

Palaeodictyum w Karpatach fliszowych

WSTĘP

Na powierzchniach skał osadowych spotykamy często struktury przypominające plaster miodu. Znane są one w piśmiennictwie od przeszło wieku pod nazwami: *Paleodictyon*, *Batrachoides*, *Glenodictyum*, *Pleurodictyon* (G. Meneghini, 1850—51; E. Hitchcock, 1958; W. von der Marck, 1863; T. Fuchs, 1895), a także: *Paleodictyon*, *Palaeodictyon*, *Palaeodiction*, *Palaeodiction*, *Glenodictyon*.

Do ostatnich czasów najpowszechniej stosowano nazwę: *Palaeodictyon*. Dopiero ostatnio w nowszej literaturze palichnologicznej figuruje nazwa — *Palaeodictyum* (J. Lessertisseur, 1955).

Formy zwane *Palaeodictyum* mają jedną wspólną cechę, mianowicie przedstawiają siatki utworzone z poligonalnych oczek. Mogą one występować zarówno na dolnej, jak i górnej powierzchni skał osadowych, jednakże geneza ich jest niewątpliwie różna.

Zdarza się, że pod nazwą *Palaeodictyum* opisywane są formy, które je przypominają zarysem poligonalnym, a w gruncie rzeczy nie mają z *Palaeodictyum* nic wspólnego. Zdarza się również, że wiele form istotnie odpowiadających paleodikcjom, opisywanych jest, zwłaszcza w dawniejszym piśmiennictwie, pod nazwami odnoszącymi je do skamieniałych zwierząt, z pominięciem któregośkolwiek z wymienionych synonimów.

Z Karpatami nazwa *Palaeodictyum* (*Glenodictyum*) związana jest już od drugiej połowy ubiegłego stulecia. We fliszu karpackim spotykane są liczne formy *Palaeodictyum* tego samego i różnego wieku, na innych natomiast obszarach nie są one zjawiskiem zbyt częstym. Dlatego też zebrane w niniejszej pracy obserwacje, dotyczące zagadnienia „*Palaeodictyum*” z obszaru Karpat fliszowych, będą niewątpliwie pożytecznym przyczynkiem w tej dziedzinie.

Koncząc słowo wstępne, pragnę złożyć wyrazy serdecznego podziękowania Panu Prof. Dr M. Książkiewiczowi za użyczenie mi pięknej kolekcji paleodikcjonów karpackich oraz za cenne wskazówki. Składam podziękowanie Kolegom: Doc. Dr S. Dżułyńskiemu, Mgr W. Sikorze, Mgr. A. Ślącze i Mgr K. Żytko za możliwość wykorzystania ich okazów w tej pracy, jak i za podanie mi nowych stanowisk paleodikcjonów.

WYSTĘPOWANIE *PALAEODICTYUM*

Paleodikcje są formami bardzo pospolitymi. Znane są prawie ze wszystkich okresów geologicznych, począwszy od syluru aż do młodszego trzeciorzędu (T. Fuchs, 1895; O. Abel, 1935; A. Seilacher, 1954).

Największe ich skupiska związane są z fliszem lub z utworami o podobnych cechach. Słuszny zatem wydaje się pogląd A. Seilachera (1954), który zalicza paleodikcje do form charakterystycznych dla fliszu.

Najobfitsze występowanie *Palaeodictyon* związane jest z fliszem systemu alpejskiego, skąd znane jest zarówno z utworów kredowych, eoceńskich, jak i oligoceńskich.

Z Pirenejów znane są stanowiska z *Palaeodictyon strozzi* Meneghini i z fliszu eoceńskiego (F. G. Lluca, 1927) i stanowisko z *Palaeodictyon*, z masystrichtu fliszowego San Sebastian (G. Llarena, *vide* J. Piveteau, 1952).

Bardzo liczne stanowiska i dużo form zostało opisanych z Alp i Apeninów (G. Meneghini, 1850—1851; O. Heer, 1865¹; D. G. Peruzzi, 1880; F. Sacco, 1886; T. Fuchs, 1895); G. Trabucco, 1895; E. Kittl, 1903; A. Silvestri, 1911; J. Wanner, 1949). Z retu górnej Austrii opisano *Palaeodictyon regulare* Sacco, z kredy — *Palaeodictyon strozzi* Meneghini, z eocenu — *Palaeodictyon majus* Meneghini, *P. giganteum* Peruzzi, *P. textum* Heer, *P. scriptum* Heer, *Pleurodictyon* Fuchs, z oligocenu — *Palaeodictyon tectiforme* (Sacco) Silvestri, z miocenu — *Palaeodictyon miocenicum* Sacco, *P. rubiconis* Scaramelli.

Z fliszu Lasu Wiedeńskiego znane są paleodikcje zarówno z kredy (*Inoceramen Schichten*), jak i z eocenu (*Greifensteiner Sandstein*), już od czasów C. M. Paula (1898), G. Götzingera, H. Beckera (1932; 1934); O. Abla (1935) i G. Götzingera (1951)².

Dalej na wschód, spoza obszaru karpackiego, notowane są stanowiska *Palaeodictyum* z jury Krymu (E. Eichwald, 1860; 1865—1868) pod nazwą *Cephalites maximus* (O. Heer, 1865; A. P. Karpiński, 1945); z utworów masystrichtu z Kachetii — forma *Palaeodictyon strozzi* Meneghini (N. B. Wassojewicz, 1932), ponadto pojedynczo z kredy (trzeciorzędu?) Kaukazu i Uralu (A. P. Karpiński, 1945).

Z triasu o rozwoju fliszowym (wyspa Ceram w archipelagu Molukki) znamy jedno stanowisko — *Palaeodictyon seranense*, podane przez J. Wannera (1949).

Szereg stanowisk *Palaeodictyum* znanych jest z południowej Japonii, z piaskowców starszego trzeciorzędu w prowincji Kii. Znane są tu one jako: *Palaeodictyon majus* Meneghini, *P. tenue* i *P. robustum* (K. Koriwa, S. Miki, 1939).

Znane są również stanowiska tego rodzaju form, które z zastrzeżeniem mogą być uważane za właściwe paleodikcje, z utworów paleozoicznych. Z ordowiku Frankonii i Lasu Turyńskiego opisano formę *Palaeodictyon subsingulare* (C. W. Gümbel, 1879), z syluru Ameryki Pół-

¹ Przedstawiona przez tego autora na tab. X, fig. 10, forma *Palaeodictyon singolare* Heer raczej odpowiada formom znanym jako *Palaeophycus*. Inne opisane tutaj formy pod tą nazwą, jak wynika z opisu, mogą odpowiadać *Palaeodictyum*.

² Liczne nowe stanowiska podaje ponadto G. Götzinger (op. cit.) z tzw. „*Kauumberger Schichten*“ (dolna kreda, gault jednostki Laah).

nocnej — *Batrachoides antiquior* (Z. Hitchcock — 1858; E. M. Kindle, 1914), znaną także z kulmu wschodniej Turynгии (R. Hundt, 1930).

Ostatnio z Siedmiogrodu, z utworów miocenu środkowego, H. Fuchs (1956) opisał formę *Palaeodictyon majus* Meneghini. Jest to nowe stanowisko tej formy stwierdzone w miocenie, obok innych poznanych wcześniej (G. Trabucco, 1895; T. Fuchs, 1895; O. Abel, 1935). Pozycje te wraz ze znanymi pozycjami z kredy epikontynentalnej Westfalii (W. von der Marck, 1876), mogłyby przemawiać przeciw wiązaniu *Palaeodictyum* wyłącznie z fliszem.

PALAEODICTYUM W KARPATACH FLISZOWYCH

Na obszarze Karpat fliszowych *Palaeodictyum* (*Glenodictyum carpathicum*) znane jest od czasów J. Matyasovszkyego (1878; 1879) i C. M. Paula, E. Tietze (1879).

Znane jest ono z olbrzymiej ilości stanowisk i nawet, w celu podkreślenia obfitości występowania ich w pewnym zespole utworów eocenijskich, wprowadził J. Nowak (1924) do stratygrafii fliszu karpackiego nazwę — warstwy paleodikcyjne³.

Obecnie występowanie paleodikcjonów w Karpatach znane jest prawie z wszystkich jednostek stratygraficzno-tektonicznych i to z większości ogniów, począwszy od kredy dolnej do oligocenu.

Z kredy dolnej znamy *Palaeodictyum* z wapieni cieszyńskich jednostki śląskiej, z miejscowości Buczyna i Goleśzów, gdzie występują jako pojedyncze egzemplarze. Z łupków grodziskich jednostki śląskiej znane są okazy z obszarów: Międzyrzecze—Rudzica, Biała—Leszczyny i z miejscowości Kozy Małe.

W warstwach godulskich jednostki śląskiej znamy stanowiska: z dolnej części tych warstw — w Porąbce, Międzybrodziu Bialskim, Czernichowie oraz z górnej części tych warstw — w Malince (Beskid Śląski).

Z kredy górnej formy te znane są już od końca ubiegłego stulecia i wzmianki o nich spotyka się kilkakrotnie w piśmiennictwie. Dotyczą one zwłaszcza stanowisk z warstw inoceramowych, jak: Bodaki (W. Szajnocha, 1898), Bartne (H. Świdziński, 1932), przedpole Babiej Góry (M. Książkiewicz, 1948), ze stryjskiej serii północnego zbocza Karpat (J. M. Puszczarowski, 1948) oraz z Rychwałdu (H. Kozikowski, 1956). Nowe stanowiska tych warstw, nie uwzględniane dotychczas w literaturze, pochodzą z miejscowości Sromowce Wyżne w pienińskim Pasiu Skalkowym, z miejscowości Żabnica — na arkuszu Żywiec, i Rybotycze — na arkuszu Dobromil.

Z odpowiednika warstw inoceramowych, z tzw. kredy ciśniańskiej, mamy nowe stanowisko w miejscowości Czystohorb.

Najliczniejsze są stanowiska *Palaeodictyum* w utworach eocenijskich. Niektóre z nich znane są już od ubiegłego wieku, jak np. w Małym Lipniku (J. Matyasovszky, 1878; 1879), w przełęczy Ojtos, w Karpatach rumuńskich (C. M. Paul, E. Tietze, 1879) czy w okolicach Delatyna (R. Zuber, 1888). Później poznano wiele stanowisk dzięki pracy J. Nowaka (1924), mianowicie stanowisko w Andrzejówce koło Żegiestowa (W. Szaj-

³ Nazwa dzisiaj zarzucona, synonim środkowoeocenijskich warstw beloweskich.

nocha), w Rabce (Rychlicki, S. Kreutz), w okolicach Nowego Sącza (F. Bieda), Schodnicy (S. Kreutz) oraz szereg stanowisk z obserwacji własnych J. Nowaka w okolicach Krynicy i Mochnaczki Niżnej. Ostatnio H. Kozirowski (1956b) podał dalsze stanowisko tej formy z eocenu okolic Rabki-Zarytego.

Nowe, niepublikowane, stanowiska eocennych paleodikcyjów z Karpat pochodzą z warstw belowskich — z miejscowości Lubomierz i Siedzina (arkusz Rabka) i Binczarowa (arkusz Gorlice), z warstw hieroglifowych — z Wisłoka Wielkiego i Jawornika, z piaskowców ciężkowičkih — z Sopotni Małej oraz z warstw przejściowych fliszu granicznego — z miejscowości Kłodne koło Krościenka.

Z przytoczonych stanowisk eocennych wynika, że największa ilość stanowisk paleodikcyjów koncentruje się w warstwach belowskich i hieroglifowych serii magurskiej, na co zwracał także uwagę J. Nowak (1924) i H. Świdziński (1947). Pracy H. Świdzińskiego (1947) również zawdzięczamy wiadomość o występowaniu *Palaeodictyum* w warstwach podmagurskich.

Odosobnione jest stanowisko tej formy w warstwach menilitowych (górnny eocen — oligocen) w Synowódzku (K. Angermann, 1886). Nie jest wykluczone, że w nowszej interpretacji geologicznej tych okolic okaże się, iż warstwy te należą do niższej części warstw krośnieńskich.

