wyżej leżą ciemne wapienie pseudoolitowe z licznymi szczątkami *Saccocoma* oraz *Tintinnopsella carpathica* (Murg. & Filip.), *Stenosemellopsis* cf. *hispanica* (Colom) i *Globochaete alpina* Lombard. W odsłonięciach wysoko ponad doliną, na lewym jej zboczach, zawierają one ponadto *Calpionella alpina* Lorenz i *C. elliptica* Cadisch. Zespół Tintinnidae dokumentuje wiek tych wapieni jako berias (Lefeld 1959). Leżące niżej wapienie z samą *Calpionella alpina* Lorenz (Skąła Pisana) reprezentują zatem tyton, a jeszcze niższe — kimeryd. Występujący w tym ostatnim piętrze *Taramelliceras pseudoflexuosum* (Favre) znany jest z kimerydu Małego Giewontu (Passendorfer 1928) oraz z kimerydu Bachowic (Książkiewicz 1956).

Wapienie beriasu ku górze przechodzą w organodetrytyczne, coraz bardziej ciemne, prawie czarne wapienie wyższego neokomu i jasne — urgonu, które nie zawierają już zupełnie szczątków omawianych liliowców oraz tintinnidów.

Występowanie szczątków *Saccocoma* w profilu Doliny Kościeliskiej przywiązane jest więc do kimerydu-beriasu.

Mały Giewont

Obserwacje przeprowadzono wzdłuż starej ścieżki turystycznej przecinającej serię malmo-neokomu górnego skrzydła fałdu Giewontu.

Pod względem wykształcenia litologicznego profil ten przypomina poprzedni. W niższej partii szarych wapieni pseudoolitowych z licznymi szczątkami *Saccocoma* E. Passendorfer (1928) znalazł faunę amonitową przewodnią dla kimerydu (*Taramelliceras pseudoflexuosum* (Favre), *Aspidoceras* cf. *episoides* Font., *Sowerbyceras* cf. *tortisulcatum* (d'Orb.), *Nebroditites* sp. i inne), w wyższej części zaś tych wapieni, nieco ciemniejszych, Z. Kotański (in Kotański & Radwański 1960) stwierdził obecność *Calpionella alpina* Lorenz. Wyżej leżą prawie czarne wapienie neokomu, w których także występują liczne szczątki *Saccocoma*. Szczątki te występują jeszcze w tak zwanych wapieniach spatycznych z kolcami jeżowców odpowiadających przypuszczalnie hoterywowi (Kotański 1959).

W profilu Małego Giewontu *Saccocoma* występuje zatem w czasie od kimerydu do niższego neokomu (berias — walanżyn, ? hoteryw).

Hala Gąsienicowa

Szcątki *Saccocoma* na Hali Gąsienicowej znalezione zostały w węglanowej serii w odsłonięciu koło wapiennika. Pozycja tektoniczna oraz wydzielenia stratygraficzne tego profilu nie są jeszcze definitywnie ustalone (Rabowski 1959, Kotański in Rabowski 1959). Pierwszy ze współautorów wyróżnił tutaj berias i walanżyn na podstawie obecności form: *Tintinnopsella carpathica* (Murg. & Filip.), *T. cadischiana* Colom, *Amphorellina subacuta* Colom, *Favelloides balearica* Colom i *Stenosemellopsis* cf. *hispanica* (Colom). Człony *Saccocoma* występują masowo w tych właśnie ciemnych wapieniach (przede wszystkim w beriasie), wyżej zaś szybko zanikają i nie przechodzą poza walanżyn.

Poniżej serii neokomu leżą w ciągłości sedymentacyjnej ciemnopielate wapienie reprezentujące przypuszczalnie kimeryd — tyton; badania mikroskopowe nie zostały tu jeszcze przeprowadzone.

Rejon Osobitej

Dla porównania podajemy dane z serii wierchowej w rejonie Osobitej (Zachodnie Tatry Słowackie), mimo że nie były tu jeszcze przeprowadzone szczegółowe badania oparte na dostatecznie zagęszczonych próbkach.

Szczałki *Saccocoma* zostały tu stwierdzone w niższym malmie (Kušík 1959) oraz w tytonie z *Pygope diphya* Col., *Calpionella alpina* Lorenz i *C. elliptica* Cadisch (Kotański & Radwański 1959). Cechą charakterystyczną tego profilu jest masowe występowanie *Calpionella alpina* (Passendorfer 1933), *C. elliptica* i *Globochaete alpina* w facjach pelagicznych, oraz pojawienie się facji krynoidowo-brachiopodowej z klastycznym kwarcem, tufitami i lawami limburgitowymi, nie znanymi w Tatrach gdzie indziej (Kotański & Radwański 1959). W obrębie tytonu *Saccocoma* występuje miejscami masowo, podobnie jak w omówionych profilach Tatr Polskich.

