

ANNA JERZMAŃSKA

ICHTIOFAUNA ŁUPKÓW JASIELSKICH Z SOBNIOWA

Streszczenie. — Opisano szczątki ryb z łupków jasielskich, wieku oligoceńskiego, z Sobniowa. Wyróżniono 8 gatunków należących do rodzin: Clupeidae, Gonostomidae, Sternoptychidae, Myctophidae, Carangidae, Cybiidae i Cottidae. Jako gatunki nowe opisano: *Idrissia carpathica* (rodz. Gonostomidae) i *Polyipnus sobnioviensis* (rodz. Sternoptychidae). Uwzględniono przede wszystkim zagadnienia systematyczno-anatomiczne. Ichtyofauna łupków jasielskich cechuje się masowym występowaniem batypelagicznych ryb z organami świetlnymi, których obecność upoważnia do uznania tych łupków za osad morza głębokiego.

WSTĘP

Występowanie obfitych skamieniałości ryb w Karpatach związane jest na ogół z serią łupków menilitowych. Pogląd taki znajduje swoje uzasadnienie w dotychczasowej historii badań ichtyofauny polskich Karpat (Heckel, 1850; Kramberger, 1879; Rychlicki, 1909; Bośniacki, 1911; Böhm, 1930). Przedmiotem tych badań była fauna pochodząca z łupków menilitowych i — zupełnie wyjątkowo — z piaskowców. Pełny wykaz gatunków i rodzajów, według nowszych poglądów systematycznych (Weiler, 1935, 1938, Pauca, 1934), znanych dotychczas z terenu polskich Karpat (Jerzmańska, 1958), nie przedstawia zbyt wielkiej różnorodności form, chociaż pod względem ilościowym niektóre z nich można uważać za pospolite.

Tymczasem nie opracowane dotychczas ryby z łupków jasielskich wykazują w większości zupełnie nowe dla fliszu karpackiego formy, zachowane w postaci szkieletów wraz z promieniami płetw i zarysem miękkich części ciała, a nawet ze śladami organów świetlnych u przedstawicieli rodziny Myctophidae i Sternoptychidae. Stąd też w niniejszym opracowaniu uwzględniono przede wszystkim zagadnienia systematyczno-anatomiczne.

Charakterystyczną cechą stanu zachowania ryb w łupkach jasielskich jest brak łusek u większości okazów, z wyjątkiem osobników z rodzaju *Clupea* L. i *Equula* Cuv. U wszystkich pozostałych form

obserwuje się tylko mniej lub więcej wyraźne ślady po łuskach. Natomiast pojedyncze łuski w łupkach jasielskich należą do rzadkości.

Interesującym jest także fakt występowania pewnej liczby oddzielnych czaszek wyłącznie przedstawicieli rodzin Clupeidae i Sternoptychidae.

CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA ŁUPKÓW JASIELSKICH Z SOBNIOWA

W ostatnich latach zauważyć można w literaturze geologicznej zainteresowanie łupkami jasielskimi, które przy wielkiej monotonii warstw krośnieńskich mogą stanowić ważny poziom korelacyjny (Świdziński, 1947; Jucha, 1957; Jucha & Kotlarczyk, 1959; Koszarski & Żytko, 1959). Łupki te wykazują w Karpatach środkowych zmienne położenie nad stropem łupków menilitowych. Łupki jasielskie, zdaniem Świdzińskiego (1947), występują w postaci cienkich władek w górnej części warstw środkowo-krośnieńskich.

Wśród łupków jasielskich wyróżnić można conajmniej dwa odmienne pod względem litologicznym poziomy (Jucha & Kotlarczyk, 1959; Koszarski & Żytko, 1959), z których dolny, grubszy, wykazuje największe rozprzestrzenienie. Poziomy te zbudowane są ze zmiennej liczby warstw łupków wapiennych i wapieni, przy czym poziom dolny cechuje się na ogół wyraźną laminacją, górny zaś laminacji tej nie wykazuje. Oprócz tych dwu poziomów łupków jasielskich możliwe jest występowanie jeszcze trzeciego poziomu (horyzont środkowy, według Koszarskiego i Żytki, 1959). Odległości między dolnym a górnym horyzontem łupków jasielskich są zmienne i wahają się od kilkunastu do ponad 100 m.

Wyróżnione dotychczas poziomy łupków jasielskich opierają się głównie na cechach litologicznych, stąd też wynika trudność przy określaniu ich położenia w przekroju poziomym. Wydaje się więc, że opracowanie ichtiofauny występującej w tych łupkach może być pomocne przy rozwiązywaniu zagadnień stratygraficznych.

Opracowana ichtiofauna z łupków jasielskich, określonych przez Juchę i Kotlarczyka (1959) jako poziom dolny (dawny poziom B; Jucha, 1957), pochodzi ze wsi Sobniów (ok. 3 km na płd.-wschód od Jasła). Stanowisko tych łupków podane jest na schematycznym szkicu geologicznym (fig. 1; wg Juchy, 1957). Łupki te odsłaniają się fragmentarycznie na płn.-wschodniej ścianie wyrobiska czynnej obecnie cegielni. Występują one w stropie tego wyrobiska i ciągną się na przestrzeni kilkunastu metrów w formie cienkiej (ok. 1,5 m) ławicy. Są to łupki jasno-brązowe, o wyraźnej laminacji, wapniste, białe wietrzejące. Ma-

kroskopowo nie wykazują one większych różnic. Występujące obficie w tych łupkach szczątki ryb są na ogół rozmieszczone równomiernie, zarówno w kierunku poziomym, jak i pionowym.

Prace terenowe w Sobniowie, subsydiowane przez Zakład Paleozoologii PAN w Warszawie, prowadzone były w latach 1956 i 1958. Zebrano około 250 okazów ryb nadających się do opracowań systematycznych oraz niedużą ilość szczątków roślinnych.

Poza tym, również z tego stanowiska pochodzi kilka okazów ofiarowanych do zbiorów Zakładu Paleozoologii Uniw. Wrocławskiego przez Dr St. Kadyi'a z Jasła, p. Kozińskiego, nauczyciela szkoły podstawowej w Sobniowie, i przez inż. St. Juchę z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

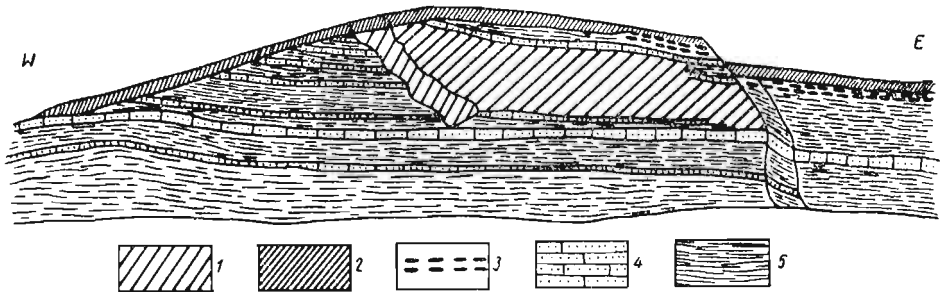


Fig. 1. — Odkrywka warstw krośnieńskich z łupkami jasielskimi w cegielni w Sobniowie k. Jasła (wg Juchy, 1957 p. 524, przerysowane), 1 osypisko, 2 gleba, 3 łupek jasielski, 4 piaskowiec płytowy, 5 łupek szary.