Nowe, dotychczas nieznanne z Karpat, są stanowiska *Palaeodictyum* w warstwach krośnieńskich (oligocen), stwierdzone w Turzańsku (arkusz Lesko) i miejscowości Mymoń (arkusz Sanok).

O występowaniu paleodikcyjów we fliszu Zakarpacia mamy wiadomość od B. T. Golewa (1953). Stwierdzono je także w pobliżu Podplesza nad rzeką Teresul oraz podawane są przez O. S. Wiałowa i A. N. Wołoszynę (fide B. T. Golew, 1953), z kilku stanowisk w okolicach Nowosielicy w dolinie Łużanki. Okaz pochodzący z górnej kredy fliszu w Zazrive reprodukuje J. Augusta i M. Remeš (1956).

PRZEGLĄD HIPOTEZ TŁUMACZĄCYCH POCHODZENIE PALAEODICTYUM

Na temat genezy paleodikcyjów od początku poglądy są bardzo sprzeczne. Jedni badacze — obecnie będący mniejszością — uważają *Palaeodictyum* za formę nieorganicznego pochodzenia, Inni — w zdecydowanej większości — sądzą, że paleodikcyjony są formami organicznymi. Wreszcie są tacy, którzy twierdzą, że na podstawie dotychczasowych danych trudno coś pewnego powiedzieć o ich pochodzeniu.

Do pierwszej grupy należą dawniejsi badacze, jak: E. Hitchcock, Ch. Shepard, Ch. Mayer, F. Sacco, G. Capeder, M. Craveri, a z nowszych — A. P. Karpiński i W. A. Grossheim.

Zwolennicy hipotezy nieorganicznego pochodzenia *Palaeodictyum* różnicują się znowu na dwie grupy w swych poglądach, gdyż jedni uważają, że paleodikcyjony są „pochodzenia mechanicznego“, a inni — że są one pochodzenia „chemicznego“.

Zwolennicy mechanicznego pochodzenia paleodikcyjów przyjmują, że tego rodzaju formę mogą wywołać następujące przyczyny:

1. Poruszanie się w płytkiej wodzie białopłetwych głowaczy powoduje „złożone” falowanie wody, w wyniku czego mogą powstać formy poligonalne typu *Palaeodictyum*. Formy tego typu obserwowano nawet współcześnie (O. Abel, 1935; str. 204, fig. 172, wg fotografii H. Zapfe, 1933). Tego rodzaju powstanie przypisuje się również formom kopalnym, znanym z syluru i górnego triasu (E. Hitchcock — 1858); opisanym jako *Batrachoides nidificans* Hitchcock i *B. antiquior* Hitchcock, (tabl. I, fig. b).

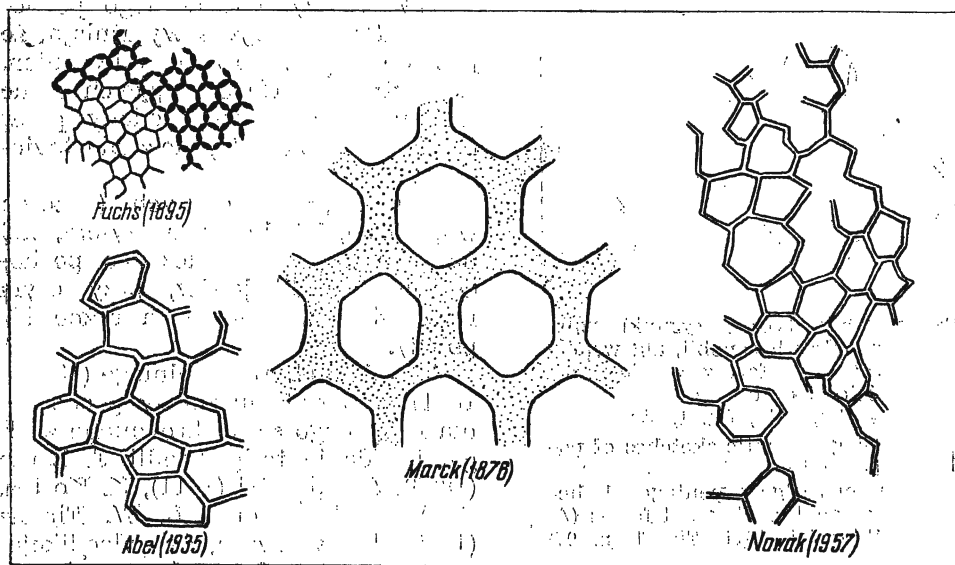


Fig. 1. Schematyczne rysunki siatkowatych form typu *Palaeodictyum*.
Diagrammatic sketches of reticular forms of *Palaeodictyum* type

Pleurodictyon Fuchs (T. Fuchs, 1895, tabl. VI, fig. 1); *Palaeodictyon* (O. Abel, 1935, str. 24, fig. 12); *Glenodictyum hexagonum* (W. von der Marck, 1876); *Palaeodictyum*, kreda dolna, Karpaty Bielskie
Pleurodictyon Fuchs (T. Fuchs, 1895, Plate VI, Fig. 1); *Palaeodictyon* O. Abel (1935), p. 24, Fig. 12; *Glenodictyum hexagonum* (W. von der Marck, 1876); *Palaeodictyum*, Lower Cretaceous, Bielsko Carpathians

2. Formy poligonalne przypominające paleodiktjony mogą powstać wskutek rytmicznego ruchu fal (interferencja fal — tzw. ripplemarki interferencyjne) w powiązaniu z formami wywołanymi przez wiatr (Ch. U. Shepard, 1867; F. Sacco, 1888; 1889).

3. Swoistego rodzaju formy poligonalne, zbliżone do paleodiktjonów, przedstawił G. Capeder (1904; 1905). Jedne z nich, niekiedy bardzo regularne, udało mu się otrzymać przez spuszczenie kropli wody na powierzchnię drobnoziarnistego piasku (G. Capeder, 1904, tabl. XIII, fig. 1, i 2), inne, mniej regularne, obserwował on na powierzchni piasku w czasie deszczu. Te drugie już przy krótkotrwałym deszczu zatracaly swe zarysy poligonalne (G. Capeder, 1904, tab. XIII, fig. 10) i dlatego też ich podobieństwo do *Palaeodictyum* jest mniejsze.

4. Pewien typ bardzo oryginalnych form poligonalnych można otrzymać jako odlew szczelin z wysychania; za takim właśnie sposobem po-

wstania paleodikcjonów opowiedzieli się Ch. Mayer (1877), H. Karny (1928) i W. A. Grossheim (1946).

5. Radziecki uczoney A. P. Karpiński wypowiedział w 1945 r. pogląd, że powstanie *Palaeodictyum* wiąże się ze zjawiskiem wydzielania gazu w czasie diagenety osadów. Przyjmuje on, co zresztą wykazał doświadczalnie, że gaz nagromadzony w porowatej warstwie piasku, wydobywając się na powierzchnię osadu, pozostawia na jego górnej powierzchni liczne formy zbliżone do paleodikcjonów.

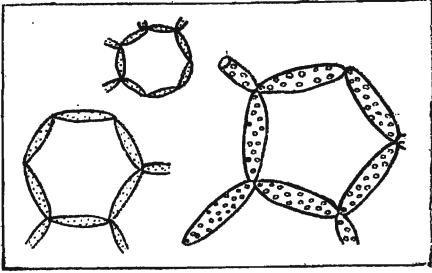


Fig. 2. Schematyczne rysunki poligonalnych cenobii, alg współczesnych, formy: pięcio-, sześćo- i siedmioboczne, (A. Silvestri, 1911, fig. 1, str. 97)

Diagrammatic sketches of polygonal cenobiae, contemporaneous algae: pentagonal, hexagonal, septagonal forms (A. Silvestri, 1911, Fig. 1, p. 97)

dorostów, takich jak np. dzisiejsze *Hydrodictyon utriculatum* (Roth); (fig. 2).

Znacznie liczniejsza jest grupa badaczy, którzy uważają paleodikcjom za formy organiczne związane ze zwierzętami. Jedni z tej grupy sądzą, że są to skamieniałe organizmy zwierzęce, inni widzą w nich jedynie ich odciski. Ostatnio zalicza się je także do śladów żerowania.

W. von der Marck (1863; 1876) wiązał znane mu heksagonalne siatki, które nazwał *Glenodictyum hexagonum*, z gąbczakami zbliżonymi do koralu. Tego samego zdania był J. Matyasovszky (1878; 1879), a w późniejszym czasie J. Nowak (1924), uważając paleodikcjom za formy blisko spokrewnione z *Tremadictyon*.

Inni autorzy, jak: E. Eichwald i F. Roemer, opisali tego rodzaju siatkowate formy jako skamieniałe gąbki.

C. de Stefani (1887) przypuszczał, że są to odciski mogące również pochodzić od gąbek. Inny włoski badacz S. Scarabelli (1880) również sądził, że są to odciski, lecz wiązał je z plastrami pszczoł albo os.

Fraas i Nopsca byli zdania, że są to odciski sześciokątnych łusek skórnych pochodzących od gadów.

W nowszych czasach wspomniane poglądy na tego rodzaju organiczne pochodzenie *Palaeodictyum* nie mają zwolenników.

Zwolennicy chemicznego pochodzenia *Palaeodictyum* wyjaśniają, że jest ono spowodowane mieszaniami się roztworów NaCl mających różne stężenia. Pogląd ten, podany przez M. Craveriego (1910), nie znalazł wielu zwolenników.

Druga grupa uczonych (znaczna większość), jak już zaznaczyłem, stoi na stanowisku organicznego pochodzenia paleodikcjonów, przy czym i tu także wysuwane są różne hipotezy.

Zdaniem G. Meneghiniego (1850—1851) tego rodzaju formy pochodzenia roślinnego są spokrewnione z algami. Zdanie to podzielili F. Sacco (1886), A. Silvestri (1911), K. Koriba, S. Miki (1939) oraz Ł. W. Firsow (1949), który uważa, że paleodikcjom są przodkami współczesnych wo-

T. Fuchs (1895; 1905) uważa, że forma *Palaeodictyum* powstaje w podobny sposób jak wszystkie inne *Graphoglypten*, tzn. wiąże je z ikrą ślimaków. Autor ten podaje możliwość przejścia formy *Desmograpton* w *Palaeomeandron*, a tej ostatniej w *Palaeodictyum* (fig. 3). Według tego autora z połączenia dwóch nitki typu *Beloraphe* może również powstać siatkowata forma omawianego typu (fig. 4).

Duże podobieństwo paleodikcyjów do współczesnych, sześciobocznych, jaj ślimaka *Littorina* podkreślał O. Abel

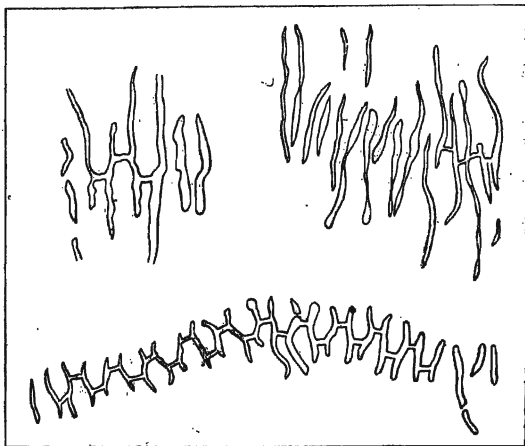


Fig. 3. Schematyczne rysunki różnego rodzaju form *Desmograpton* (T. Fuchs, 1895, tabl. fig. 1, 5, 6)

Diagrammatic sketches of various types of *Desmograpton* forms (T. Fuchs, 1895, Plate, Fig. 1, 5, 6).