ZESTAWIENIE MATERIAŁU I WNIOSKI

Na podstawie materiału zebranego z profilów malmu i neokomu serii wierchowej Tatr Polskich (Dolina Kościeliska, Mały Giewont, Hala Gąsienicowa) można wyciągnąć następujące wnioski.

Szczałki *Saccocoma* w badanych profilach występują w wapieniach w serii kilkudziesięciu metrów miąższości obejmującej kimeryd — dolny neokom. W obrębie serii można zauważyć kilkakrotne, szczególnie masowe nagromadzenia szczałków *Saccocoma*, które wywołane zostały przypuszczalnie napławieniem połamanych szkieletów obumarłych liliowców. Takie intensywne nagromadzenia szczałków występują w różnych miejscach profilów odpowiadających różnym poziomom stratygraficznym. Podobne zjawisko zaobserwował R. Verniory (1955a, b) w Alpach i w Prowansji.

Liliowce z rodzaju *Saccocoma* w basenie serii wierchowej pojawiają się po raz pierwszy w facji wapieni pelitowych, które reprezentują niższy kimeryd. Wapienie te są podesłane przez zespół naprzemianległych wapieni pelitowych z licznymi cienkoskorupowymi małżami i *Globochaete alpina* oraz wapieni pseudoolitowych; zespół ten reprezentuje najwyższy oksford. W kimerydzie, mniej więcej z chwilą pojawienia się *Saccocoma*, facja zmienia się stopniowo na pseudoolitową, która trwa już nieprzerwanie do dolnego neokomu. W facji tej szczałki *Saccocoma* oraz innych organizmów występują jako jądra pseudoooidów, rzadziej zaś między nimi.

Struktura pseudoooidów wskazuje, że powstały one w wyniku działalności sinic (Cyanophyceae). Na podstawie doskonałego stanu zachowa-

nia w pseudoooidach nawet najbardziej delikatnych członów *Saccocoma* sądzić można, że sinice zaczynały obrastać całe szkielety tych liliowców, tuż po ich śmierci, a przed rozpadnięciem się szkieletów na poszczególne człony.

Subtelne warstwowanie wapieni zaznaczające się nagromadzeniem pseudoooidów lub zmianą ich wielkości w profilu pionowym wskazuje, że znaczna część ooidów ma charakter allochtoniczny. Pseudoooidy zostały napławione ze stref płytszych przez słabe prądy denne, które jednocześnie przynosiły pokruszone szczątki różnych organizmów planktonicznych i bentonicznych.

Pseudoolitowa struktura wapieni, allochtoniczne pochodzenie wielu ooidów oraz charakter facjalny występujących szczątków organicznych, zarówno przedstawicieli flory jak i fauny, przy braku widocznych przerw w sedymentacji wskazuje, że wapienie te powstawały poniżej podstawy falowania, w warunkach pelagicznych, ale przypuszczalnie morza stosunkowo płytkiego. Głębokość basenu w czasie powstawania wapieni z *Saccocoma* pozostawała przez cały czas sedymentacji mniej więcej jednakowa, a ląd — jak świadczy o tym zupełny brak materiału terrygenicznego — nie zaznaczał się w pobliżu. Morze miało charakter otwarty, w wyniku czego profile Doliny Kościeliskiej i Małego Giewontu wykazują wielkie podobieństwo mikrofacjalnego wykształcenia osadów mimo przynależności do różnych jednostek tektonicznych.

Wykształcenie wapieni pseudoolitowych z *Saccocoma* rzuca zatem nowe światło na stosunki paleogeograficzne serii wierchowej. Dawniejsze wnioski opierały się między innymi na błędnej identyfikacji szczątków *Saccocoma* — niektóre przekroje sekundibrachialii, o kształcie długich, cienkich i prawie prostych elementów, były bowiem określone przez E. Passendorfera (1951, 1959) jako skalcytyzowane spikule gąbek. Zdaniem E. Passendorfera (1959) obecność spikul gąbek i aptytów w omawianych wapieniach świadczyłaby o fazie największego pogłębienia morza w serii wierchowej. Struktura pseudoolitowa i allochtoniczny charakter ooidów wskazują jednakże na powstawanie tych wapieni w morzu stosunkowo płytkim. Aptychy w świetle badań S. Gąsiorowskiego (1958) nad rozprzestrzenieniem szczątków głowonogów w Pienińskim Pasie Skałkowym, nie określają facji, gdyż występują zarówno w osadach głębokomorskich jak i płytkomorskich.

W świetle naszych spostrzeżeń wydaje się, że stosunkowo najgłębszą fację reprezentować mogą pelitowe wapienie wyższego oksfordu i ewentualnie najniższego kimerydu, zawierające masowo *Globochaete alpina* i miejscami cienkoskorupowe małże. Maksimum głębokości morza w serii wierchowej byłoby zatem bardzo zbliżone do ustalonego przez S. Gąsiorowskiego (1959) dla serii reglowej.