Wszystkie okazy pochodzące z odkrywki w Sobniowie w liczbie 263 sztuk zostały zinwentaryzowane jako jeden zbiór, z symbolem Os. przy każdym numerze kolejnym.

Serdeczne podziękowanie składam Prof. R. Kozłowskiemu, kierownikowi Zakładu Paleozoologii PAN w Warszawie, za wyjednanie subsydium i umożliwienie mi pracy nad rybami fliszu karpackiego. Za udzielone wskazówki i krytyczne przedyskutowanie otrzymanych wyników dziękuję Prof. Zb. Ryziewiczowi, kierownikowi Zakładu Paleozoologii Uniw. Wrocławskiego, pod którego kierunkiem została wykonana niniejsza praca.

Równocześnie pragnę podziękować Doc. Vl. Kalabis'owi z Uniw. im. Masaryka w Brnie za życzliwą pomoc okazaną w czasie mego pobytu w Czechosłowacji, za udostępnienie zbiorów i literatury, jak również za wszelkie uwagi dotyczące opracowywanych przeze mnie materiałów z rodziny Myctophidae i wymianę poglądów odnośnie kopalnych przedstawicieli rodziny Sternoptychidae.

Dr. Wł. Strojnemu dziękuję za wykonanie zdjęć fotograficznych.

CZĘŚĆ SYSTEMATYCZNA

W badanym materiale reprezentowane są następujące gatunki i rodzaje¹:

Rząd Clupeiformes

Podrząd Clupeoidei Cuvier, 1817

Rodzina Clupeidae Bonaparte, 1831

Rodzaj *Clupea* Linné, 1758

Clupea sardinites Heckel

Podrząd Stomiatoidei

Rodzina Gonostomidae Goode & Bean, 1895

Rodzaj *Idrissia* Arambourg, 1959

Idrissia carpathica n.sp.

Rodzina Sternoptychidae Günther, 1864

Rodzaj *Polyipnus* Günther, 1887

Polyipnus sobnioviensis n.sp.

Rząd Scopeliformes

Rodzina Myctophidae Gill, 1893

Rodzaj *Eomyctophum* Danilczenko, 1947

Eomyctophum menneri Danilczenko

Eomyctophum cf. *koraensis* Danilczenko

Rząd Perciformes

Podrząd Percoidei Cuvier, 1817

Rodzina Carangidae Günther, 1860

Rodzaj *Equula* Cuvier, 1815

Equula? sp.

Podrząd Scombroidei

Rodzina Cybiidae

Rodzaj *Sarda* Cuvier, 1829

Sarda sp.

Podrząd Cottoidei Agassiz, 1834

Rodzina Cottidae Swainson, 1839

Genus indet.

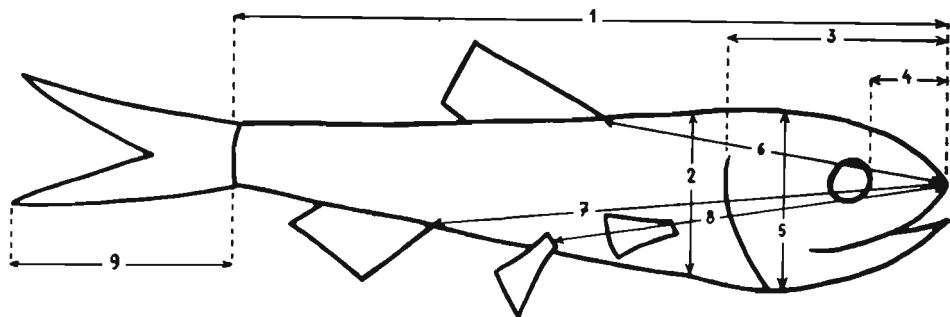


Fig. 2. — Schemat ryby z pomiarami ciała: 1 długość ciała bez płetwy ogonowej, 2 wysokość ciała, 3 długość głowy aż do tylnego brzegu operculum, 4 przestrzeń preorbitalna, 5 wysokość głowy, 6 przestrzeń predorsalna, 7 przestrzeń preanalna, 8 przestrzeń prewentralna, 9 długość płetwy ogonowej.

¹ Układ ten oparto na systematyce Berga (1955).

Opis

Rząd **Clupeiformes**

Podrząd **Clupeioidi**

Rodzina **Clupeidae**

Rodzaj *Clupea* Linné, 1758

Clupea sardinites Heckel, 1850

(pl. V, fig. 1; pl. VI, fig. 1)

1850. *Meletta longimana* Heck.; J. J. Heckel, Beiträge..., p. 231, pl. 25.
 1850. *Meletta crenata* Heck.; J. J. Heckel, *Ibid.*, p. 233, pl. 26.
 1850. *Meletta sardinites* Heck.; J. J. Heckel, *Ibid.*, p. 227, pl. 23, 24.
 1934. *Clupea longimana* (Heck.); M. Pauca, Die fossile Fauna..., p. 601-2, pl. 1, fig. 3a, b; pl. 5, fig. 2, 5.
 1934. *Clupea sardinites* (Heck.); M. Pauca, *Ibid.*, p. 603-4, fig. 7, pl. 1, fig. 1.
 1938. *Clupea sardinites* Heck.; W. Weiler, Neue Untersuchungen..., p. 11—12.

Material. — 6 całych szkieletów dość dobrze zachowanych oraz 13 czaszek, w tym kilka wraz z częścią tułowia; w jednym tylko przypadku sam tułów bez czaszki (166. Os.).

Wymiary dwóch najlepiej zachowanych osobników (w mm):

| | Nr 159. Os. | Nr 161. Os. |
|--|-------------|-------------|
| Długość ciała bez płetwy ogonowej | 40,0 | 67,9 |
| Maksymalna wysokość ciała | 9,0 | 12,8 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum | 11,8 | 21,3 |
| Wysokość głowy | 8,0 | 14,2 |
| Długość płetwy ogonowej | 7,4 | 12,7 |

Opis. — Największa wysokość ciała mieści się w długości bez płetwy ogonowej od 4,4 do 5,3 razy. Wszystkie okazy są wygięte łukowato, z podniesioną głową i przednią częścią tułowia. Długość głowy mieści się w długości ciała bez płetwy ogonowej około 3,3 razy. Staw kwadrato-mandibularny leży pod przednim brzegiem oczodołu.