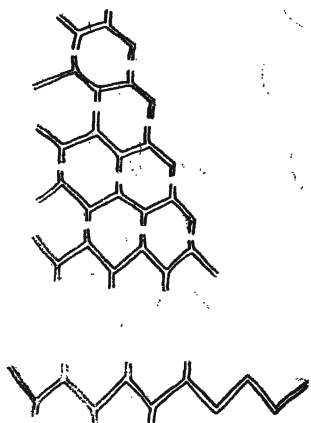


Fig. 4. Hipotetyczna siatka typu *Palaeodictyum* utworzona z nitki typu *Beloraphe* (wg. hipotezy T. Fuchsa — 1895; 1905)

Hypothetical reticular form of *Palaeodictyum* type, formed by threads of *Beloraphe* type (according to T. Fuchs hypothesis — 1895, 1905)

(1935), jednakże obok ślimaków, jako sprawców tego rodzaju form, nie wyklucza możliwości związku ich z robakami.

Analogiczne sześcioboczne jaja obserwował J. Weigelt (1927) nad brzegiem rzeki Brozos, które były związane z miejscami łęgu żab. Autor ten próbuje identyfikować tego typu siatki heksagonalne ze znanymi mu formami *Palaeodictyum*. Podaje również ciekawe uwagi o sposobie składania i możliwości zachowania się ich w osadzie w postaci sześciokątnych form siatkowych. Za tego rodzaju genezą wypowiedają się także rumuńscy badacze M. Mircea i D. Ilie (1937), proponując dla nich nową nazwę — *Paleodictyon (Batrachoides) nidificans*, ze względu na opisanie tego rodzaju formy jeszcze przez E. Hitchcocka (1858), którym przypisywał analogiczną genezę jak później J. Weigelt (1927).

W naszych czasach zwolennikami poglądu, że paleodikcyjony mogą być związane z takimi ślimakami jak dzisiejsza *Aplysia*, są A. Papp (1939) i F. Sacco (1940). Francuski badacz J. Roger (1952)

odnosi się do tego poglądu dość sceptycznie i uważa, że znane mu z fliszu formy heksagonalne pod nazwą *Palaeodictyum* mają inną genezę.

Niemiecki paleontolog A. Seilacher (1954) uznał paleodikcyjony za ślady żerowania. Pogląd ten jest nawrotem do wypowiedzi O. Abela (1935), który przyjmował, że *Palaeodictyum* może być związane ze śladami robaków. Pogląd ten, ze względu na dotychczasowe nie wystarczające uzasadnienie, traktowany jest jedynie jako jeszcze jedna z możliwości tłumaczących pochodzenie tych form (J. Lessertisseur, 1955).

Wielu autorów nie zajmuje zdecydowanego stanowiska w sprawie paleodikcyjónów. Wszyscy jednak zgadzają się z tym, że nie są to ślady nieorganicznego pochodzenia, jakkolwiek podkreślają, że brak dotychczas przekonujących dowodów na ich organiczne pochodzenie.

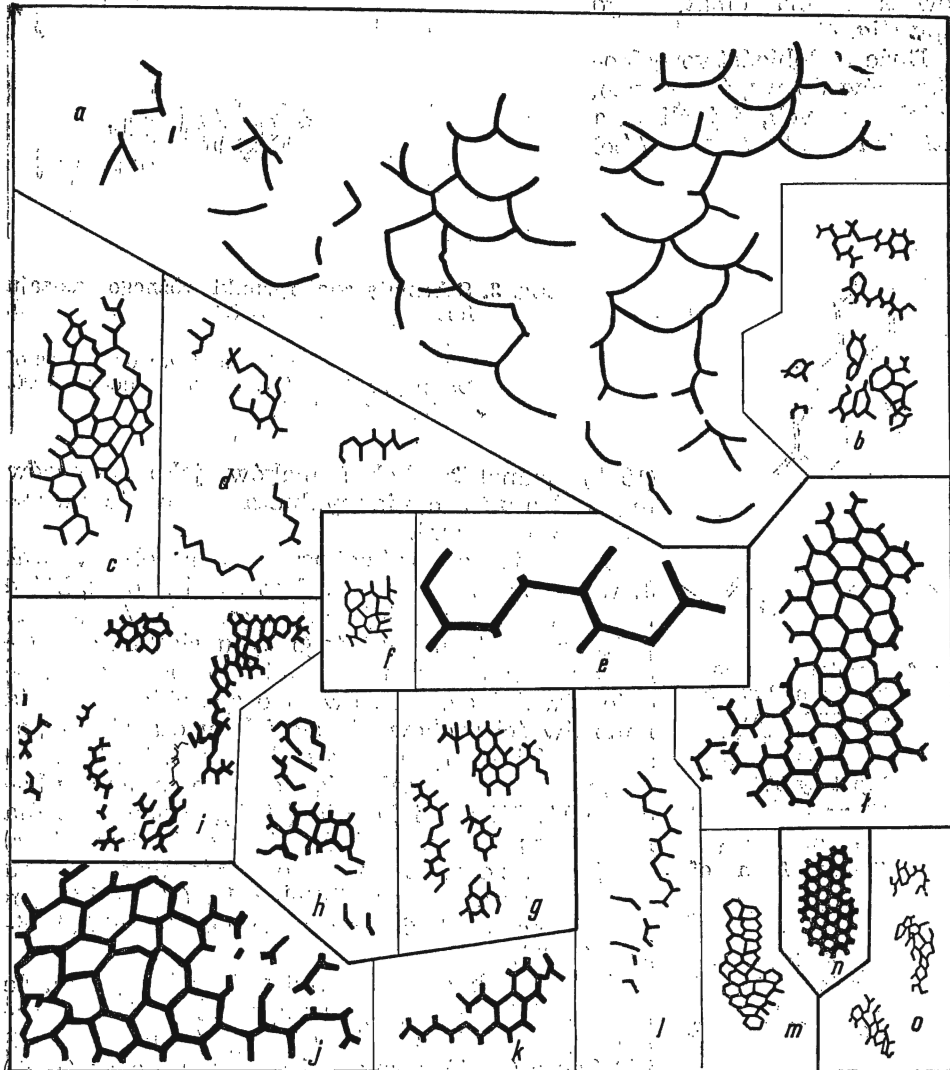


Fig. 5. Schematyczne rysunki *Palaeodictyum* z fliszu karpackiego (1/2 wielk. nat.)
Diagrammatic sketches of *Palaeodictyum* forms from the Carpathian Flysch

CHARAKTERYSTYKA PALEODIKCJONÓW KARPACKICH

Przedstawione na tablicach okazy, pochodzące z fliszu karpackiego, nie wykazują żadnych istotnych różnic w stosunku do form znanych dotychczas z piśmiennictwa. Obserwuje się wśród nich zarówno formy o prawidłowej budowie siatki (fig. 5e, j, k, l, n), następnie takie, które tylko częściowo mają tę cechę, oraz takie, które mają siatkę jedynie w postaci zaczątkowej.

W znacznej większości jednak oczka siatek są wyraźnymi wielobokami. Głównie są to sześcioboki, chociaż nierzadko są one cztero-, pięcio-, a nawet siedmioboczne. Sześcioboki w siatkach paleodikcjonów karpackich jednakże rzadko są regularne. Z przedstawionych okazów najbardziej prawidłowe sześcioboki ma tylko jeden okaz pochodzący z warstw menilitowych (fig. 5e). Sześcioboki na pozostałych okazach są nieco zniekształcone, jak gdyby wydłużone w pewnym kierunku, i trudno się tu dopatrzeć jakiegś prawidłowości w wydłużeniu oczek całej siatki.

Znaczny procent powierzchni siatek poszczególnych okazów stanowią niezamknięte wieloboki (fig. 6), w zdecydowanej większości otwarte po zewnętrznej stronie siatek. Spotyka się dość często takie właśnie niezamknięte pola również i wewnątrz siatek. Zwykle brak im jednego lub dwu boków. Niekiedy jednolicie wyglądające wieloboki w rzeczywistości nie są zamknięte. Miejsca niezupełnego zlania się boków lub nieprawidłowego ich złączenia nie należą do rzadkości wśród okazów fliszu karpackiego, a nawet w obrębie jednego wieloboku obserwuje się niekiedy dwa takie przypadki. Szczególnie dobrze widoczne są takie niezamknięte wieloboki na okazach, których siatka składa się z kilku jak gdyby oderwanych mniejszych fragmentów siatki (fig. 5d, g, h, i, o).

a — okaz z wapieni cieszyńskich — Goleiszów; b — okaz z wapieni cieszyńskich — Buczyna (zbiór M. Książkiewicza); c — okaz z łupków grodzkich — Kozy Małe; d — okaz z łupków grodzkich — Biała — Leszczyny; (okazy a — d z kredy dolnej); e — okaz z warstw godulskich dolnych — Porąbka — Wielka Puszca; f — okaz z warstw godulskich górnych — Malinka (zbiór M. Książkiewicza); g — okaz z warstw inoceramowych — Sromowce Wyżne (zbiór M. Książkiewicza); h — okaz z warstw inoceramowych — Rybotyce; (okazy e — h z kredy górnej); i — okaz z warstw inoceramowych górnych — Grzechynia (zbiór M. Książkiewicza; okaz z paleocenu); j — okaz z warstw hieroglifowych — Wisłok Górny (zbiór A. Ślaczki); k — okaz z piaskowców ciężkowickich — Sopotnia Mała (zbiór W. Sikory); l — okaz z warstw beloweskich — Sidzina (zbiór M. Książkiewicza); m — okaz z warstw beloweskich — Lubomierz (zbiór M. Książkiewicza); n — okaz z warstw przejściowych — Kłodne koło Krościenka nad Dunajcem; (okazy j — m z eocenu); o — okaz z warstw menilitowych — Synowódzko (K. Angermann — 1886; okaz z eocenu — oligocenu); o — okaz z warstw krośnieńskich — Mymon (zbiór S. Dżużyńskiego; okaz z oligocenu)

a — specimen from Cieszyn limestones — Goleiszów; b — specimen from Cieszyn limestones — Buczyna (collection of M. Książkiewicz); c — specimen from Grodzisk shales — Kozy Małe; d — specimen from Grodzisk shales — Biała — Leszczyny; (Specimens a — d from Lower Cretaceous); e — specimen from Lower Godula beds — Porąbka — Wielka Puszca; f — specimen from Upper Godula beds — Malinka (collection of M. Książkiewicz); g — specimen from Inoceramus beds — Sromowce Wyżne (collection of M. Książkiewicz); h — specimen from Inoceramus beds — Rybotyce; (specimens e — h from Upper Cretaceous); i — specimen from Upper Inoceramus beds — Grzechynia (collection of M. Książkiewicz; Specimen from Palaeocene); j — specimen from hieroglyphic beds — Wisłok Górny (collection of A. Ślaczka); k — specimen from Cieżkowice sandstones — Sopotnia Mała (collection of W. Sikora); l — specimen from Beloweza beds — Sidzina (collection of M. Książkiewicz); m — specimen from Beloweza beds — Kłodne near Krościenko on Dunajec; (Specimens j — m from Eocene); n — specimen from menillite beds — Synowódzko (K. Angermann, 1886; Specimen from Eocene — Oligocene); o — specimen from Krosno beds — Mymon (collection of S. Dżużyński; Specimen from Oligocene)