Czasowe występowanie licznych *Saccocoma* w serii wierchowej na odcinku kimeryd — berias, a miejscami walanżyn lub nawet hoteryw, jest o tyle interesujące, że w masywach Karpat Wewnętrznych (uwzględniając serię reglową Tatr Bielskich i Orawic), według badań M. Miśnika (1959a), masowe występowanie *Saccocoma* przywiązane miało być wyłącznie do kimerydu, który został wyróżniony na podstawie położenia w profilu poniżej facji kalpionellowej. Na obszarze polskich Karpat Zewnętrznych, w Bachowicach, *Saccocoma* występuje masowo w kimerydzie i tytonie (Książkiewicz 1956). W tytonie liliowce należące do tego rodzaju występują zresztą także w większości poprzednio cytowanych stanowisk na świecie; w beriasie natomiast notowano je tylko w Alpach (Prealpy, Verniory 1955a) oraz na Sycylii (berias — ? walanżyn, Gianotti 1958). Występowanie w Tatrach członów *Saccocoma* w walanżynie i osadach, przypuszczalnie już należących do hoterywu, nie stoi w sprzeczności z czasowym rozprzestrzenieniem tych liliowców, które sięga do górnej kredy (Ubaghs 1953).

Zakład Geologii Dynamicznej
Uniwersytetu Warszawskiego
Warszawa, w maju 1960 r.

LITERATURA CYTOWANA

- ANDRUSOV D. 1950. Skameneliny karpatskych druhohor. I. Rastliny a prvoky (Les fossiles du Mésozoïque des Karpates. I. Plantes et Protozoaires). — Práce Štat. Geol. Úst. ČSR, sv. 25. Bratislava.
- 1959. Geologia Československych Karpat. Tom II: Trias, Jura, Krieda. Bratislava.
- BIRKENMAJER K. 1954. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w Pienińskim Pasie Skałkowym w latach 1950-1951 (Geological research in the Pieniny Klippen-belt). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 86. Warszawa.
- 1957. Nove vyskumy stratigrafie pieninskeho bradloveho pasma v Polsku (Neue Forschungen über die Stratigraphie der Pieninischen Klippenzone in Polen). — Geol. Sborn., roč. VIII/1. Bratislava.
- BIRKENMAJER K. & ZNOSKO J. 1955. Przyczynek do stratygrafii doggeru i malmu pienińskiego pasa skałkowego (Contribution to the stratigraphy of the Dogger and Malm in the Pieniny Klippen-Belt, Central Carpathians). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXIII. Kraków.
- BONET F. 1956. Zonificación microfaunistica de las calizas cretácicas del este de México. — XX Congr. Géol. Int. México 1956, México.
- BORZA K. 1959. Geologicko-petrograficke pomery mezozoika Belanskych Tatier a Masivu Širokej (Die geologisch-petrographischen Verhältnisse des Mesozoikums des Gebirges Belanske Tatry und des Massivus Široka). — Geol. Sborn., roč. X/1. Bratislava.
- BRONNIMANN P. 1955. Microfossils incertae sedis from the Upper Jurassic and Lower Cretaceous of Cuba. — Micropal., vol. I/1. New York.