Kręgosłup zbudowany z około 43 kręgów, z tego 13 ogonowych (licząc od końca do pierwszego interhaemale). Żebra zaczynają się dopiero od 17 kręgu (licząc od tyłu). Na całej długości kręgosłupa po stronie grzbietowej występują cienkie, lecz długie „kostki mięsne”².

Płetwy piersiowe, złożone z 13-14 promieni, leżą tuż za głową.

Płetwy brzuszne leżą o 4-5 kręgów za pierwszym promieniem płet-

² Termin francuski: *arêtes musculaires*; termin niemiecki: *Muskel-Gräten*.

wy grzbietowej, pod 23-25 kręgiem (licząc od tyłu) i składają się z około 8 promieni.

Płetwa grzbietowa zaczyna się nad 27-29 kręgiem (licząc od tyłu). Podstawa jej równa się długości 7 kręgów tułowiowych. Zbudowana jest z 15-17 promieni.

Płetwa odbytowa na ogół źle zachowana. Na okazie 159. Os. widocznych jest 17 promieni. Pierwsze z nich leżą pod 12 kręgiem, a ostatnie — pod 3 kręgiem (licząc od tyłu).

Płetwa ogonowa głęboko wcięta, zbudowana z 9 promieni głównych i 6 promieni bocznych.

Łuski zachowały się częściowo. Na okazie 117. Os. widoczne są nawet łuski kilowe.

Oprócz okazów *Clupea sardinites* Heck. spotyka się sporadyczne łuski pojedyncze rodzaju *Clupea* sp., które być może należały do osobników *C. sardinites* Heck.

Niewielka liczba osobników *C. sardinites* Heck. w łupkach jasielskich jest bardzo charakterystyczna dla tych utworów, w przeciwieństwie do łupków menilitowych, w których Clupeidae są bardzo pospolite.

Podrząd **Stomiatoidei**

Rodzina **Gonostomidae**

Rodzaj *Idrissia* Arambourg, 1954

Idrissia carpathica n.sp.

(fig. 3, 4; pl. I, pl. V, fig. 2)

Diagnoza. — Kręgów 38-39 (z tego 15 ogonowych), *P** ca. 14, *V* 6-8, *D* 10-11, *A* 13-14, *C* 10, 11 — 11, 10. Ciało wąskie, głowa duża, szczęki z ostrymi stożkowatymi zębami. Początek płetwy grzbietowej w środku ciała (bez płetwy ogonowej) lub blisko za nim. Płetwy brzuszne pod ostatnimi promieniami płetwy grzbietowej. Płetwa odbytowa leży o 8-9 kręgów za ostatnim promieniem płetwy grzbietowej.

Material. — 31 szkieletów, z tego 19 zupełnie lub prawie zupełnie kompletnych. Pozostałe mniej lub więcej fragmentaryczne. Wśród najbardziej kompletnych osobników niektóre wykazują silniejsze spłaszczenie i wydłużenie głowy i ciała, spowodowane prawdopodobnie procesami diagenety. Dokładne stosunki wymiarowe można więc było obliczyć jedynie opierając się na wymiarach 8 najlepiej zachowanych osobników o różnej wielkości ciała (28. Os., 42. Os., 45. Os., 46. Os., 73. Os., 77. Os., 164. Os., 187. Os.); spośród nich wyróżniono jako holotyp 164. Os., a jako paratyp — 28. Os., 45. Os., 77. Os., 187. Os.

* Płetwy: *P* piersiowe, *V* brzuszne, *D* grzbietowa, *A* odbytowa, *C* ogonowa.

Tabela 1

Wymiary *Idrissia carpathica* n. sp. i *Idrissia jubae* Aramb. (w mm)
 Dimensions of *Idrissia carpathica* n. sp. and *I. jubae* Aramb. (in mm)

| Wymiary — Dimensions | <i>Idrissia carpathica</i> n. sp. | | | | | <i>Idrissia jubae</i> Aramb.* | |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|-------------------------------|--------|
| | Holotyp Holotype 164. Os. | Paratypy — Paratypes | | | | T. 135 | T. 196 |
| | | 187. Os. | 28. Os. | 77. Os. | 45. Os. | | |
| Długość ciała bez płetwy ogonowej <i>Length of body without caudal fin</i> | 56,5 | ca. 44,5 | 31,7 | 49,5 | 26,9 | 50,0 | 40,0 |
| Maksymalna wysokość ciała <i>Greatest depth of body</i> | 11,3 | ca. 10,8 | 6,5 | 8,2 | 6,0 | 11,0 | 10,0 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum <i>Length of head to posterior margin of operculum</i> | 17,9 | 13,6 | 10,0 | 15,6 | 8,4 | 16,0 | 16,0 |
| Przestrzeń preorbitalna <i>Preorbital area</i> | 5,4 | 3,9 | 2,2 | 3,8 | 2,2 | 5,0 | 5,0 ? |
| Pozioma średnica oczodołu <i>Horizontal diameter of orbit</i> | 5,3 | 4,7 | 3,9 | 5,2 | 2,7 | 5,0 ? | 5,0 ? |
| Przestrzeń predorsalna <i>Predorsal area</i> | 30,0 | 22,9 | 15,9 | 26,2 | 13,6 | 28,0 | 22,0 |
| Przestrzeń preanalna <i>Preanal area</i> | 44,5 | — | 24,7 | 40,2 | 20,6 | ? | 34,0 |
| Przestrzeń prewentralna <i>Preventral area</i> | 34,5 | — | 17,8 | 29,8 | 15,9 | 30,0 | 25,0 |
| Długość płetwy ogonowej <i>Length of caudal fin</i> | 12,3 | — | 7,8 | 12,7 | — | 11,0 | 10,0 |

* Vide Arambourg, 1954.

W tabeli 1 zestawiono wymiary holotypu, paratypów oraz podano dla porównania (według Arambourga, 1954) wymiary przedstawicieli jedyne go znanego dotychczas gatunku tego rodzaju, a mianowicie *Idrissia jubae* Aramb.

Opis. — Ryby te cechuje dość wąskie ciało. Największa jego wysokość mieści się w długości ciała bez płetwy ogonowej od 4,1 do 6,2 razy (15,1 — 24,2%). Długa, charakterystyczna dla tego rodzaju głowa mieści się u *Idrissia carpathica* 2,9 — 3,2 razy w długości ciała bez płetwy ogonowej. Oczodoł o średnicy przewyższającej przestrzeń preorbitalną, z wyjątkiem młodego okazu 42. Os., u którego obie te wielkości są prawie sobie równe. Średnica oczodołu mieści się około 3 razy w długości głowy, aż do tylnego brzegu operculum. Przy porównywaniu budowy głowy *I. jubae* Aramb. i *I. carpathica* n.sp. wyraźnie zaznacza się u tej ostatniej większa część preorbitalna.