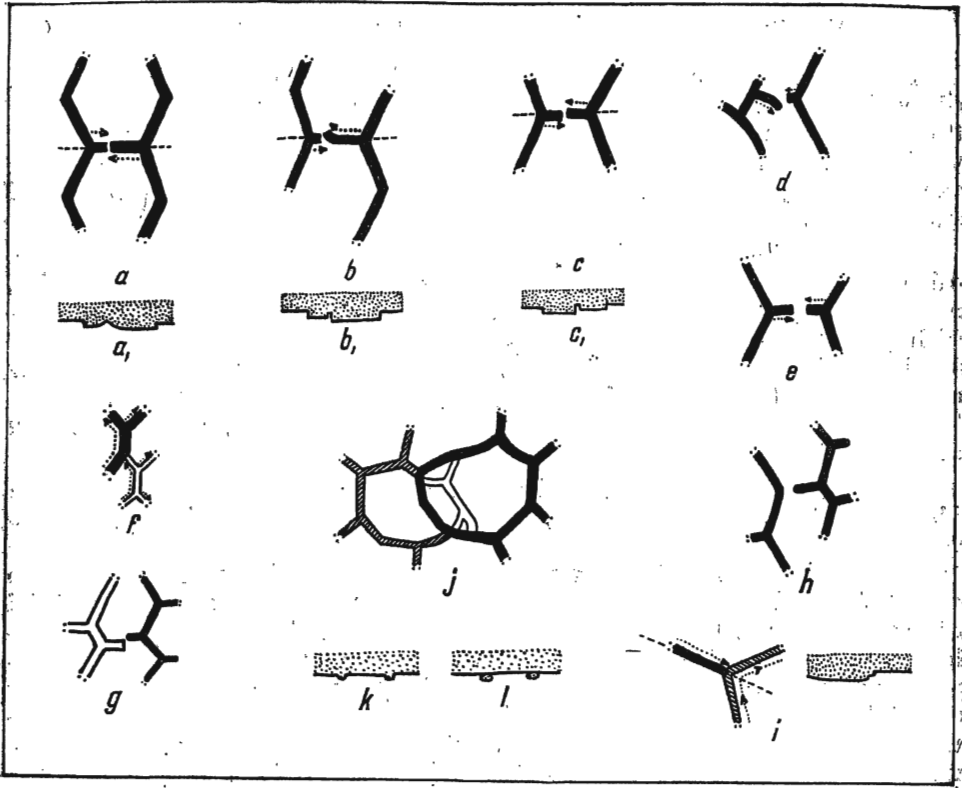


Fig. 6. Różne przykłady nieprawidłowości w siatkach *Palaeodictyum*

Various examples of irregularities in reticular forms of *Palaeodictyum*

a — listewka utworzona z dwóch naprzeciw siebie wybiegających wypustek, poniżej przekrój wypustki. Przy zbliżeniu wyraźne stopniowe wynurzenie się. Przekrój poniżej; b — listewka utworzona z dwóch naprzeciw siebie wybiegających wypustek; jedna z nich, zdecydowanie większa, w pobliżu miejsca zetknięcia wyraźnie odchylona. Przekrój poniżej; wypustki znajdują się w różnych płaszczyznach; c — listewka utworzona z dwóch wybiegających wypustek przesuniętych nieznacznie względem siebie. Przekrój poniżej; wypustki znajdują się w różnych płaszczyznach; d — listewka utworzona z dwóch wypustek; jedna, zdecydowanie dłuższa, wychyla się łukowato już od nasady; e — listewka utworzona z dwóch wypustek, wyraźnie widoczna luka między ich zakończeniami; f — listewka utworzona z dwóch wypustek o różnej grubości, przesuniętych względem siebie; g — listewka utworzona z jednej wypustki. Drugiej wypustki brak. Wyraźnie widoczna luka i niezamknięcie wieloboków; h — przykład łączenia się listewek o różnej grubości we wspólne wieloboki; i — przykład złączenia trzech listewek. Listewki skośnie zasraflowane na rysunku leżą na pozostałej listewce. Obok przekrój pokazuje ułożenie listewek w różnych płaszczyznach; j — przykład wieloboków nakładających się na siebie. W miejscach zetknięcia wyraźnie widoczne ich zaburzenie; k — przykład listewek tworzących zwartą całość ze spągłem łąwicy; l — przykład listewek styjących do spągowej powierzchni łąwicy

a — mesh side formed by two stubs running counter towards each other; below, section of stub. At point of approach, gradual emergence distinctly visible, b — mesh side formed by two stubs running counter towards each other; one of them, the decidedly longer one, is distinctly deflected near point of approach. Below section; stubs lie in different planes, c — mesh side formed by two stubs running counter towards each other, but slightly shifted with regard to each other. Below, section; stubs lie in different planes, d — mesh side formed by two stubs; one of them, the decidedly longer one, forms an arch-like bend, beginning at its base, e — mesh side formed by two stubs; gap between their tips clearly visible, f — mesh side formed by two stubs of varying thickness, shifted with regard to each other, g — mesh side formed by one stub. Second, stub is missing. Gap and unclosed polygon clearly visible, h — example of joint between two stubs of varying thickness into common polygons, i —

Zmienna jest również „średnica“ oczek w siatkach. Z przedstawionych materiałów wynika, że trudno dopatrywać się jakiegokolwiek prawidłowości w maleniu lub wzrastaniu form w okresie od kredy dolnej przez paleocen, eocen do oligocenu. Prawidłowość jakakolwiek nie zaznacza się również u form starszych, znanych z jury czy triasu. Przykłady z wapieni cieczyńskich (fig. 5a, b), warstw godulskich (fig. 5e, f), warstw inoceramowych (fig. 5g, h), czy eocenu (fig. 5j, m) — wskazują na to, że różnowiekowe formy mogą być skrajnie różne pod względem wielkości, a różnowiekowe — podobne. Wśród okazów z fliszu karpackiego spotyka się formy mające „średnicę“ oczek zaledwie przekraczającą jeden milimetr, ale są i takie, których „średnica“ dochodzi do kilku centymetrów. Maksymalna „średnica“ stwierdzona przez autora wynosiła 25-30 mm.

W zasadzie wszystkie obserwowane okazy mają hiporelief dodatni (fig. 7a). Wyjątek stanowi okaz na tablicy III (tabl. b, c), mający zarys paleodikcyjony w postaci hiporeliefu ujemnego (fig. 7b). Być może, że dalsze obserwacje pozwolą na zaliczenie przedstawionych form do endogenicznych, bądź częściowo — do egzogenicznych.

POCHODZENIE PALAEODICTYUM W ŚWIETLE NOWYCH BADAŃ

Przedstawione hipotezy obecnie znacznie straciły na swej aktualności. Dotyczy to zwłaszcza hipotez nieorganicznego pochodzenia, które już zwalczał T. Fuchs (1895; 1905), uważając je za nieprawdopodobne, ze względu na to, że twory fliszowe są osadami morskimi. Z tego samego względu ostatnio M. Książkiewicz (1954) sprzeciwia się również pogładowi W. A. Grossheima (1946) uważając, że nie mogą to być odlewy szczelin z wysychania. Należy stwierdzić, że pogląd Ch. Mayera (1877), H. Karnyego (1928), W. A. Grossheima (1946) nie może być słuszny również dlatego, że znane współczesne (fig. 8) i skamieniałe odlewy szczelin z wysychania (tabl. 1a), różnią się zasadniczo od form zwanych *Palaeodictyum*.

Nie wytrzymuje również krytyki hipoteza A. P. Karpińskiego (1945) tłumacząca powstanie tego rodzaju form przez wydzielanie się gazu z osadów. Jak najbardziej słuszne i wystarczająco uzasadnione są uwagi B. T. Golewa (1953) przeczące takiej możliwości pochodzenia *Palaeodictyum*. Dlatego należy je w całej rozciągłości poprzeć. Jedynie zbędne jest w tym przypadku przytaczanie argumentu o kierunkowym spaczaniu siatek paleodikcyjonych, gdyż nie jest to reguła dla wszystkich okazów.

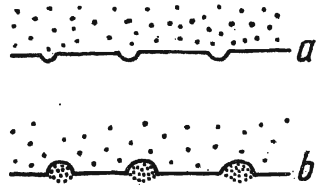


Fig. 7. Przykłady reliefów *Palaeodictyum*

Examples of reliefs of *Palaeodictyum*

a) hiporelief dodatni, tworzy zwartą całość ze spagiem ławicy, b) hiporelief ujemny wypełniony koprolitem (forma endogeniczna, postdepozycyjna)

a) positive hyporelief, forming compact union with bottom of bank, b) negative hyporelief, filled with coprolite (endogenic, postdepositional form)

example of joint of three mesh sides. Sides diagonally shaded on sketch lie on top of remaining side. Alongside, section shows position of sides in different planes, j — example of polygons mutually superimposed. At points of contact, disturbance clearly visible, k — example of mesh side forming compacted union with bottom surface of bank, l — example of mesh side, in loose touch with bottom surface of bank.

Wydaje się, że nie ma żadnych podstaw do tego, aby omawiane formy z fliszu karpackiego mogły tą drogą powstać i być pochodzenia nieorganicznego. Nie wyklucza to wszakże możliwości, że taką czy inną metodą laboratoryjną będzie można zbliżone formy uzyskać.

Trudno bowiem przypuszczać, że warunki podobne do laboratoryjnych panowały niezmiennie przez tak długi okres czasu na olbrzymich obszarach.

W zasadzie wszystkie hipotezy nieorganicznego pochodzenia *Palaeodictyum*, z wyjątkiem hipotezy „szczelin z wysychania“, podają argumenty na powstanie omawianego rodzaju form poligonalnych jedynie na górnej powierzchni osadu, a tymczasem, o ile można sądzić na podstawie literatury i obserwacji, kopalne formy siatkowate typu paleodikcjonów znane są tylko i wyłącznie z dolnych spągowych powierzchni ławic skał osadowych. Dlatego też wydaje się, że niesłuszna jest propozycja D. Mircea i M. Ilie (1927) przyjęcia połączonej nazwy: *Palaeodictyon* (*Batrachoides*) *nidificans* na określenie tego rodzaju form. Słuszniejsze będzie pozostawienie nazwy *Paleodictyon* = *Palaeodictyum* dla form znanych jako hiporeliefy, a *Batrachoides* — dla form znanych jako epireliefy, które zresztą mogą mieć taką właśnie przyczynę powstania, jak to przyjmował E. Hitchcock (1858). Takie zróżnicowanie pojęć znacznie uprości rozumienie tych nazw, gdyż będą one określały zarówno rodzaj reliefu, jak i wykluczały pewne hipotezy tłumaczące ich powstanie.



Fig. 8. Schematyczny rysunek szczelin z wysychania (na podstawie fotografii, wykonanej w lipcu 1956 r., na wysychającym dnie po spuszczeniu wody w Sole (Międzybrodzie) 1/5 wielkości naturalnej);
Diagrammatic sketch of drying cracks (on the basis of a photo made in July 1956 on the arid bottom of the drained Sola river at Międzybrodzie (1/5 of natural size)

Z hipotez organicznego pochodzenia *Palaeodictyum* najmniej prawdopodobne są te, które uważają, że mogą to być organizmy tego rodzaju, co gąbki lub organizmy pokrewne koralom albo ich odciski. Równie mało prawdopodobny jest pogląd, aby to mogły być odciski plastrów pszczoł lub os. Obserwacje nad okazami z fliszu karpackiego wskazują na to, że pierwotnie nie były to jednolite całości. Wiele natomiast faktów dowodzi, że pozornie jednolita siatka powstawała w różnym czasie, tzn. że można w pewnych przypadkach wykazać, iż niektóre jej fragmenty są starsze od innych, w obrębie tej samej siatki.

Nie są to również odciski, gdyż w niektórych przypadkach wałeczki tworzące wieloboki siatki oddziela od spągu ławicy cienka warstewka ilitu lub stykają się z płaszczyzną ławicy na tak niewielkiej przestrzeni, że można je bardzo łatwo odłączyć przez podważenie szczyrykiem. Na tę cechę, charakterystyczną dla wszystkich *Graphoglypten*, zwracał uwagę także T. Fuchs (1895), przyjmując zresztą niesłusznie, że może to być przykład kamienienia „*en demi relief*”. Bardzo liczne przypadki powiązania siatek *Palaeodictyum* z zygzakowatymi śladami typu *Beloraphe*, mającymi wyraźnie zaznaczone wypustki w wypukłych punktach załamania się śladu, lub występowanie oddzielnie śladów tego typu z prawie „domkniętymi” wielobokami, mogą być jeszcze jednym ważnym argumentem przeciw temu, aby to mógł być odcisk tego rodzaju organizmu zwierzęcego, jakim są gąbki.