- COLOM G. 1948. Fossil Tintinnids: loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. — *J. Paleont.*, vol. 22/2. Tulsa.
- 1955. Jurassic-Cretaceous pelagic sediments of the western Mediterranean zone and the Atlantic area. — *Micropal.*, vol. 1/2. New York.
- CUVILLIER J. 1951. Corrélations stratigraphiques par microfaciès en Aquitaine Occidentale. Leiden.
- DUFAURE P. 1958. Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique et du Néocomien, de l'Aquitaine à la Provence. — *Rev. Micropaléont.*, vol. 1/2. Paris.
- FAVRE E. 1877. La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. — *Mém. Soc. Paléont. Suisse* 4. Genève.
- GASIOROWSKI S. 1958. O występowaniu ryncholitów w Pienińskim Pasie Skałkowym (Sur les Ryncholithes dans la Zone Piénine des Klippes). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, t. XXVIII. Kraków.
- 1959. Nowe dane o wieku radiolarytów serii reglowej dolnej w Tatrach (On the age of radiolarites in the sub-tatric series in the Tatra Mts.). — *Acta Geol. Pol.*, vol. IX/2. Warszawa.
- GIANOTTI A. 1958. Deux faciès du Jurassique supérieur en Sicile. — *Rev. Micropaléont.*, vol. 1/1. Paris.
- GOREK A. 1958. Geologicke pomery skupiny Červených Vrchov, Tomanovej a Tichej Doliny (Die geologischen Verhältnisse der Gebirgsgruppe Červene Vrchy, der Täler Ticha und Tomanova Dolina). — *Geol. Sborn.*, roč. IX/2. Bratislava.
- JAEKEL O. 1892. Ueber Plicatocriniden, Hyocrinus und Saccocoma. — *Ztschr. Dt. Geol. Ges.*, Bd. 44. Berlin.
- 1921. Phylogenie und System der Pelmatozoen. — *Palaeont. Ztschr.*, Bd. 3. Berlin.
- JULLIAN Y. 1953. Présentation de microfaciès jurassiques du Languedoc. — C.-R. XIX-e Congr. Géol. Int. Alger 1952. Alger.
- KOTAŃSKI Z. 1959. Profile stratygraficzne serii wierchowej Tatr Polskich (Stratigraphical sections of the high-tatric series in the Polish Tatra Mountains). — *Bull. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.)* 139. Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. & RADWAŃSKI A. 1959. Fauna z Pygope diphya i limburgity w tytonie wierchowym Osobitej (High-tatric Tithonian in the Osobita region, its fauna with *Pygope diphya* and products of the volcanoes — Western Tatra Mts.). — *Acta Geol. Pol.*, vol. IX/4. Warszawa.
- 1960. Występowanie mikrofacji lombardzkiej w marmle wierchowym Tatr (Communiqué concerning the occurrence of Lombardia microfacies in the High-Tatric malm). — *Przegląd Geol.* nr 9 (90). Warszawa.
- KSIAŻKIEWICZ M. 1956. Jura i kreda Bachowic (The Jurassic and Cretaceous of Bachowice). — *Rocz. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.)*, t. XXIV. Kraków.
- KUŠÍK R. 1959. Litologia sedimentarných serií územia Oravic (Zur Lithologie der sedimentären Serien des Gebietes von Oravice). — *Geol. Sborn.*, roč. X/1. Bratislava.
- LEFELD J. 1959. Tintinnidae z serii Kominów Tylkowych (Tintinnidae of the Kominy Tylkowe series in the Tatra Mts.). — *Przegląd Geol.* nr 8 (77). Warszawa.
- LOMBARD A. 1937. Microfossiles d'attribution incertaine du Jurassique supérieur alpin. — *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 30/2. Basel.
- 1945. Attribution de microfossiles du Jurassique supérieur alpin à des chlorophycées (Proto- et Pleurococcacées). — *Ibidem*, vol. 38/1.
- MÍŠÍK M. 1957. Litologický profil manínskou seriíou (Das lithologische Profil durch die Maninserie). — *Geol. Sborn.*, roč. VIII/2. Bratislava.

- 1959a. „Lombardiowa” mikrofacja — veduci horizont v malme Zapadnych Karpat (Die „Lombardia“-Mikrofazies — ein Leithorizont im Malme der Westkarpaten). — *Ibidem*, roč. X/1.
- 1959b. Stratigraficke rozpätie Globochaete alpina Lombard (Die stratigraphische Verbreitung von Globochaete alpina Lombard). — *Ibidem*, roč. X/2.
- PASSENDORFER E. 1928. Kimeryd w Tatrach (Le Kimeridgien dans la Tatra). — *Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, t. IV. Warszawa.
- 1951. Jura Tatr. *In: Reg. Geologia Polski*, t. I — Karpaty, z. 1 — *Stratygrafia*. Kraków.
- 1959. Rozwój paleogeograficzny Tatr. — *Przewodnik XXXII Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Tatrach i na Podhaju*, Warszawa.
- PATRULIUS D. 1959. Die systematische Stellung von Pseudosaccocoma strambergensis Remes, ein aberranter Krinoid des oberen Malms. — *Rev. Géol. Géogr. Acad. Rép. Pop. Roumaine*. vol. 3. Bucarest.
- PEYRE Y. 1959. Étude sur les organismes du Jurassique présentant en section taillée l'aspect de filaments. — *Rev. Micropaléont.*, vol. II/2. Paris.
- RABOWSKI F. 1933. Spostrzeżenia geologiczne w grupie Osobitej (Sur quelques recherches géologiques dans le groupe de l'Osobita — Tatra Occidentale). — *Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, t. VII. Warszawa.
- 1959. Serie wierchowe w Tatrach Zachodnich (High-tatric series in Western Tatra). — *Prace I. G. (Trav. Serv. Géol. Pol.)*, t. XXVII. Warszawa.
- RAFFI G. & FORTI A. 1959. Micropaleontological and stratigraphical investigations in „Montagna del Morrone” (Abruzzi — Italy). — *Rev. Micropaléont.*, vol. II/1. Paris.
- REICHEL M. 1957. News reports (Switzerland). — *Micropal.*, vol. III/1. New York.
- SAID R. & BARAKAT M. 1958. Jurassic microfossils from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. — *Ibidem*, vol. IV/3.
- SUJKOWSKI Z. 1932. Radiolaryty polskich Karpat Wschodnich i ich porównanie z radiolarytami tatrzańskimi (Radiolarites des Karpates Polonaises Orientales et leur comparaison avec les radiolarites de la Tatra). — *Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.)*, t. VII. Warszawa.
- 1933. Niektóre spongiolity z Tatr i Karpat (Sur certains spongolithes de la Tatra et de Karpates). — *Ibidem*.
- UBAGHS G. 1953. Classe des Crinoïdes. *In: J. Piveteau — Traité de Paléontologie*, tome III. Paris.
- VERNIORY R. 1954. Eothrix alpina Lombard, Algue ou Crinoïde ? — *Arch. des Sciences*, vol. 7. Genève.
- 1955a. Répartition stratigraphique et géographique de Saccocoma Agassiz entre l'Oberland bernois et la Provence. — *Ibidem*, vol. 8.
- 1955b. Extension géographique et stratigraphique du genre Saccocoma Agassiz dans le Dauphiné méridional et en Provence. — *Ibidem*.
- 1956a. La création du genre Lombardia Bronnimann est-elle justifiée? — *Ibidem*, vol. 9.
- 1956b. Observations sur le Jurassique supérieur et la Crétacé inférieur des Monts Euganéens, Padova (Saccocomas et Tintinnoidiens). — *Ibidem*.
- 1956c. Extraction des microfossiles: une nouvelle méthode rapide. — *Ibidem*.
- VOGLER J. 1941. Ober-Jura und Kreide von Misol (Niederländisch-Ostindien). — *Palaeontographica — Suppl.*, Bd. 4. Abt. 4, Abschnitt 4. Stuttgart.
- ZANMATTI-SCARPA C. 1957. Studio di alcune „Microfacies” del Bresciano. — *Boll. Serv. Geol. d'Italia*, vol. 78. Roma.