Czaszka. W neurocranium najwyraźniej zachowało się wąskie, długie parasphenoideum. Pozostałe kości są na ogół źle zachowane. W cranium viscerales widoczne są u kilku osobników (191. Os., 85. Os., 185. Os.) na kości szczękowej stożkowate zęby. Niestety, na żadnym okazie nie znaleziono wyraźnie zachowanej kości szczękowej czy przedszczękowej. Natomiast prawie u wszystkich osobników widoczny jest dobrze kształt i uzębienie dentale. Kość ta jest mocna, szeroka (maksymalna jej wysokość mieści się około 2 razy w długości), jej tylny brzeg nie osiąga linii przechodzącej przez środek oczodołu. Uzębienie dentale składa się z małych, równych, ostrych, blisko siebie leżących zębów stożkowatych, które wydają się mniejsze od zębów występujących na kości szczękowej.

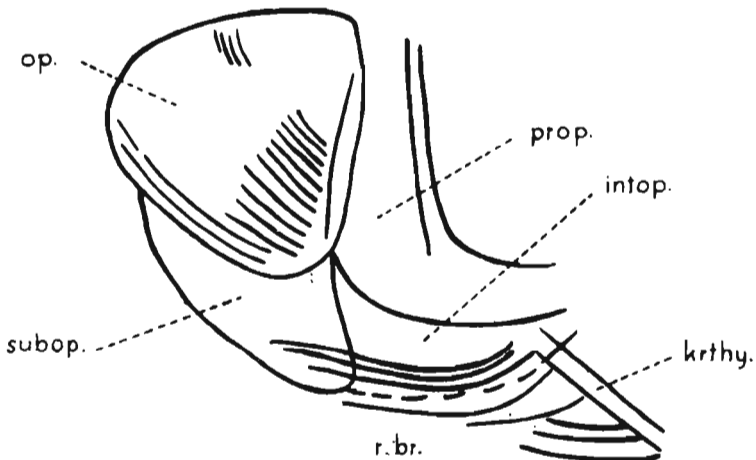


Fig. 3. — *Idrissia carpathica* n. sp., pokrywy skrzelowe (wg okazu 46. Os.); ca. \times 7. *intop.* interoperculum, *krthy.* keratohyale, *op.* operculum, *prop.* praeoperculum, *r. br.* radii branchiostegii, *subop.* suboperculum

Operculum duże, o zgrubiałej krawędzi przedniej i skośnym brzegu wentralnym, ze śladami lekkiego pofałdowania, o przebiegu równoległym do brzegu wentralnego (fig. 3). Fałdy te jednak nie występują na wszystkich okazach i wobec tego nie można ich uważać za cechę charakterystyczną. Praeoperculum o długich gałęziach dolnej i górnej, ustawionych do siebie pod kątem prawie prostym. Przedni brzeg gałęzi górnej wykazuje silne zgrubienie. Zarys interoperculum nie jest wyraźny, jednak musiało ono być również dość duże. Silny rozwój pokryw skrzelowych u rodzaju *Idrissia* jest, według Arambourga (1954), cechą nawiązującą do rodziny Elopidae.

Na okazie 187. Os. widoczna jest w jamie gębowej część ogonowa jakiejś mniejszej ryby, co świadczy wyraźnie o drapieżnym sposobie życia *I. carpathica*.

Kręgosłup złożony z 38-39 kręgów, z tego 15 ogonowych. Długość 5 ostatnich kręgów ogonowych równa się ich wysokości; dalej ku przo-

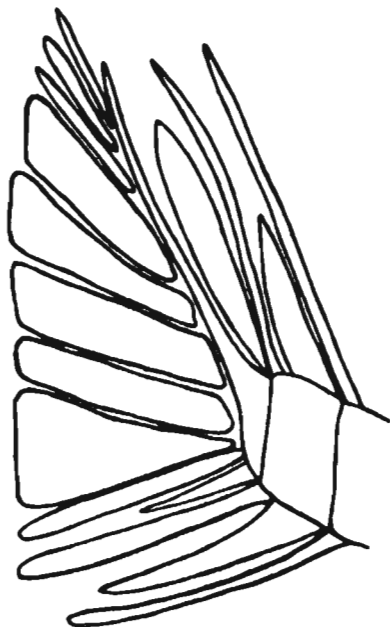


Fig. 4. — *Idrissia carpathica* n. sp., zakończenie kręgosłupa (wg okazu 87. Os.) ca. $\times 20$.

dowi ciała kręgi ogonowe i tułowiowe stają się dłuższe. U *Idrissia jubae* Aramb. obserwuje się również znaczne skrócenie ostatnich 5 kręgów ogonowych (Arambourg, 1954). W odniesieniu do okazów *I. carpathica* można mówić raczej o lekkim ich skróceniu w porównaniu z pozostałymi kręgami. Na końcu kręgosłupa widoczny jest skierowany ku górze urostyl oraz liczne płytki hipuralne (fig. 4). Neurapofizy kręgów ogo-

nowych są długie, cienkie i dochodzą prawie do brzegu dorsalnego ciała. Natomiast neurapofizy kręgów tułowiowych są krótsze, a u niektórych osobników wydają się grubsze. Żebra cienkie, lecz długie; dochodzą prawie do wentralnego brzegu ciała. W części ogonowej występują początkowo krótsze, a potem długie hemapofizy. Podobnie jak u *I. jubae* Aramb. występują w przedniej części ciała, od 18 kręgu (licząc od tyłu), długie, cienkie „kostki mięsne”, ustawione pod kątem ostrym do trzonów kręgów.

Płetwy piersiowe leżą tuż za głową, nisko na wentralnym brzegu ciała. Są one wąskie i długie, odpowiadają długości 8-10 kręgów tułowiowych; zbudowane są z około 14 delikatnych promieni. U *Idrissia jubae* Aramb. liczba tych promieni jest większa i wynosi 18-20. Tak znaczna różnica w liczbie promieni płetw piersiowych wśród gatunków tego samego rodzaju znana jest również u współczesnych przedstawicieli Gonostomidae. Na przykład u *Gonostoma elongatum* Günther może występować 11-13 promieni, zaś u *G. bathyphilum* (Vaillant) tylko 7-10 (Norman, 1930).

Ze względu na zły stan zachowania nie można było wyróżnić elementów pasa barkowego.

Płetwy brzuszne zachowane są bardzo dobrze na kilku okazach. Składają się z 10 promieni o długości odpowiadającej 6-8 kręgom tułowiowym; u kilku osobników promienie ich dochodzą prawie do początku płetwy odbytowej. Płetwy brzuszne leżą pod ostatnimi promieniami płetwy grzbietowej (pod 22-23 kręgiem, licząc od tyłu). Przestrzeń prewentralna (tab. 1) waha się w granicach 56-60% długości ciała bez płetwy ogonowej, z wyjątkiem jednego osobnika (46. Os.), u którego przestrzeń ta wynosi tylko 54%, a płetwy brzuszne leżą pod środkiem płetwy grzbietowej.