Z tych samych względów trudno dla karpackich paleodiktjonów przyjąć pochodzenie roślinne. Ponadto przeczyłyby temu brak jakichkolwiek śladów substancji roślinnej w związku z tymi formami, która powinna się zachować chociażby w resztkach. Przeczą temu również duże rozmiary oczek siatki *Palaeodictyum*. Nie wydaje się również słuszne tłumaczenie K. Koriby i S. Miki (1939), że niezamknięte sześcioboki na obwodzie siatki są wynikiem zniszczenia i uszkodzenia mechanicznego, pierwotnie całych cenobii alg. Takie niezamknięte wieloboki spotyka się bowiem także wewnątrz pola zajętego przez siatki. Ponadto nie mamy dotychczas żadnych dowodów na to, że w karpackiej geosynklinie fliszowej mogły rozwijać się algi. Wprawdzie prądy z estuariów czy płytszych miejsc zbiornika fliszowego mogły przynosić algi, ale dotychczas w żadnej postaci nie zostały one stwierdzone w utworach fliszu karpackiego.

Hipoteza wygłoszona przez T. Fuchsa (1895; 1905) przyjmuje, że *Palaeodictyum* to ikry ślimaków, które mogą ją układać w formy o podobnych cechach zwane *Graphoglypten* (*Palaeodictyon*, *Desmograption*, *Palaeomeandron*, *Beloraphe*, *Hercoraphe*, *Cosmoraphe*, *Spiroraphe*). T. Fuchs zdecydowanie zaprzecza temu, aby to mogły być odlewy rzeźby podłoża, gdyż formy te słabo wiążą się ze spągiem ławicy. Występują zawsze na ich dolnej powierzchni w postaci wypukłego reliefu, ponadto przecinają się w różnych płaszczyznach (układają się nad sobą), tworząc wypukłość zawsze tego samego rzędu i mają często ostro urywające się zakończenie. W zasadzie nie wiele można dodać do tych obserwacji odnośnie do *Palaeodictyum*. Jednakże należy stwierdzić, że w międzyczasie przybyły nowe obserwacje na temat śladów życia zwierząt bezkręgowych mających postać wklęsłych form. Formy te wykazują pewne analogie do graphoglyptów, jak np. ślady *Eteone longa* O. Fabre, obserwowane przez

R. Richtera czy formy typu „*Geführte Münder*“ (zwłaszcza ich środkowe części) obserwowane przez K. Grippa⁴. Ponadto wspomniane „sznury ikry“, a więc wałeczki tworzące formy poligonalne, mają zewnętrznie raczej gładką powierzchnię i niczym nie przypominają ikry. Gdybyśmy uważali te formy za sznury ikry składanej na powierzchni ilastego podłoża, jak to podawał T. Fuchs, to ślady po nich na przykrywającej je ławicy zachowałyby się co najwyżej w postaci hiporeliefu ujemnego, a nie dodatniego.

PALAEODICTYUM JAKO ŚLADY ŻEROWANIA

Przykłady paleodikcjonów karpackich i z innych obszarów nasuwają przypuszczenie, że mogą to być jedynie ślady organizmów. W budowie ich siatki zaznaczają się bowiem znaczne nieprawidłowości zaburzające jednolitą i regularną całość. Przytoczone przykłady na figurze 6, które można by przytaczać jeszcze w wielu innych postaciach, a każdy z nich wielokrotnie mnożyć, bynajmniej nie są rzadkością. Można tego rodzaju nieprawidłowości odnaleźć prawie na wszystkich przedstawianych dotychczas okazach *Palaeodictyum*. Wydaje się, że żadna z dotychczas przyjmowanych przyczyn pochodzenia *Palaeodictyum* nie tłumaczy tych nieprawidłowości. Również nikt dotychczas przekonywająco nie wyjaśnił niezamknięcia wieloboków na poszczególnych okazach. Niejasna jest także sprawa tworzenia się form różnych pod względem ilości boków w obrębie tej samej siatki, sprawa różnej długości listewek tworzących wieloboki, różnej nawet w obrębie tego samego wieloboku, a także zmienna wielkość oczek siatki na tym samym okazie. Może to być zmienność zaznaczająca się kierunkowo (stopniowo wzrastająca wielkość oczek) lub przypadkowa, tzn. że różnej wielkości oczka wiążą się ze sobą w siatkę.

Można zatem przypuścić, że tego rodzaju formy siatkowate są kwestią przypadku, tj. przyczyna ich powstania jest zawsze ta sama, ale skutek jest różny.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że formą wyjściową dla *Palaeodictyum* jest ślad typu *Beloraphe*, który występuje bardzo często w powiązaniu z paleodikcjoniem, jakkolwiek może występować niezależnie od nich. Cechami charakterystycznymi dla tej formy są: mniej więcej stała wartość długości listewek między poszczególnymi załamaniem i prawie stała wartość kątów, jakie tworzą załamane listewki między sobą (zwykle około 60°). Ten sam kąt tworzą one z bocznymi wypustkami, o ile takie są zaznaczone. Cechami drugorzędnymi są bardzo zmienne długości wypustek, zmienne grubości listewek, które są niezależne od rozmiarów wieloboków.

Spróbujmy teraz, kierując się cechami charakterystycznymi dla form typu *Beloraphe*, wykonać pewne ćwiczenie. Przestrzegając mniej więcej tej samej długości odcinków i stosując te same kąty załamania (60°), pokryjemy linią ciągłą dowolnie wybraną powierzchnię. Załamującą się linię skierujemy również w dowolny sposób, jednakże tak, aby poszczególne ślady nie przecinały się z sobą, przy czym po obu stronach łamanej zaznaczymy wypustki zmiennej lub tej samej długości.

⁴ K. Gripp (1927) — Über einen „*Geführte Münder*“ erzeugenden Bewohner des Ostsee Litorals. *Senckenbergiana*, 9, p. 93—99, Frankfurt a. M.

Widzimy zatem, że jakkolwiek wybierzemy drogę, wybrana przez nas powierzchnia pokryje się wielobokami charakterystycznymi dla siatki *Palaeodictyum*. Taka forma powstanie wtedy, gdy będziemy niezmiennie przestrzegali tej samej długości odcinków. Jeśli natomiast długości te będą różne, wtedy również w strukturze siatki zauważymy szereg nieprawidłowości (fig. 9).

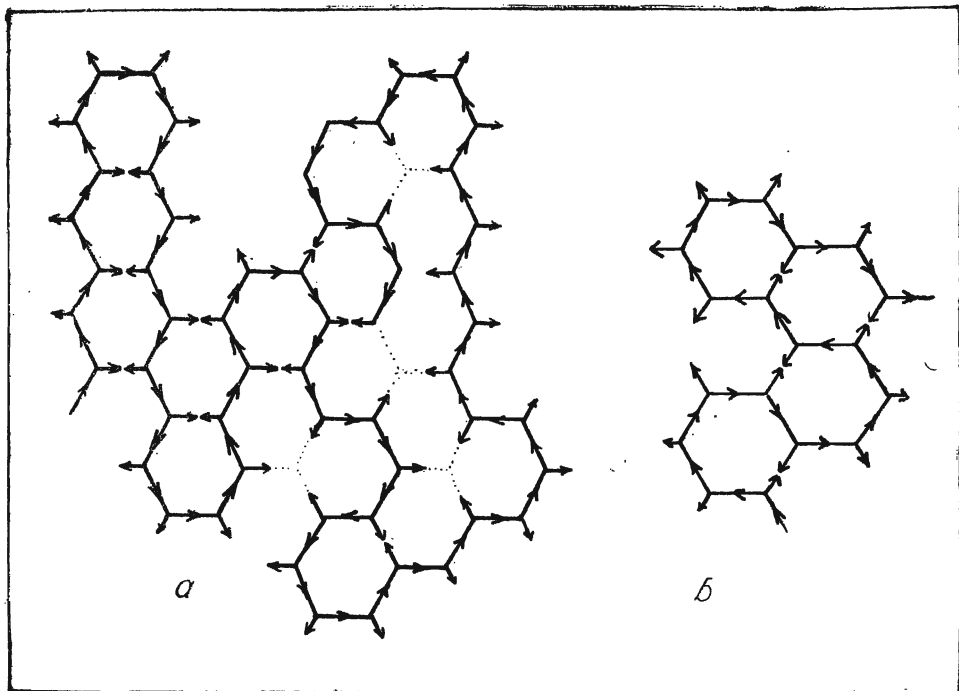


Fig. 9. Hipotetyczna figura siatkowata

Hypothetical reticular structure

a — utworzona z ciągów śladów typu *Beloraphe* (*Protopalaeodictyum*) ułożonych szeregowo, b — utworzona z ciągów śladów typu *Beloraphe* (*Protopalaeodictyum*) ułożonych cyklicznie

a — formed by traces of worms of *Beloraphe* (*Protopalaeodictyum*) type arranged in series, b — formed by traces of worms of *Beloraphe* (*Protopalaeodictyum*) arranged cyclically

Na tej hipotetycznej siatce będziemy mogli obserwować wszystkie przypadki znane nam z okazów *Palaeodictyum*. Będą to zarówno samodzielne ślady (typu *Beloraphe*) z niezamkniętymi wielobokami, właściwie nie tworzące siatki, oraz ślady, które, ze względu na większe oddalenie linii łamanych od siebie niż suma obustronnych wypustek, również nie utworzyły zamkniętej siatki. Obok tego typu form będą i takie, gdzie ślady typu *Beloraphe* przez połączenie wypustkami będą tworzyły formę siatkowatą. Z tej powierzchni będzie można również wykroić miejsca pokryte wyłącznie wielobokami regularnymi oraz takie, gdzie wewnątrz pola będzie ich brak.

Na obwodzie tego rodzaju form siatek będziemy mieli zawsze niezamknięte wieloboki zarysowane jedynie przez boczne wypustki.

Forma *Beloraphe Fuchs* odnosi się do śladów żerowania związanych z robakami, co zostało potwierdzone obserwacjami współczesnymi. Wydaje się zatem, że tę samą genezę należy przypisać paleodikcjonom, na co zwracał uwagę także O. Abel (1935) i A. Seilacher (1954).

Za takim tłumaczeniem *Palaeodictyum* przede wszystkim przemawiałyby spotykany wśród hiporelief ujemny, który wskazuje niewątpliwie na formę endogeniczną, a więc postdepozycyjną. Mimo że jest to przypadek odosobniony, to jednak może wskazywać na to, że formy *Palaeodictyum* tworzą się nie tylko jako hiporeliefy dodatnie, egzogeniczne, na ilastym podłożu, ale mogą one powstawać w nieco zaburzonej postaci również w osadzie piaszczystym, a więc jako hiporeliefy ujemne, postdepozycyjne. Nie jest wykluczone, że częściowo okazały się one także hiporeliefami dodatnimi, endogenicznymi, na co mogłyby wskazywać przypadki nakładania się na siebie listewek siatki, a nie przecinanie ich.

Dalszym argumentem przemawiającym za tego rodzaju pochodzeniem może być to, że *Palaeodictyum* w większości przypadków spotykane jest w powiązaniu z formami tego typu, co *Spirotrappe*, *Cosmoraphe*, *Beloraphe* oraz innymi, które mogą odnosić się wyłącznie do śladów związanych z życiem robaków.

UWAGI O SYSTEMATYCE PALAEODICTYUM

W rozważaniach nad systematyką poligonalnych form typu *Palaeodictyum* niezbędną rzeczą jest podzielenie form na dolno- i górno-powierzchniowe. Z rozważań tych zatem trzeba wyłączyć formy określone dawniej nazwą *Batrachoides Hitchcock* (1858), które są formami występującymi na górnych powierzchniach i jak się wydaje są niewątpliwie formami pochodzenia nieorganicznego.

Przez *Palaeodictyum* (*Paleodictyon* Meneghini) rozumiemy zatem formy siatkowate zwierzęcego pochodzenia, występujące w postaci hiporeliefów na skałach osadowych. Synonimami są *Cephalites Eichwald* (1857), *Glenodictyum von der Marck* (1863) i *Pleurodictyon Fuchs* (1895).

Podstawą do wydzielenia szeregu form *Palaeodictyum* może być:

1. Wielkość oczek siatki (wyłącznie z oczek jednej wielkości lub różnej). W drugim przypadku można ponadto wyróżniać siatki o oczkach ułożonych chaotycznie oraz o ułożeniu umożliwiającym obserwowanie stopniowego wzrostu ich wielkości.

2. Rodzaj oczek siatki. Mogą to być wyłącznie oczka jednego rodzaju, np. same sześcioboki, lub różnego rodzaju, a więc różne wieloboki (cztero-, pięcio-, siedmio-, ośmio- boki).