Е. ЛЕФЕЛЬД и А. РАДВАНЬСКИ

ПЛАНКТОННЫЕ МОРСКИЕ ЛИЛИИ SACCOSOMA AGASSIZ В ВЕРХОВОМ МАЛЬМЕ И НЕОКОМЕ ПОЛЬСКИХ ТАТР.

(Резюме)

Остатки планктонных морских лилий рода *Saccosoma* Agassiz обнаружены в следствие исследования под микроскопом осадков верховой серии польских Татр из профилей Долины Косцелиской, Малого Гевонга и Хали Гонсеницовой. Эти остатки находятся в известняках (пл. XXXVIII—XLI) соответствующих периоду от киммериджа до бериас-валанжина, а даже возможно до готерива. Среди остатков *Saccosoma* обнаружено одну чашечку (пл. XXXVIII, фиг. 1), равно как и членики рук — axillaria (пл. XXXVIII, фиг. 3), secundibrachialia (пл. XXXVIII, фиг. 2, 5 и 6; пл. XXXIX и XL; пл. XLI, фиг. 1) и gamulae (пл. XXXVIII, фиг. 6; пл. XXXIX, фиг. 3, 4 и 6; пл. XLI, фиг. 1, 2, 3 и 4). Перечисленные фрагменты скелета *Saccosoma* находятся в массовом количестве в пелитовых известняках (пл. XXXVIII, фиг. 2 и 5; пл. XL, фиг. 1 и 3) или образуют ядра псевдооидов (пл. XXXVIII, фиг. 1, 3, 4 и 6; пл. XXXIX; пл. XL, фиг. 2, 5 и 6) возникших по всей вероятности при участии сине-зеленых водорослей (Cyanophyceae). Подобным образом сохранены и другие сопутствующие организмы, как водоросли (*Globochaete alpina* Lombard, *Eothrix alpina* Lombard, *Gyrogonites* sp., неопределенные споры и волокна), инфузории из семейства Tintinnidae имеющие стратиграфическое значение, фораминиферы — планктонные («pseudo Globigerinae») и бентонные, искрошенные фрагменты моллюсков — тонкостворчатых пелеципод («filaments»), аммонитов (раковины и аптихи) и белемнитов, равно как фрагменты иглокожих — иглы морских ежей и многочисленные искрошенные и корродированные членики бентонных морских лилий. Литологический характер отложения и фациальный характер организмов указывают на то, что упоминаемые известняки с *Saccosoma* возникли в условиях открытого, но по всей вероятности неглубокого моря.

J. LEFELD & A. RADWAŃSKI

**LES CRINOÏDES PLANCTONIQUES SACCOCOMA AGASSIZ DANS LE MALM
ET LE NÉOCOMIEN HAUT-TATRIQUE DES TATRAS POLONAISES**

(Résumé)

SOMMAIRE: Au cours des examens microscopiques des calcaires du Malm-Néocomien de la série haut-tatrique des Tatras polonaises, des débris de Crinoïdes planctoniques *Saccocoma* Agassiz ont été trouvés. Ces débris pullulent dans les calcaires pélitiques et forment des noyaux de pseudooïdes constitués probablement des Cyanophycées. Les calcaires de la série étudiée se sont formés dans des conditions pélagiques dans une mer sans doute relativement peu profonde.