Płetwa grzbietowa, zbudowana z 10-11 promieni, zachowana jest najlepiej na okazie 85. Os. Początek jej leży w środku lub nieco poza środkiem ciała (nad 25-27 kręgiem, licząc od tyłu). Przestrzeń predorsalna wynosi 50-53% długości ciała bez płetwy ogonowej. Podstawa tej płetwy odpowiada długości około 5 kręgów tułowiowych. Długość pierwszych promieni w porównaniu z wysokością ciała przy początku tej płetwy jest następująca: pierwszy promień zajmuje 2/3 tej wysokości, drugi prawie się jej równa, najdłuższe zaś promienie 3 i 4 przewyższają ją o około 1/3. Następne promienie stopniowo się zmniejszają.

Interneuralia słabe; zachowane najlepiej na okazie 87. Os. Wydaje się, że przed interneuralium podpierającym pierwszy promień leży jeszcze jedno wolne, położone bardziej skośnie w stosunku do grzbietowego brzegu ciała. Promień ostatni nie ma odpowiadającego mu interneuralium.

Płetwa odbytowa. Promienie jej są cieńsze, aniżeli w płetwie grzbietowej i występują w ilości 13-14, z tego dwa pierwsze — podobnie jak u *Idrissia jubae* — bardzo krótkie. Interhaemalia cienkie, w ilości 11-12, przy czym pierwszy i ostatni promień są ich pozbawione. Najlepiej zachowana płetwa odbytowa występuje na okazach 164. Os. (holotyp), 77. Os. (paratyp) i 87. Os. Podstawa jej odpowiada długości 6-7 kręgów ogonowych. Początek tej płetwy leży daleko za płetwą grzbietową, pod 13-14 kręgiem (licząc od końca). Odległość między ostatnim promieniem płetwy grzbietowej a pierwszym promieniem płetwy odbytowej odpowiada długości 8-9 kręgów tułowiowych. Przestrzeń preanalna wynosi 76-81% długości ciała bez płetwy ogonowej. Tuż przed płetwą odbytową kończy się wąski przewód pokarmowy, zachowany dobrze na wszystkich okazach, w postaci czarnej substancji organicznej.

Płetwa ogonowa jest mocno wcięta, zbudowana z 11 silnych promieni głównych i 10 krótkich promieni bocznych w każdym płacie, zachowanych najlepiej u osobników 164. Os. (holotyp) i 87. Os. Długość najdłuższych jej promieni wynosi ponad 20% długości ciała bez płetwy ogonowej.

Całe ciało pokryte było łuskami, z których zachowały się tylko ślady w postaci lekko zaznaczonych odcisków. Poza tym widoczne są na niektórych okazach drobne plamki pigmentu, ograniczone w swym występowaniu do górnej połowy ciała; kilka takich plamek może występować po stronie brzusznej w okolicy podstawy płetwy ogonowej.

Uwagi ogólne. — Porównując wyżej opisany gatunek ze znanymi dotychczas w stanie kopalnym przedstawicielami rodziny Gonostomidae, należy niewątpliwie zaliczyć go do rodzaju *Idrissia* Aramb., opisanego w 1954 r. z kredy górnej Afryki Północnej (Arambourg, 1954). Reprezentowany on był dotychczas przez jeden tylko gatunek — *Idrissia jubae* Aramb. Różnice między obu gatunkami przedstawiono na tabeli 2.

Początek rozwoju rodziny Gonostomidae nastąpił — jak przypuszcza Arambourg (1954) — w kredzie, najstarszymi bowiem znanymi dotychczas przedstawicielami tej rodziny są kredowe rodzaje *Idrissia* Aramb. i *Paravinciguerrria* Aramb. Reprezentują one, według Arambourga, bardzo pierwotne formy, przy czym *Paravinciguerrria* Aramb., mimo braku fotoforów, autor ten wiąże ze współczesnym rodzajem *Vinciguerrria* Goode & Bean, znanym również w stanie kopalnym z zachowanymi fotoforami już z oligocenu (Danilczenko, 1946).

Wśród współczesnych Gonostomidae znany jest rodzaj *Ichthyococcus* Bonaparte, który rozmieszczeniem płetw oraz ilością promieni w płetwie grzbietowej i odbytowej wydaje się nawiązywać do drugiego z najstarszych rodzajów tej rodziny, a mianowicie *Idrissia* Aramb. Z braku wiadomości o osteologii *Ichthyococcus* Bonaparte, znane różnice między

Tabela 2

Porównanie cech *Idrissia jubae* Aramb. i *Idrissia carpathica* n. sp.
 Comparison of characters of *Idrissia jubae* Aramb. and *I. carpathica* n. sp.

| Cecha — Character | <i>Idrissia jubae</i> Aramb. | <i>Idrissia carpathica</i> n. sp. |
|---|---|---|
| Koniec skośnie leżącego pyska <i>End of obliquely oriented snout</i> | pod środkiem oczodołu <i>below the centre of orbit</i> | nie osiąga środka oczodołu <i>not reaching the centre of orbit</i> |
| Dentale <i>Dental</i> | niskie <i>low</i> | wysokie (maksymalna wysokość wynosi połowę jej długości) <i>high (maximum height equal to half its length)</i> |
| Długość części preorbitalnej <i>Length of preorbital portion</i> | równa średnicy oczodołu <i>equal to diameter of orbit</i> | mniejsza niż średnica oczodołu <i>less than diameter of orbit</i> |
| Część postorbitalna <i>Postorbital portion</i> | równa ca. 1/3 długości głowy <i>about one-third of head length</i> | większa niż 1/3 długości głowy <i>exceeds one-third of head length</i> |
| Liczba kręgów <i>Number of vertebrae</i> | 40 | 38-39 |
| Ostatnie 5 kręgów ogonowych <i>Last 5 caudal vertebrae</i> | silnie skrócone <i>strongly reduced</i> | lekko skrócone <i>slightly reduced</i> |
| Neurapofizy <i>Neurapophyses</i> | krótkie <i>short</i> | długie <i>long</i> |
| Liczba promieni w płetwach piersiowych <i>Number of rays in pectoral fins</i> | 18-20 | ca. 14 |
| Długość płetw piersiowych wy- rażona długością kręgów tułow- wowych <i>Length of pectoral fins expressed in length of precaudal fins</i> | ca. 5 | ca. 8-10 |
| Położenie płetw brzusznych <i>Position of ventral fins</i> | pod ± środkiem płetwy grzbietowej <i>approx. below the centre of dorsal fin</i> | pod ostatnimi promie- niami płetwy grzbie- towej* <i>below last rays of dorsal fin*</i> |
| Przestrzeń predorsalna w % długości ciała bez płetwy ogo- nowej <i>Predorsal area in per cents of body length without caudal fin</i> | 55-56% | 50-53% |

Tabela 2
(c. d. — continued)

| Cecha — Character | <i>Idrissia jubae</i> Aramb. | <i>Idrissia carpathica</i> n. sp. |
|---|------------------------------|--------------------------------------|
| Liczba promieni w płetwie grzbietowej <i>Number of rays in dorsal fin</i> | 13 | 10-11 |
| Przestrzeń preanalna w %/0/0 długości ciała bez płetwy ogonowej <i>Preanal area in per cents of body length without caudal fin</i> | 85% | 75-81% |
| Liczba promieni w płetwie ogonowej <i>Number of rays in caudal fin</i> | 9 | 11 |
| Liczba promieni bocznych w płetwie ogonowej <i>Number of side rays in caudal fin</i> | 2-4 | 10 |

* Wyjątkowo u jednego osobnika płetwy brzuszne leżą pionowo pod środkiem płetwy grzbietowej.