W zależności od wymiarów oczek (brana jest pod uwagę maksymalna przekątna wieloboków) proponuję stosować następujące nazwy:

<i>Palaeodictyum minimum</i>	—	2,0 mm
<i>Palaeodictyum minus</i>	—	5,0 „
<i>Palaeodictyum medium</i>	—	7,0 „
<i>Palaeodictyum magnum</i>	—	15,0 „
<i>Palaeodictyum maius</i>	—	30,0 „
<i>Palaeodictyum maximum</i>	powyżej	30,0 „

Nazwy te będą stosowane w przypadkach, gdy będziemy mieli do czynienia z okazami siatki złożonej z oczek tej samej wielkości (w danej skali) i z tego samego rodzaju wieloboków (typ siatki regularnej). W przypadkach, gdy wielkość oczek nie ulegnie zasadniczej zmianie, a zmieni się jedynie rodzaj wieloboków (mieszanka różnych wieloboków), proponuję dodanie do poprzednich nazw przymiotnika „poliforme“. Jeżeli natomiast w obrębie tej samej formy zmianie ulegnie wielkość oczek i zmiany te zaznaczą się kierunkowo w postaci sukcesywnego wzrostu, proponuję dodanie przymiotnika „crescens“. Gdy zaś zróżnicowanie to nie będzie miało charakteru kierunkowego, lecz będzie chaotyczne, proponuję dodanie do nazwy podstawowej przymiotnika „inconstans“.

Ponadto zgodnie z Prof. M. Książkiewiczem proponuję przyjęcie nazwy „*Protopalaeodictyum*“ dla form wyjściowych dla *Palaeodictyum*, tj. dla formy typu *Beloraphe*, mającej wyraźnie zaznaczone wypustki, ale nie tworzącej jeszcze oczek siatki. Podobnie jak dla *Palaeodictyum* tak i dla *Protopalaeodictyum* proponuję te same nazwy przymiotnikowe, zależnie od ich wielkości, jak i od zróżnicowania rodzaju zarysów i ich ułożenia.

Karpacka Stacja Terenowa I. G.

Nadesłano dnia 22 kwietnia 1958 r.

PIŚMIENICTWO DOTYCZĄCE PROBLEMU PALAEODICTYUM

- *ABEL O. (1935) — Vorzeitliche Lebensspuren. Gustav Fischer. Jena.
- *AUGUSTA J., REMEŠ M. (1956) — Úvod do všeobecné paleontologie. Problematica a pseudofossilie. Českoslov. Akad. Věd. Praha.
- BONARELLI G. (1901) — Alcune questioni di nomenclatura paleontologica. Boll. Soc. Geol. Ital., 20, p. 35—50. Roma.
- *CAPEDER G. (1905a) Sulla natura delle problematiche impronte di *Paleodictyon*. Boll. Soc. Geol. Ital., 23, p. 435—456. Roma (1904).
- *CAPEDER G. (1905b) — Ancora intorno alla genesi della impronte fossili a *Palaeodictyon*. Boll. Soc. Geol. Ital., 24, p. 89—100. Roma.
- *CRAVERI M. (1910) — Nuova ipotesi chimica sull'origine delle impronte fossili di *Paleodictyon*. Rivista Ital. Paleont., 15, nr 1, p. 113—116. Catania (1909).
- CRAVERI M. (1912) — Ancora sui *Palaeodictyon*. Boll. Soc. Geol. Ital., 31, p. 238—248. Roma.
- *ФИРСОВ Л. В. (1949) — К вопросу о природе палеодиктион. Бюл. Моск. Общ. испыт. прир., нов. сер., 54, отд. геол., 24, вып. 4. Москва.
- *FUCHS T. (1956) — *Paleodictyon* az erdélyi középsőmiocénből. Földtani Közlöny, 86, nr 3, p. 299—301. Budapest.
- *FUCHS T. (1895) — Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., 62, p. 369—448. Wien.
- *FUCHS T. (1905) — Über einen Versuch, die problematische Gattung *Palaeodictyon* auf mechanischem Wege künstlich herzustellen. Verh. geol. Reichsanst., nr 9, p. 198—203. Wien.
- ГЕККЕР Р. Ф. (1949), Карпинский А. П. — Изучение проблематических окаменелостей. Бюл. Моск. Общ. Испыт. Прир., нов. сер., 54, отд. геол., 24, Вып. 2. Москва.

* Prace wykorzystane w oryginale.

- *ГОЛЕВ В. Т. (1953) — О *Paleodictyon* из флиша Закарпатья. Тр. Львовск. Геол. Общ., № 2, стр. 198—206. Львов.
- *ГРОССТЕЙМ В. А. (1946) — О значения и методике изучения гиероглифов (на материале кавказкого флиша). Изв. Акад. Наук. СССР; сер. геол., № 2, стр. 111—120. Москва—Ленинград.
- *GRZYBOWSKI J. (1895) — Fukoidy i hieroglify. *Kosmos*, 20, nr 11—12, p. 536—554. Lwów.
- HITCHCOCK E. (1858) — *Ichnology of the Nev England*. Boston.
- ILIE M. (1931) — Asupra prezentei câtorva specii de *Palaedictyon* in Romania. Dari de seamă ale sedintelor. Inst. Geol. al Romanei. 18. București (1929—1930).
- KARNY H. (1928) — Lebensspuren in der Mangroveformation Javas. *Palaeobiologica*, 1, p. 457—480. Wien.
- KARPIŃSKY A. P. (1932) — Sur les impressions problématiques connues sous le nom *Paleodictyon Meneghini*, *Bull. Acad. Sc. U. R. S., Cl. Sc. math. nat.*, p. 1255—1267.
- *КАРПИНСКИЙ А. П. (1945) — О проблематических отпечатках известных под названием *Paleodictyon Meneghini*. Собр. Соч., 1, Изд. Акад. Наук СССР, стр. 465—472. Москва—Ленинград.
- *KORIBA K., MIKI S. (1939) — On *Paleodictyon* and fossil *Hydrodictyon*. *Jap. J. Bot.*, 10, nr 4, p. 49. Tokyo.
- *KSIĄŻKIEWICZ M. (1954) — Uwarstwienie frakcjonalne i laminowane we fliszu karpackim. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 22, p. 399—449. Kraków (1952).
- LAMY E (1928) — La ponte chez les Gastéropodes prosobranches. *J. Conchyliologie*. Paris.
- *LESSERTISSEUR J. (1955) — Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. *Mém. Soc. Géol. France.*, 34, nr 4, p. 1—150. Paris.
- *MARCK W. (1863) — Fossile Fische, Krebse und Pflanzen aus dem Plattenkalk der jüngsten Kreide in Westphalen. *Palaeontogr.*, 11, nr 6, p. 1—83. Cassel.
- *MARCK W. (1876) — Neue Beiträge zur Kenntniss der Fossilen Fische und anderer Thierreste. *Palaeontogr.*, 22, p. 55. Cassel.
- MATYASOVSKY J. (1878) — Ein fossiler Spongit aus dem Karpathen Sandsteine von Kis- Lipnik im Sároser Comitate. *Természetrozsi Füzetek*, 2, p. 47.
- MATYASOVSKY J. (1879) — A *Glenodictyum* egy új lelőhele Erdélyben. *Földtani Közlöny*.
- *MAYER CH. (1877) — Sur la carte géologique de la Ligurie centrale. *Bull. Soc. Géol. France*, 5 [III], p. 282—297. Paris.
- MENEGHINI G. (1850—51) — Osservazione stratigrafiche e paleontologiche concernenti la Geologia della Toscana e dei paesi limitrofi. In: Murchison R. I. — Memoria sulla struttura geologica delle Alpi, degli Apennine e dei Carpazi etc. Firenze.
- *MIRCEA D., ILIE M. (1937) — Note sur l'origine du genre *Palaedictyon* (*Batrachoides nidificans*) C. r. *Inst. Séances Geol. Roumanie*, 21, p. 62—64. București.
- *NOWAK J. (1924) — Geologia Krynicy. *Kosmos*, 49, p. 449—501. Lwów.
- *PAPP A. (1939) — Rezente Lebensspuren von Strande der Adria, ein Beitrag zur Deutung vorzeitlicher Lebensspuren, besonders zur *Paleodictyon*-Frage. *Palaeobiologica*, 7, nr 1, p. 6—9. Wien.

- PERUZZI G. (1880) — Osservazioni sui generi *Paleodictyon* e *Palaeomaeandron*. Atti Soc. Toscana, 5.
- *ROGER J. (1952) — La fossilisation. In: Piveteau J. — *Traité de Paléontologie*, 1, p. 13—40. Paris.
- SACCO F. (1886) — Intórne ad alcune impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte. Atti. R. Acc. Sc. 31. Torino.
- SACCO F. (1888) — Note di Palaeoicnologia italiana. Atti Soc. Ital., Sc. nat., 31, p. 151. Milano.
- SACCO F. (1889) — Note sur l'origine des *Palaeodictyon*. Mém. Soc. Belge. Géol. Pal., Hydr., 13.
- SACCO F. (1940) — *Palaeodictyon*. R. Accad. Sc., Cl. Sc. Mem. 69, p. 267—288. Torino (1939).
- *SEILACHER A. (1954) — Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. Zs. deutsch. geol. Ges., 105, nr 2, p. 214—227. Berlin.
- *SEILACHER A. (1955) — Spuren und Fazies im Unterkambrium. In: Schindewolf O. H., A. Seilacher: Beiträge zur Kenntniss des Kambriums in der Salt Range (Pakistan). Abh. Akad. Wiss. Lit., math.-naturw. Kl., p. 257—446. Meinz—Wiesbaden.
- SHEPARD CH. U. (1867) — On the supposed tadpole nests, or imprints made by *Batrachoides nidificans* (Hitchcock) in the Red Shale of the New Red Sandstone of South Hadley, Mass. Amer. J. Sc., 43 p. 99—104.
- *SILVESTRI A. (1911) — Sulla vera natura dei *Palaeodictyon*. Boll. Soc. Geol. Ital., 30, p. 85—107. Roma.
- SILVESTRI A. (1919) — Carratteri imitativi di paleoicniti. Atti Acc. Pontif. Romo di Nuovi Lincei, 72, p. 149—153.
- SILVESTRI A. (1923) — Brevi note palaeontologiche. Ibidem. 76, p. 232—237.
- SILVESTRI A. (1933) — Pseudofossile Fossili controversi. Ibidem. 86, p. 349—357.
- *VINASSA DE REGNY (1911) — Sull'origine di talune impronte litorali fossili. Ibidem. p. 518—522.
- *WANNER J. (1907) — Triasprefacten der Molukken in des Timorarchipels. N. Jb. Min., [B.-B.], 24, p. 161—220. Stuttgart.
- *WANNER J. (1949) — Lebensspuren aus der Obertrias von Seran (Molukken) und der Alpen. Ecl. geol. Helv., 42, p. 183—195. Basel.
- WEIGELT J. (1927) — Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. Max Weg. Leipzig.

PIŚMIENICTWO DOTYCZĄCE STANOWISK PALAEODICTYUM

- *ANGERMANN K. (1886) — Studya geologiczne w okolicy Synowódzka. Kosmos.
- GOMEZ DE LLARENA (1949) — Datos paleoicnológicos, Not. Comm. Inst. Geol. Esp., nr 49.
- *GÖTZINGER G., BECKER H. (1932) — Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches (neue Fossilfunde). J. geol. Reichsanst., 82, p. 343—396. Wien.
- *GÖTZINGER G., BECKER H. (1934) — Neue Fährtenstudien in ostalpinen Flysch. Senckenbergiana. 16, p. 77—93. Frankfurt a. M.
- *GÖTZINGER G. (1951) — Neuen Funde von Fossilen und Lebensspuren und die zonare Gliederung des Wienerwald-flysches. J. geol. Bundesanst. [T. II], 94, p. 223—272. Wien.
- GÜMBEL C. W. (1879) — Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges.
- *HEER O. (1865) — Die Urwelt der Schweiz. Zürich.