AVANT-PROPOS

L'identification des petits Crinoïdes planctoniques du genre *Saccocoma* Agassiz à la lumière des travaux de R. Verniory (1954; 1955 a, b; 1956 a, b) est possible également dans les plaques minces. Les débris de ces Crinoïdes étaient déjà antérieurement signalés dans les plaques minces, mais ils étaient faussement déterminés (Lombard 1937, 1945; Jullian 1953; Bronnimann 1955). Les recherches des dernières années ont démontré que *Saccocoma* vivait massivement au Malm supérieur et, par endroits, jusqu'au Néocomien inférieur dans de nombreuses régions mésogéennes caractérisées par les faciès pélagiques (Lombard 1937, 1945; Jullian 1953; Verniory 1954, 1955 a, b, 1956 a, b; Bronnimann 1955; Colom 1955; Gianotti 1958; Dufaure 1958; Said et Barakat 1958; Raffi et Forti 1959). On trouve aussi dans des faciès analogues dans les Carpathes Externes (Książkiewicz, 1956) des débris de *Saccocoma*, qui étaient toutefois considérés comme spicules de Spongiaires (Kotański et Radwański 1960) et dans la Zone des Klippes de Pieniny (Birkenmajer 1955, Mišik 1959 a), ainsi que dans différents Massifs des Carpathes Centrales (Mišik 1957, 1959 a), notamment dans les Tatras aussi (Gorek 1958, Mišik 1959 a, Borza 1959, Kušik 1959, Kotański et Radwański 1959, 1960). Le présent travail comprend, en plus de la caractéristique des Crinoïdes en question et d'autres organismes trouvés conjointement, les problèmes liés au milieu sédimentaire et au développement des sédiments.

LES DÉBRIS DE SACCOCOMA DANS LES COUPES DU MALM
ET DU NÉOCOMIEN HAUT-TATRIQUE DES TATRAS POLONAISES

Nos observations sont basées sur les coupes du Malm et du Néocomien de différentes unités tectoniques de la série haute-tatrique des Tatras Polonaises. Parmi les débris de *Saccocoma* (pl. XXXVIII-XLI) on a trouvé une thèque (pl. XXXVIII, fig. 1) et de très nombreux articles des bras — axillaires (pl. XXXVIII, fig. 3) des secundibrachiales (pl. XXXVIII, fig. 2, 5 et 6; pl. XXXIX et XL; pl. XLI, fig. 1) et des ramules (pl. XXXVIII, fig. 6; pl. XXXIX, fig. 3, 4 et 6; pl. XLI, fig. 1, 2, 3 et 4). Les éléments mentionnés des squelettes pullulent dans les calcaires pélitiques (pl. XXXVIII, fig. 2 et 5; pl. XL, fig. 1 et 3) ou forment des noyaux de pseudooïdes (pl. XXXVIII, fig. 1, 3, 4 et 6; pl. XXXIX; pl. XL, fig. 2, 5 et 6) constitués probablement des Cyanophycées. De la même façon se sont conservés d'autres organismes trouvés simultanément, tels que des Algues (*Globochaete alpina* Lombard, *Eothrix alpina* Lombard, *Gyrogonites* sp., des spores et filaments indéterminables), des Infusoires de la famille Tintinnidae caractéristiques au point de vue stratigraphique, des Foraminifères planctoniques („pseudo Globigerinae“) et des Mollusques planctoniques à tests minces, des tests d'Ammonites et des aptychus, des Belemnites, des radioles d'Echinides et de nombreux articles broyés et corrodés de Crinoïdes benthiques.

En se basant sur les précédentes recherches stratigraphiques (Pasendorfer 1928, Kotański 1959, Lefeld 1959) et sur nos propres observations, on peut constater que *Saccocoma* vivait dans le bassin haut-tatrique depuis le Kiméridgien au Bériassien — Valanginien et, par endroits, peut-être jusqu'au Hauterivien.

RELEVÉ DU MATÉRIEL ET CONCLUSIONS

Dans le bassin de la série haut-tatrique, les Crinoïdes du genre *Saccocoma* apparaissent pour la première fois dans le faciès des calcaires pélitiques qui représentent le Kiméridgien inférieur. Le débris de *Saccocoma* y pullulent à côté de Mollusques à tests minces („filaments“) et de *Globochaete alpina*. Dans ces calcaires apparaissent des minces couches de pseudooïdes. Les calcaires situés au-dessous sont développés d'une manière analogue, mais ils ne contiennent pas encore de débris de *Saccocoma*; ils représentent l'Oxfordien supérieur. Dans le Kiméridgien, presque du moment où apparaissent les Crinoïdes en question, le faciès se transforme progressivement en pseudoolithique qui dure sans interruption jusqu'au Néocomien inférieur. Dans ce faciès, les débris de *Sac-*

cocoma et d'autres organismes se présentent comme noyaux de pseudo-ooïdes, plus rarement entre ceux-ci. Dans les couches correspondant au Tithonique, on constate à côté de *Saccocoma* sporadiquement *Calpionella alpina* Lorenz; dans le Tithonique de la série haut-tatrique, on trouve en abondance *Calpionella alpina* et *C. elliptica* Cadisch seulement dans la région d'Osobita dans les Tatras Slovaques (Passendorfer in Rabowski 1933, Kortański et Radwański 1959).