Exceptionally in one individual the ventral fins are vertically placed below the centre of dorsal fin.

tymi dwoma rodzajami dotyczą przede wszystkim pokroju ciała u osobników dorosłych *Ichthyococcus* Bonaparte, cechującego się znacznie większą wysokością w stosunku do jego długości, niż to jest u *Idrissia* Aramb. Według Brauera (1906) jednak, u młodych osobników rodzaju *Ichthyococcus* Bonaparte wysokość ciała jest znacznie mniejsza, a przy porównywaniu form młodocianych z rodzajem *Idrissia* Aramb. zaznacza się dość duże podobieństwo w zarysie ciała.

Druga linia w rozwoju rodziny Gonostomidae ma, być może, swój początek także w kredzie, a prowadzi od rodzaju *Idrissia* Aramb. do współczesnych przedstawicieli *Ichthyococcus* Bonaparte. Jednak dopiero opracowanie osteologii rodzaju *Ichthyococcus* oraz znalezienie przedstawicieli *Idrissia* z zachowanymi organami świetlnymi mogłyby dostarczyć dowodów na potwierdzenie tych przypuszczeń.

Rodzina Sternoptychidae

Rodzaj *Polyipnus* Günther, 1887

Polyipnus sobnioviensis n.sp.

(fig. 5, 6; pl. II; pl. III, fig. 1)

Diagnoza. — Kręgów 31-33 (z czego 19-20 ogonowych), P 10, V 7-8, D 10-11, A 18-20, C 5-6-10-10-5-6. Maksymalna wysokość ciała tuż za głową; brak kolców przed płetwą grzbietową. Przestrzeń predorsalna

wynosi 48-56% długości ciała bez płetwy ogonowej. Początek płetwy odbytovej leży pod ostatnimi promieniami płetwy grzbietowej lub poza nimi. Organy świetlne w wyraźnie odgraniczonych grupach: subkaudalnej, analnej, preanalnej i abdominalnej. Grupa organów supra-abdominalnych złożona z 4 pojedynczych fotoforów.

Material. — 70 szkieletów z zachowanym zarysem ciała i ze śladami fotoforów, z tego 26 okazów kompletnych; na nich oparto obliczenie zakresu zmienności wymiarów ciała. W zebranych materiale znajduje się także 7 oderwanych od tułowia głów, należących prawdopodobnie do tego samego gatunku. Natomiast znaleziono tylko jeden tułów pozbawiony głowy. Jako holotyp wybrano okaz 49. Os.; paratypy: 124. Os., 128. Os., 157. Os. (największy osobnik), 232. Os. (najmniejszy) i 260. Os. Wymiary tych osobników zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3
Wymiary *Polyipnus sobniowiensis* n. sp. (w mm)
Dimensions of P. sobniowiensis n. sp. (in mm)

| Wymiary — <i>Dimensions</i> | Holotyp <i>Holotype</i> | Paratypy — <i>Paratypes</i> | | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 49. Os. | 124. Os. | 260. Os. | 232. Os. | 157. Os. | 128. Os. |
| Długość ciała bez płetwy ogonowej <i>Length of body without caudal fin</i> | 23,1 | 22,9 | 21,9 | 18,0 | 33,4 | 29,9 |
| Wysokość ciała tuż za głową <i>Height of body immediately behind head</i> | 9,5 | 9,2 | 9,5 | 6,7 | 9,6 | 8,1 |
| Wysokość ciała przy początku płetwy grzbietowej <i>Height of body at beginning of dorsal fin</i> | 9,4 | 9,1 | 8,5 | — | 8,2 | 6,5 |
| Wysokość ciała przy początku płetwy odbytovej <i>Height of body at beginning of anal fin</i> | 6,4 | 7,1 | 7,4 | — | 6,5 | 6,1 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum <i>Length of head to posterior margin of operculum</i> | 8,5 | 7,6 | 7,6 | 6,2 | 10,7 | 10,3 |
| Wysokość głowy <i>Height of head</i> | 10,1 | 10,3 | — | 7,9 | 10,4 | 9,0 |
| Przestrzeń predorsalna <i>Predorsal area</i> | 12,3 | 12,3 | 12,0 | — | 12,5 | 16,7 |
| Długość płetwy ogonowej <i>Length of caudal fin</i> | 6,6 | 7,7 | 6,0 | 5,5 | 8,5 | 7,9 |

Opis. — Omawiany gatunek reprezentuje ryby drobne, gdyż długość największego okazu wynosi 33,4 mm bez płetwy ogonowej. Ciało

spłaszczone bocznie, o największej wysokości tuż za głową, następnie zwężające się stopniowo bez gwałtownego załamania w profilu wentralnym, tak charakterystycznego dla rodzaju *Argyropelecus* Cocco lub *Sternoptyx* Harm. Największa wysokość ciała mieści się w długości ciała bez płetwy ogonowej od 2,3 do 3,6 razy; wyrażając ten stosunek w procentach, wysokość ciała wynosi 27-43% długości ciała bez płetwy ogonowej. Dlatego też niektóre okazy robią wrażenie ryb krótkich i wysokich, inne zaś — znacznie niższych i dłuższych. Na pl. II przedstawiono najwyższe osobniki tego gatunku, natomiast na pl. III, fig. 1 — osobnika najniższego. Nie obserwuje się przewagi form „wyższych” nad „niższymi” lub na odwrót. Jeżeli wyróżnimy w podanym wyżej zakresie zmienności niektóre, dowolne zresztą grupy, to liczba należących do nich osobników (opierając się na 26 kompletnych okazach) przedstawia się następująco:

| Grupa | Liczba osobników | Stosunek maksymalnej wysokości ciała do długości bez płetwy ogonowej (w %/%) |
|-------|------------------|--|
| I | 8 | 27 — 30 |
| II | 4 | 30 — 35 |
| III | 8 | 35 — 40 |
| IV | 6 | 40 — 43 |

Czaszka — długość jej wynosi 32-36% długości ciała bez płetwy ogonowej u 21 osobników, u pozostałych natomiast — 28% u 1 osobnika, 30% u dwóch, 38% u jednego i 39,9% także u jednego osobnika.