- *HUNDT R. (1930) — *Prolecanites* sp. im Culm Ostthüringens bei Schwaara unweit Gera. Centr. Min. unsw. [B.].
- *KINDLE E. M. (1914) — The origin of *Batrachioides* the antiquor of the Lockport Dolomite of New York. Geol. Mag., april., nr 598, p. 158—161. London.
- KITTL E. (1903) — Saltzkammergut, IX Intern. Geol. Kongr. Führer für die Excursionen in Österreich.
- *KOZIKOWSKI H. (1956a) — Geologia płaszczowiny magurskiej i jej okien tektonicznych na południowy-zachód od Gorlic. Biul. Inst. Geol., 110, p. 47—80. Warszawa.
- *KOZIKOWSKI H. (1956b) — Zarys geologii okolic Rabki. Acta geol. pol., 6, nr 4, p. 381. Warszawa.
- *KSIĄŻKIEWICZ M. (1948) — Stratygrafia serii magurskiej na przedpolu Babiej Góry. Biul. Państw. Inst. Geol. 48. Warszawa.
- *LLUECA F. G. (1927) — Noticia sobre el hallazgo de la *Lorenzina appenninica* da Gabelli en el Eoceno de Guipuzcoa. Bol. Soc. Esp., Hist. nat., p. 45—56. Madrid.
- *PAUL C. M., TIETZE E. (1879) — Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jb. geol. Reichsanst., 29, nr 2, p. 139—304. Wien.
- *PAUL C. M. (1899) — Der Wienerwald. Ein Beitrag zur Kenntnis der nordalpinen Flyschbildungen. Jb. geol. Reichsanst., 48, nr 1, 53—178. Wien (1898).
- *ПУЩАРОВСКИЙ И. М. (1948) — Некоторые морфологические особенности индустриального и иероглифового флиша внешней (скибовой) зоны Восточных Карпат. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., № 3, Москва—Ленинград.
- *ŚWIDZIŃSKI H. (1932) — Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1931 na arkuszu Gorlice—Grybów. Pos. nauk. Państw. Inst. Geol., nr 33, p. 27—30. Warszawa.
- *ŚWIDZIŃSKI H. (1947) — Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych. Biul. Państw. Inst. Geol., 37. Warszawa.
- *SZAJNOCHA W. (1896) — Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu VI. Kom. fizjogr. Pol. Akad. Umiej. Kraków.
- *TRABUCCO G. (1895) — Il Langhiano della provincia di Firenze. Boll. Soc. Geol. Ital., 14. Roma.
- *ВАССОЕВИЧ Н. В. (1932) — О некоторых признаках позволяющих отличить опрокинутые положение флишевых образований от нормального. Тр. Геол. Инст. Акад. Наук СССР, 2, стр. 47—64.
- *ZUBER R. (1888) — Atlas Geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu IV. Kom. fizjogr. Pol. Akad. Umiej. Kraków.

Wiesław NOWAK

PALAEODICTYUM IN THE FLYSCH CARPATHIANS

Summary

On the area of the Flysch Carpathians, *Palaeodictyum* (*Glenodictyum carpathicum*) is known since the times of J. Matyasovszky (1878; 1879), C. M. Paul & Tietze (1879).

In the Carpathians, *Palaeodictyum* has been found at an enormous number of localities; in order to emphasize the abundance of its appearance in a certain complex of Eocene deposits, J. Nowak (1924) introduced into the stratigraphy of the Carpathian Flysch the term "*Palaeodictyum* beds" *.

At present, the occurrence of *Palaeodictyum* forms in the Carpathians is known from almost all stratigraphic-tectonic units, and from the majority of their members too, beginning with the Lower Cretaceous up to the Oligocene.

From the Lower Cretaceous we know *Palaeodictyum* from the Cieszyn (Teschen) limestones of the Silesian unit, from the localities Buczyna and Golezów — where their specimens have been found sporadically. From the Grodzisk shales in the Silesian unit are known specimens found in the region of Międzyrzecze — Rudzica, of Biała — Leszczyny, and of Kozy Małe.

From the Godula beds of the Silesian unit we know localities: the one from the lower part of these beds, at Porąbka, Międzybrodzie Białskie, Czernichów, and from their upper part, at Malinka (Silesian Beskid). — From the so-called Cisna Cretaceous, correlated to the *Inoceramus* beds, we also know a novel locality, at Czystohorb.

From the Upper Cretaceous these forms are known already since the end of the previous century, and reference to them may be found repeatedly in literature.

New localities from these beds, not mentioned in literature, are reported from Sromowce Wyżne in the Pieniny Klippen belt, likewise from Zabnica (sheet Żywiec) and from Rybotycze (sheet Dobromil).

Most numerous, however, are *Palaeodictyum* localities in Eocene deposits. The greatest number of *Palaeodictyum* specimens is concentrated in the Beloweza and the hieroglyphic beds of the Magura series. Recent localities of Eocene *Palaeodictyum* specimens in the Carpathians are: from the Beloweza beds at Lubomierz and Sidzina (sheet Rabka), and Binczarowa (sheet Gorlice) — from the hieroglyphic beds at Wiśnok Wielki and Jawornik — from the Cieżkowice sandstones at Sopotnia Mała — and from the transition beds of the marginal Flysch at Kłodne near Krościenko on Dumajec.

New heretofore unknown in the Carpathians, are *Palaeodictyum* localities from the Krosno beds (Oligocene), disclosed at Turzańsk (sheet Lesko) and at Myśmoń (sheet Sanok).

Characteristic of the Carpathians *Palaeodictyum* forms. The specimens presented on Plates II to VI, derived from the Carpathian Flysch, do not disclose any essential differences, compared with the forms heretofore known from literature. Among them we observe forms with a regular reticular structure (Fig. 5, e, j, k, l, n), forms which partly only show these features, and specimens too which show a reticular structure in a but incipient stage.

In the great majority of specimens the meshes are distinct polygons; usually they are hexagonal, although rather frequently they are foursided, pentagonal, and even septagonal. Hexagonal meshes predominate in the reticular forms of the Carpathian *Palaeodictyum*, but rarely are they of regular shape. Among the presented specimens the most regular hexagons shows one specimens only, found in the menilite beds (Fig. 5n). On the remaining specimens, the hexagons are somewhat deformed, giving the impression of being elongated in a certain direction;

* This term has meanwhile been abandoned, being a synonym of the Middle Eocene Beloweza beds.

however, it would be difficult to observe any orientation in the elongation of meshes of an entire reticular form.

A considerable percentage of the surfaces of meshes of the individual specimens contain incomplete polygons (Fig. 7). In the prevailing majority we observe polygons of this type at the periphery of forms; but quite frequently such incomplete meshes are met with inside the reticular forms too. Usually they lack one or two sides. Sometimes polygons seemingly regular are incomplete; such instances of incomplete joining of mesh sides, or of irregular joining of the two stubs of mesh sides, are not rare at all among specimens from the Carpathian Flysch. Sometimes within the area of one polygon we note two such occurrences. Particularly clearly visible are such defective polygons on specimens whose reticular form consists of several, seemingly torn apart fragments (Fig. 5 a, b, c, d, e).

There also appear differences in the "diameters" of reticular forms. Among the presented material it is almost impossible to establish any regularity as to increase or decrease of forms, for the period from the Lower Cretaceous through Palaeocene and Eocene to the Oligocene. Neither exists any regularity in older forms, known from the Jurassic and Triassic. Examples from the Cieszyn limestones (Fig. 5 a and b), the Godula beds (Fig. 5 e and f), the *Inoceramus* beds (Fig. 5 g and h), or from the Eocene (Fig. 5 j and m) — prove that contemporaneous forms may be radically unlike each other, while forms of different age may be much alike as to size. Among specimens from the Carpathian Flysch there are found forms with diameters scarcely exceeding 1 mm. — but there also are specimens with a diameter of several centimeters. The largest diameter determined by the author was 25 to 30 mm.

Generally speaking, all investigated specimens show a positive hyporelief (see Fig. 7a); irregular is only one specimen with a negative hyporelief (Fig. 7b). Further observations may enable us to classify the above mentioned material as endogenic and, partly, as exogenic forms.

Palaeodictyum looked upon as traces of animal feeding. Examples of *Palaeodictyum* forms from the Carpathians, and from other areas too, repeatedly presented in literature, suggest that here we may be facing not fossilized organisms, but merely their traces. This conjecture seems justified chiefly by the marked irregularities in the reticular structure; such irregularities appear in almost all the heretofore presented *Palaeodictyum* specimens. It seems that none of the potential reasons for these irregularities as, for instance, mechanical destruction, does explain these symptoms in a satisfactory manner. Neither has anybody hitherto succeeded in explaining the high percentage of unclosed polygons, appearing on individual specimens. There also exists obscurity as to the origin of forms varying in number of sides of meshes within the same reticular structure, as to the reason for the various lengths of sides forming the polygons, which even within one polygon are not alike; unexplained too is the variety in size of meshes on the same specimens which might be either a directed, gradually increasing variability of mesh size, or incidental only, i.e. meshes of various sizes combine forming a reticular structure.

It seems to be beyond dispute that the origin of *Palaeodictyum* is a trail of the *Beloraphe* type; this trail appears very often in connection with *Palaeodictyum* forms, although it also appears independently. The form *Beloraphe* Fuchs is interpreted as traces of feeding left by worms, — as has been confirmed by contemporaneous observations. Thus it seems that a similar origin should be ascribed to *Palaeodictyum* forms; this possibility, by the way, has also been considered by O. Abel (1936) and A. Seilacher (1954).

This explanation of form *Palaeodictyum* seems mainly justified by the determination, amongst them, of forms of negative hyporelief; these undoubtedly indicate an endogenic, thus a postdepositional form.

Notwithstanding the fact that a negative hyporelief form is the exception, it still might indicate that *Palaeodictyum* forms may be produced not only as positive, exogenic hyporeliefs on a clayey substratum, but that they may continue, in a slightly deformed shape, in a sandy deposit too, therefore as negative, post-depositional hyporeliefs. It also seems possible that partly they may prove to be positive endogenic hyporeliefs, as probably indicated by instances where mesh sides are superimposed upon each other, instead of cutting across each other.

A further argument in favour of this type of origin of *Palaeodictyum* forms might be the observation that, in the majority of localities, *Palaeodictyum* is found in connection with forms like *Spiroraphe*, *Cosmoraphe*, *Beloraphe*, and with other forms which can only be interpreted as traces connected with the life of worms.

Suggestions on the systematization of *Palaeodictyum*. By the term *Palaeodictyum* (*Paleodictyon* Meneghini) we denote reticular forms of animal origin, occurring on sedimentary rocks in the shape of hyporeliefs. Synonyms are: *Cephalites* Eichwald (1857), *Glenodictyum* von der Marck (1863) and *Pleurodictyon* Fuchs (1895).

Basis for dividing *Palaeodictyum* into species might be: 1. size of meshes; for instance, reticular forms of exclusively uniform size of meshes, and forms with different meshes. In the latter group there might, moreover, be distinguished forms with chaotically arranged meshes, and forms where a gradual increase of sizes is apparent.

2. type of meshes in the reticular form; for instance, either exclusively meshes of one type (hexagonal only), or of various polygons (4, 5, 7 or 8 sides).

Depending of meshes dimensions (taking into account their longest secant in the polygon) I suggest the following terms:

<i>Palaeodictyum minimum</i>	up to 2.0 mm.
<i>Palaeodictyum minus</i>	from 2.0—5.0 mm.
<i>Palaeodictyum medium</i>	„ 5.0—7.0 mm.
<i>Palaeodictyum magnum</i>	„ 7.0—15.0 mm.
<i>Palaeodictyum maius</i>	„ 15.0—30.0 mm.
<i>Palaeodictyum maximum</i>	more than 30.0 mm.

These terms would be used in cases when we have to do with meshes of uniform size polygons of that respective scale, and with uniform types of polygons (regular type of reticular structure). In instances where the size of meshes does not vary, but there occurs a variety of polygons (a mixture of various polygons). I would suggest, as affix to the above terms, the word “*poliformis*”. On the other hand, if there is a change of size of meshes within the same form and this change appears directional as a progressive increase in size, the affix would have to be “*crescens*”. However, if the variableness of meshes discloses no directional features but occurs chaotically, I suggest to add the affix “*inconstans*”.