Dans la série en question, on peut remarquer dans différents niveaux stratigraphiques des accumulations répétées, particulièrement massives, de débris de *Saccocoma*, dues probablement aux squelettes brisés de Crinoïdes transportés par le courants. La structure des pseudooïdes de cette série indique que leur formation est due aux Cyanophycées. Le parfait état de conservation des articles, les plus délicats même, de *Saccocoma*, dans les pseudooïdes (pl. XXXIX, fig. 3; pl. XL, fig. 6), permet de supposer que les Cyanophycées commençaient à recouvrir les squelettes des Crinoïdes dès leur mort, avant la désagrégation des squelettes en articles.

La stratification des calcaires, due à l'accumulation des pseudooïdes ou au changement de leur grandeur dans le sens vertical, prouve qu'une grande partie des ooïdes avait un caractère allochtonique. Les pseudooïdes ont été transportés et redéposés des zones moins profondes par de faibles courants marins qui apportaient en même temps des débris broyés de divers organismes planctoniques et benthiques.

La structure pseudoolithique des calcaires, l'origine allochtonique de nombreux ooïdes et le caractère facial des organismes constatés (de la flore et de la faune), ainsi que l'absence d'interruptions visibles dans la sédimentation, indiquent que les calcaires en question, avec *Saccocoma*, se sont formés au-dessous de la base d'ondoiement, dans des conditions pélagiques, mais dans une mer sans doute relativement peu profonde. La profondeur du bassin restait à peu près la même durant toute la période de la sédimentation et l'absence complète de matériau terrigène prouve qu'un littoral proche ne se faisait pas ressentir. Les coupes étudiées de la série haut-tatrique (de la vallée Kościeliska, du Mały Giewont et de Hala Gąsienicowa) accusent de ce fait une grande ressemblance du développement microfacial des sédiments, bien qu'ils appartiennent à différentes unités tectoniques.

Laboratoire de Géologie Dynamique
de l'Université de Varsovie
Warszawa, Mai 1960

OBJAŚNIENIA DO PLANSZ XXXVIII-XLI
 DESCRIPTION DES PLANCHES XXXVIII-XLI

PL. XXXVIII

Szczałki *Saccocoma* w wapieniach pelitowych i pseudoolitowych
 Débris de *Saccocoma* dans les calcaires pélitiques et pseudoolithiques

Fig. 1

Przekrój przez kielich *Saccocoma* obleczony obwódką pseudoolitową. Widoczne płytki radialne i bazalne. Dolina Kościeliska, kimeryd × 17

Section de la capsule dorsale de *Saccocoma* entouré d'un anneau pseudoolithique. Radiales et basales visibles. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 17

Fig. 2

Sekundibrachiale — (przekrój poprzeczny) w wapieniu pelitowym z masowymi szczątkami *Saccocoma*. Mały Giewont, kimeryd × 20

Secundibrachiale (section transversale) dans le calcaire pélitique avec des débris abondants de *Saccocoma*. Mały Giewont, Kiméridgien × 20

Fig. 3

Aksillare w wapieniu pseudoolitowym. Mały Giewont, tyton × 12

Axillaire dans le calcaire pélitique, Mały Giewont, Tithonique × 12

Fig. 4

Aksillare jako jądro pseudoolitu. Spory *Globochaete alpina*. Dolina Kościeliska, kimeryd × 22

Axillaire comme noyau de pseudooïde. Spores *Globochaete alpina*. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 22

Fig. 5

Sekundibrachiale i *Globochaete alpina* w wapieniu pelitowym. Dolina Kościeliska, kimeryd × 22

Secundibrachiale et *Globochaete alpina* dans le calcaire pélitique. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 22

Fig. 6

Sekundibrachiale jako jądro pseudoooidu. Z prawej strony dwa poprzeczne przekroje ramul. Liczne *Globochaete alpina*. Hala Gąsienicowa, berias × 22

Secundibrachiale comme noyau de pseudooïde. À droite deux sections transversales de ramules. Nombreuses *Globochaete alpina*. Hala Gąsienicowa, Bériassien × 22

PL. XXXIX

Człony ramion *Saccocoma* jako jądra pseudoooidów
Articles des bras de *Saccocoma* comme noyau de pseudooïdes

Fig. 1

- Sekundibrachiale (przekrój prawie styczny). Dolina Kościeliska, kimeryd × 25
 Secundibrachiale (section presque tangentielle). Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 25

Fig. 2

- Sekundibrachialia (przekroje skośne). Dolina Kościeliska, tyton × 12
 Secundibrachiales (sections obliques). Vallée Kościeliska, Tithonique × 12

Fig. 3

- Sekundibrachiale obleczone cienką obwódką pseudoolitową. Wewnątrz tego ooidu drobne ooidy z ramulami (przekroje poprzeczne). Dolina Kościeliska, kimeryd × 20
 Secundibrachiale entouré d'un mince anneau pseudoolithique. À l'intérieur de cet oïde, de menus oïdes avec ramules (sections transversales). Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 20