W neurocranium (fig. 5), poza parasphenoideum, wyróżnić można dość szerokie frontalia. Stan zachowania pozostałych kości nie pozwala na wyróżnienie poszczególnych elementów.

W cranium viscerale u wielu osobników można zaobserwować długą, lekko łukowato wygiętą w swej tylnej części kość szczękową, z wąską, również łukowatą kością nadszczękową. Przednia część otworu gębowego otoczona jest wąską, długą kością przedszczękową. U wielu osobników stwierdzono obecność drobnych, stożkowatych zębów na całej długości dolnego brzegu kości przedszczękowej i w tylnej części kości szczękowej. W szczęce dolnej podobne zęby występują na całej długości górnego brzegu kości zębowej. Ponad szczęką górną leży wąskie, łukowate pterygoideum. Na przedłużeniu kości szczękowej widoczne jest wyraźne keratohyale z licznymi radii branchiostegi.

Z kości pokryw skrzelowych najsilniej rozwinięte jest wysokie operculum (fig. 5). Praeoperculum ma postać bardzo wąskiej, długiej kostki bez żadnych kolców. U osobnika 124.Os. widoczna jest także wąska kostka, którą na fig. 5 oznaczono jako przypuszczalne interoperculum.

Taka budowa pokryw skrzelowych wykazuje pewne podobieństwo do współczesnego rodzaju *Sternoptyx* Harm., u którego występuje także długie, wąskie prae- i interoperculum (Gregory, 1933, 1957).

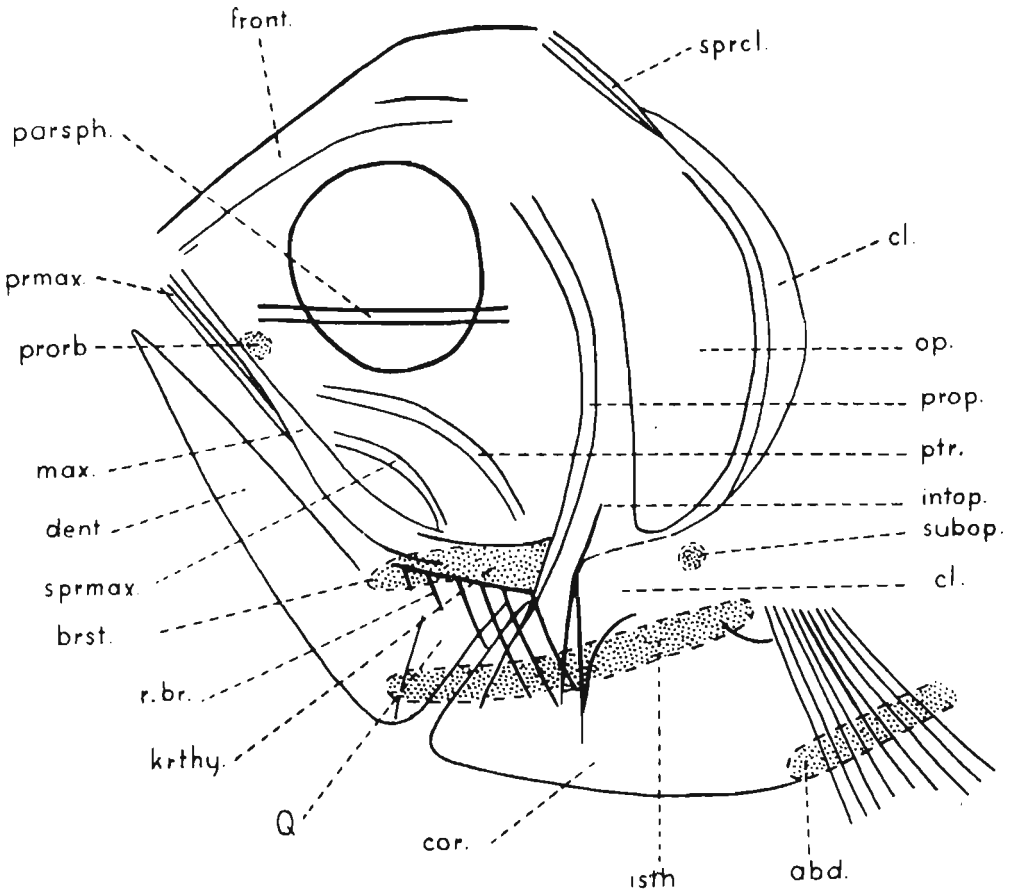


Fig. 5. — *Polyipnus sobniowiensis* n.sp., czaszka (wg okazu 124. Os.); organy świetlne zrekonstruowano według okazów 124 Os., 56. Os. i in.; ca. $\times 10$.

abd. organy abdominalne, brst. organy branchiostegalne, cl. cleithrum, cor. coracoideum, dent. dentale, front., frontale, intop. interoperculum, isth. organy na isthmus, krthy. keratohyale, max. maxillare, op. operculum, prorb. organ preorbitalny, subop. organ subopercularny, parsph. parasphenoideum, prop. praeoperculum, prmax. praemaxillare, ptr. pterygoideum, Q quadratum, r.br. radia branchiostegii, sprmax. supramaxillare, sprcl. supracleithrum.

Kręgosłup zbudowany jest z 31-33 kręgów, przy czym na 26 kompletnych okazów połowa ma 32 kręgi, 10 osobników ma 31 kręgów, zaś tylko u trzech stwierdzono obecność 33 kręgów. Zwykle kręgów ogonowych jest 19-20. Wysokość ich w części tułowiowej odpowiada prawie ich długości, w części ogonowej natomiast obserwuje się nieznaczne zwiększenie ich długości w stosunku do wysokości. Wyjątek

stanowią tylko dwa ostatnie kręgi (licząc od końca), które są wyraźnie krótsze. Kręgosłup kończy się podniesionym do góry urostylem. Płytki hipuralne zachowane są niezbyt wyraźnie; można jednak przypuszczać, że promienie dolnego płata płetwy ogonowej podparte są co najmniej przez jedną, bardzo szeroką płytkę hipuralną, natomiast w płacie górnym wspierają się one na kilku płytkach drobniejszych. Neurapofizy i hemapofizy są długie i wąskie. Występowanie cienkich, długich „kostek mięsnych” ograniczone jest do części tułowiowej kręgosłupa, zarówno po stronie dorsalnej, jak i wentralnej (fig. 6); nie u wszystkich osobników są one widoczne.

Żebra długie, cienkie, dochodzą prawie do wentralnego brzegu ciała i występują w ilości 8-9 par. Ostatnia para żeber należy zawsze do 22 lub 23 kręgu (licząc od tyłu). Pierwsze dwie pary żeber, leżące tuż za głową, są zawsze krótsze od następnych.

Płetwy piersiowe położone są nisko, zaraz za głową. Na żadnym okazie nie są one zachowane tak, by można dokładnie policzyć ilość promieni; jest ich prawdopodobnie 10.