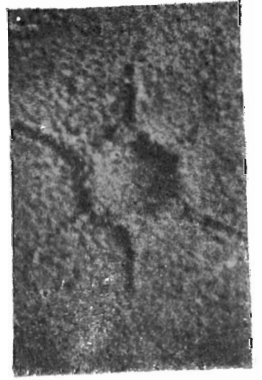
Furthermore, in accordance with Prof. M. Książkiewicz's suggestion, I favour the name “*Protopalaeodictyum*” for the initial form for *Palaeodictyum*, i.e. for the form of *Beloraphe* type showing distinctly but stubs of mesh sides, without clear formation of polygons; thus not representing the true *Palaeodictyum*. Similarly as for *Palaeodictyum*, I advise to use the identical terms as suggested above indicating their size, differentiation of outlines and their arrangement.

TABLICA I

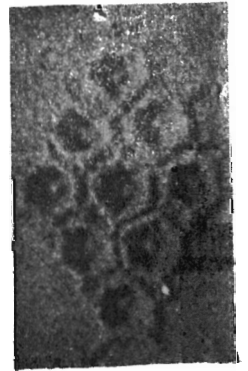
- a. Szczeliny z wysychania ze śladami *Chirotherium*, pstry piaskowiec, Hessberg k. Hildburghausen (z O. Abela, 1935, str. 46, fig. 25): 1/10 wielkości naturalnej
Desiccation cracks with traces of *Chirotherium*, Bunter sandstone, Hessberg near Hildburghausen (from O. Abel, 1935, p. 46, Fig. 25): 1/10 of natural size
- b. Powiązanie form wywołanych przez falowanie wody i przez wiatr. Okaz z South Hadley. New Red Sandstone. Form described by E. Hitchcock (1858) as *Batrachoides nidificans*, jako skamieniałe miejsca lęgu białopłetwych głowaczy (z O. Abela, 1935, str. 205, fig. 173); 1/3 wielkości naturalnej
Combination of forms caused by waving and by wind. Specimen from South Hadley. New Red Sandstone. Form described by E. Hitchcock (1858) as *Batrachoides nidificans*, as fossilized localities of nests of whitefinned tadpoles (from O. Abel, 1935, p. 205, Fig. 173); 1/3 of natural size
- c i d. Fragmenty siatek o wielobokach regularnych mających obwód zamknięty (wg Capedera, 1905, tabl. XIII, fig. 1, 2)
Reticular fragments with regular polygons, showing closed circumferences (by Capeder, 1905, Plate XIII. Fig. 1, 2)



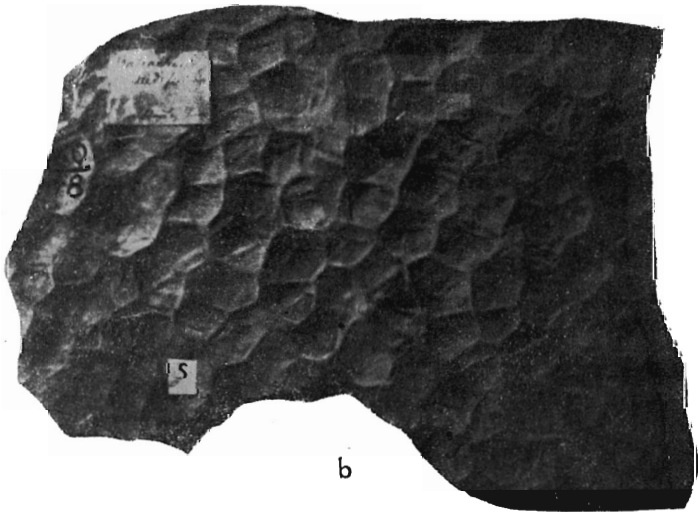
a



c



d



b

TABLICA II

- a. *Palaeodictyum*, okaz z wapieni cieszyńskich, oddział górny, kreda dolna, okolice Golezowa. Dolna powierzchnia ławicy; 5/4 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from Cieszyn limestones; upper part of bed, Lower Cretaceous, region of Golezów. Lower surface of bank; 5/4 of natural size
- b. *Palaeodictyum*, okaz z wapieni cieszyńskich, oddział górny, kamieniołom na Buczynie koło Golezowa. Dolna powierzchnia ławicy; wielkość naturalna
Palaeodictyum, specimen from Cieszyn limestones; upper part of bed, quarry on Buczyna hill near Golezów. Lower surface of bank; natural size



a



b

TABLICA III

- a. *Palaeodictyum*, okaz z łupków grodziskich, kreda dolna, Kozy Małe koło Bielska. Dolna powierzchnia ławicy; wielkość naturalna
Palaeodictyum, specimen from Grodzisk shales, Lower Cretaceous, Kozy Małe near Bielsko. Lower surface of bank; natural size
- b. Jak wyżej, fragment 2 × powiększony
As above, fragment; enlarged × 2
- c. *Palaeodictyum*, okaz z łupków grodziskich, kreda dolna, Międzyrzecze-Rudzica koło Bielska. Dolna powierzchnia ławicy; 1/2 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from Grodzisk shales, Lower Cretaceous, Międzyrzecze-Rudzica near Bielsko. Lower surface of bank; 1/2 of natural size



b



a



c

TABLICA IV

- a. *Palaeodictyum*, okaz z warstw godulskich górnych, kreda górna, Malinka (Beskid Śląski). Dolna powierzchnia ławicy; wielkość naturalna
Palaeodictyum, specimen from Upper Godula beds, Upper Cretaceous, Malinka (Silesian Beskid). Lower surface of bank; natural size
- b. *Palaeodictyum*, okaz z warstw inoceramowych, kreda górna, Sromowce Wyżne, okolice Szczawnicy. Dolna powierzchnia ławicy; 3/2 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from *Inoceramus* beds. Upper Cretaceous, Sromowce Wyżne, region of Szczawnica. Pieniny Klippen belt. Lower surface of bank; 3/2 of natural size
- c. *Palaeodictyum*, okaz z warstw inoceramowych górnych, kreda górna, Rybotycze okolice Dobromila. Dolna powierzchnia ławicy; 3/5 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from Upper *Inoceramus* beds, Upper Cretaceous, Rybotycze, region of Dobromil. Lower surface of bank; 3/5 of natural size
- d. *Palaeodictyum*, okaz z najwyższych warstw inoceramowych, paleocen, Grzechynia, okolice Suchej. Dolna powierzchnia ławicy; 3/5 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from uppermost *Inoceramus* beds, Palaeocene, Grzechynia, region of Sucha. Lower surface of bank; 3/5 of natural size



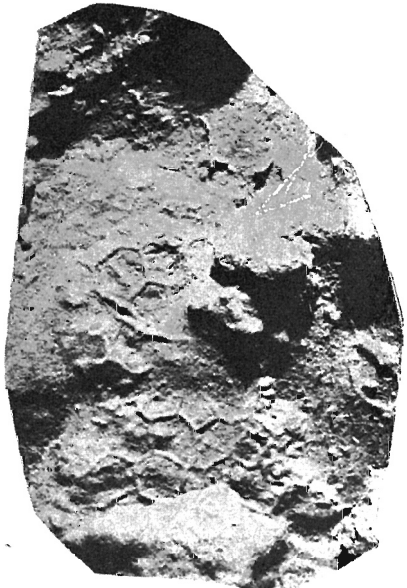
b



a



d



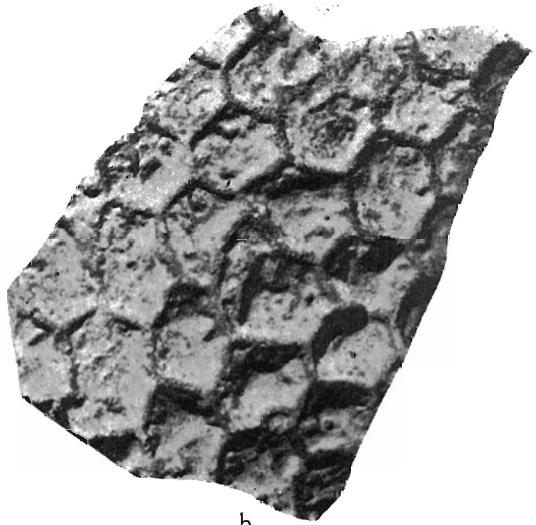
c

TABLICA V

- a. *Protopalaeodictyum*, powiększony fragment okazu przedstawionego na fig. b, Tabl. VI
Protopalaeodictyum, enlarged fragment of specimen shown in Fig. b., Plate VI
- b. *Palaeodictyum*, okaz z warstw hieroglifowych, eocen, Wisłok Górny koło Leska. Dolna powierzchnia ławicy; 8/5 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from hieroglyphic beds, Eocene, Wisłok Górny near Lesko. Lower surface of bank; 8/5 of natural size
- c. *Palaeodictyum*, okaz z eocenu okolic Żegiestowa. Dolna powierzchnia ławicy; zbiory Zakładu Geologii U. J. w Krakowie, coll. W. Szajnocha; 1/2 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, specimen from the Eocene of Żegiestów region, Lower surface of bank. Collections of Department of Geology of Jagiell. University at Cracow, coll. by W. Szajnocha; 1/2 of natural size
- d. *Palaeodictyum* w powiązaniu z formą *Cosmoraphe*, okaz z piaskowca ciężkowickiego, eocen, Sopotnia Mała, okolice Żywca. Dolna powierzchnia ławicy; 3/5 wielkości naturalnej
Palaeodictyum, combined with form *Cosmoraphe*, specimen from Ciężkowice sandstone, Eocene, Sopotnia Mała, region of Żywiec. Lower surface of bank; 3/5 of natural size



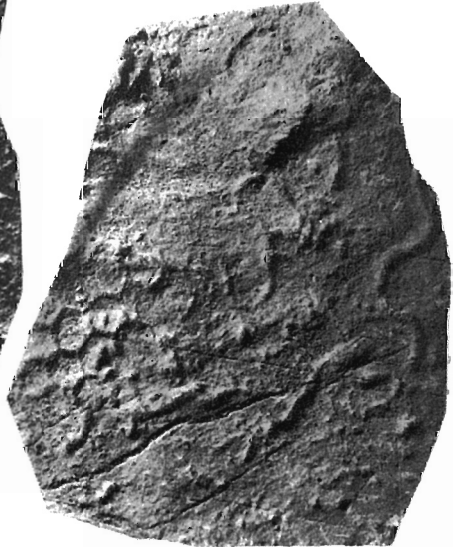
a



b



c



d

TABLICA VI

- a. *Palaeodictyum*, okaz z warstw belowskich, eocen, Lubomierz koło Rabki. Dolna powierzchnia ławicy; wielkość naturalna
Palaeodictyum, specimen from Beloweza beds, Eocene, Lubomierz near Rabka. Lower surface of bank; natural size
- b. Ślad pełzania, typ *Subphyllochora*, z fragmentem *Protopalaeodictyum*, warstwy belowskie, eocen, Sidzina koło Rabki. Dolna powierzchnia ławicy; 1/2 wielkości naturalnej
Trace of creeping, type *Subphyllochora*, with a fragment of *Protopalaeodictyum*, Beloweza beds, Eocene, Sidzina near Rabka. Lower surface of bank; 1/2 of natural size
- c. *Palaeodictyum*, okaz z warstw przejściowych, eocen, Kłodne koło Krościenka nad Dunajcem. Dolna powierzchnia ławicy; wielkość naturalna
Palaeodictyum, specimen from transition beds, Eocene, Kłodne near Krościenko on Dunajec. Lower surface of bank; natural size
- d. *Palaeodictyum*, okaz z warstw krośnieńskich, oligocen, Jawornik koło Leska. Dolna powierzchnia ławicy; powiększony około 2 ×
Palaeodictyum, specimen from Krosno beds, Oligocene, Jawornik near Lesko. Lower surface of bank; enlarged × 2