Fig. 4

- Sekundibrachialia i ramule. Spory *Globochaete alpina* na włóknie. Dolina Kościeliska, kimeryd × 17
 Secundibrachiales et ramules. Spores *Globochaete alpina* sur le filament. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 17

Fig. 5

- Sekundibrachiale (przekrój skośny). Mały Giewont, tyton × 20
 Secundibrachiale (section oblique). Mały Giewont, Tithonique × 20

Fig. 6

- Sekundibrachiale (przekrój prawie styczny) i ramule. Dolina Kościeliska, kimeryd × 20
 Secundibrachiale (section presque tangentielle) et ramules. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 20

PL. XL

Człony ramion *Saccocoma*
Articles des bras de *Saccocoma*

Fig. 1

- Masowe sekundibrachialia i *Globochaete alpina* w wapieniu pełtowym. Dolina Kościeliska, kimeryd × 27
 Secundibrachiales et *Globochaete alpina* abondant dans le calcaire péltique. Vallée Kościeliska, Kiméridgien × 27

Fig. 2

- Sekundibrachialia jako jądra pseudoooidów. Dolina Kościeliska, tyton × 20
 Secundibrachiales comme noyaux de pseudoooides. Vallée Kościeliska, Tithonique × 20

Fig. 3

- Masowe sekundibrachialia i *Globochaete alpina* w wapieniu pelitowym. Mały Giewont, kimeryd × 20
 Secundibrachiales et *Globochaete alpina* abondant dans le calcaire péltique. Mały Giewont, Kiméridgien × 20

Fig. 4

- Człon liniowca, prawdopodobnie sekundibrachiale *Saccocoma* w niewyraźnie pseudoolitowym wapieniu z Tintinnidae. Liczne *Globochaete alpina* i okruchy liliowców. Berias nad Doliną Kościeliską × 27
 Article de Crinoïde, probablement secundibrachiale de *Saccocoma*, dans le calcaire à structure pseudoolithique peu distincte avec Tintinnidae. Nombreuses *Globochaete alpina* et débris de Crinoïdes. Bériassien au-dessus de la vallée Kościeliska × 27

Fig. 5

- Sekundibrachiale z problematycznymi brodawkowymi wyrostkami. Wapień pseudoolitowy. Dolina Kościeliska, kimeryd × 15
 Secundibrachiale avec protubérances mammillaires problématiques. Calcaire pseudoolithique. Vallée Kościeliska, Kiméridgien. × 15

Fig. 6

- Sekundibrachiale z problematycznymi brodawkowymi wyrostkami. Pseudoolitowy wapień spacyjny. Mały Giewont, ? hoteryw × 20
 Secundibrachiale avec protubérances mammillaires problématiques. Calcaire pseudoolithique spathique. Mały Giewont, ? Hauterivien × 20

PL. XLI

Ramule *Saccocoma* i spory *Globochaete alpina*
 Ramules de *Saccocoma* et spores *Globochaete alpina*

Fig. 1 i 2

- Ramule (przekroje podłużne) w wapieniu organodetrycznym, niewyraźnie pseudoolitowym. Na fig. 1 także sekundibrachiale. Mały Giewont, kimeryd × 25
 Ramules (sections longitudinales) dans le calcaire organodétritique à structure pseudoolithique peu distincte. Sur la fig. 1 aussi secundibrachiale. Mały Giewont, Kiméridgien × 25

Fig. 3

Ramula (przekrój podłużny, nieco skośny). Wapień organodetrytyczny (okruch lilłowca, cienkoskorupowe małże, *Globochaete alpina*), niewyraźnie pseudoolitowy. Mały Giewont, berias — walanżyn × 25

Ramule (section longitudinale légèrement oblique). Calcaire organodétritique (débris de Crinoïde, Mollusques à tests minces, *Globochaete alpina*) à structure pseudoolithique peu distincte. Mały Giewont, Bériassien-Valanginien × 25

Fig. 4

Ramule (przekroje poprzeczne). Ten sam szlif × 25

Ramules (sections transversales). La même plaque mince × 25

Fig. 5

Skupienie spor *Globochaete alpina* (typ pośredni między formami *fixées* i *f.associées non linéaires*, Lombard 1937). Wapień z licznymi okruchami organicznymi. Mały Giewont, kimeryd × 45

Association de spores *Globochaete alpina* (type intermédiaire entre les formes *fixées* et les *f.associées non linéaires*, Lombard 1937). Calcaire avec de nombreux débris organiques. Mały Giewont, Kiméridgien × 45

Fig. 6

Skupienie spor *G.alpina* (formy *associées linéaires*, Lombard 1937) jako jądro pseudoooidu. Dolina Kościeliska, berias × 35

Association de spores *G.alpina* (formy *associées linéaires*, Lombard 1937) comme noyau de pseudooïde. Vallée Kościeliska, Bériassien × 35

Wszystkie fotografie wykonał J. Błaszyk
Photographies de J. Błaszyk