W pasie barkowym (fig. 5) najsilniej rozwiniętym elementem jest duże coracoideum, wyraźnie zachowane u wszystkich osobników; scapula natomiast jest niewidoczna. Z kości skórnych bardzo charakterystyczny kształt ma cleithrum, jednak na wielu okazach zachowała się wyraźnie tylko jego część górna, łukowato wygięta. U kilku osobników obserwuje się natomiast, w pobliżu keratohyale i praeoperculum, rozszerzoną kość zakończoną długim kolcem (fig. 5), którą przez analogię z budową cleithrum u współczesnego rodzaju *Argyropelecus* (Gregory, 1933, 1957) uważam za przednią część cleithrum.

Płetwy brzuszne są krótkie, długości około 2,0-2,5 mm, z wyjątkiem płetw u osobnika największego (157. Os.), które mają 3,4 mm. Były one zbudowane prawdopodobnie z 7-8 promieni, położone pionowo pod 21-23 kręgiem (licząc od końca), tuż pod pierwszymi promieniami płetwy grzbietowej lub przed nimi (fig. 6). Kości miednicowe delikatne zachowane dobrze u osobnika największego (157. Os.).

Płetwa grzbietowa — profil grzbietowy wznosi się lekko przy początku tej płetwy, dlatego leży ona na mniej lub bardziej wyraźnie zaznaczającym się wzniesieniu (fig. 6; pl. II; pl. III, fig. 1). Pierwszy promień leży pionowo pod 20-22 kręgiem (licząc od końca). Płetwa grzbietowa zbudowana jest z 10-11 promieni, z których pierwszy — najkrótszy, trzeci i czwarty — najdłuższe, dalsze zaś — stopniowo coraz mniejsze. Wszystkie promienie, z wyjątkiem 1-2 ostatnich, podparte są długimi, wąskimi interneuraliami. Bezpośrednio przed pierwszym promieniem tej płetwy leży jedno wolne interneuralium; poza tym u niektórych osobników (157. Os., 260. Os.) widocznych jest 3-5 wąskich ko-

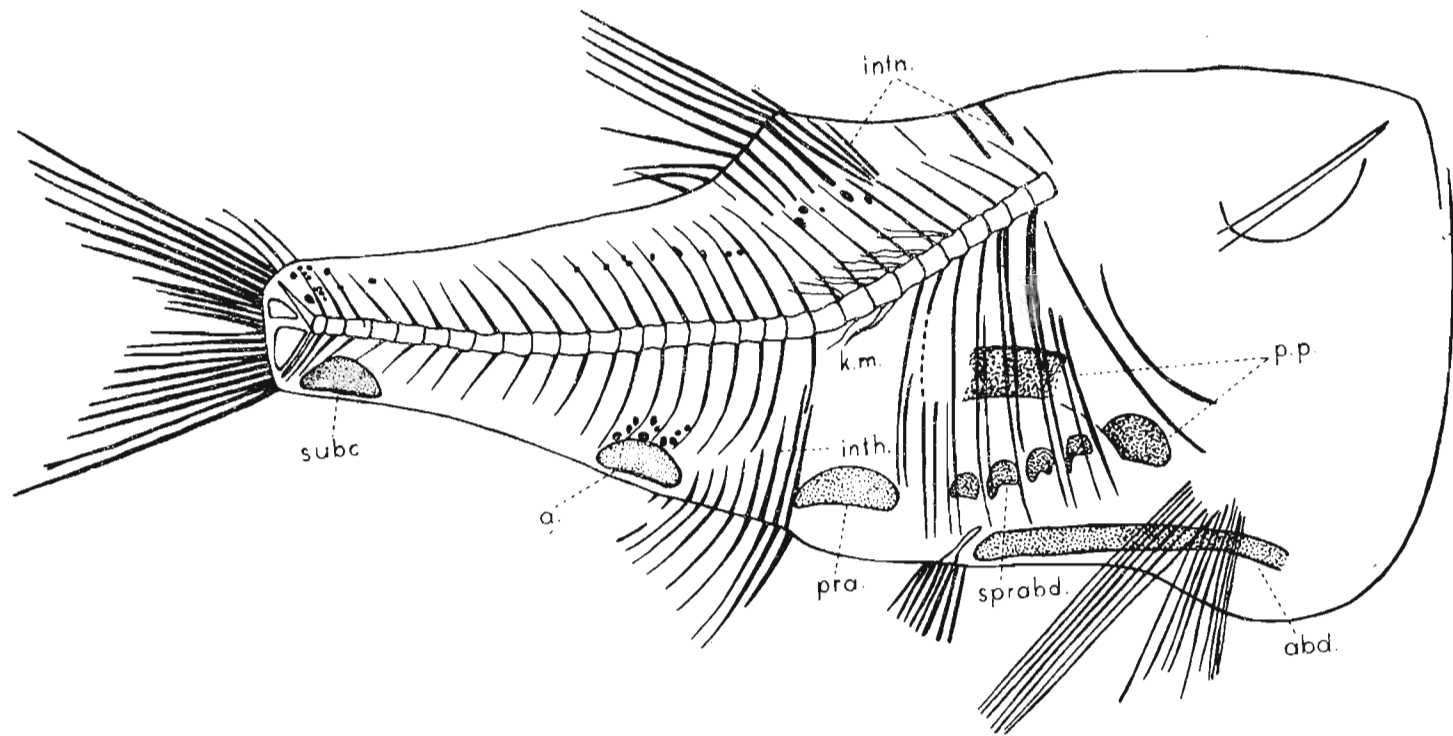


Fig. 6. — *Polyipnus sobniowiensis* n. sp. (wg okazu 260 Os.) a. organy analne, abd. organy abdominalne, inth. interhaemale, intn. interneurale, k.m. kostki mięsne, p.p. przewód pokarmowy, prae. organy preanalne, sprabd. organy supra-abdominalne, subc. organy subkaudalne; ca. $\times 6,7$.

stek, położonych bardziej ku przodowi, które uważam także za wolne interneuralia (fig. 6). Długość podstawy płetwy grzbietowej odpowiada długości 4-5 kręgów tułowiowych.

U zadnego osobnika nie zaobserwowano przed pierwszym promieniem płetwy grzbietowej parzystych kolców, które — według Schultza (1938) — są jedną z charakterystycznych cech rodzaju *Polyipnus* Günther. Jednakże zgodnie z opisem i rysunkiem *P. fraseri* Flower (1934), gatunek ten również nie ma kolców parzystych przed płetwą grzbietową.

Przestrzeń predorsalna (mierzona od początku pyska do podstawy pierwszego promienia płetwy grzbietowej) wynosi od 48 do 56% długości ciała bez płetwy ogonowej u 22 osobników, u dwóch innych — 57,1 i 59,1%, u jednego zaś — tylko 37,1%.

Płetwa odbytowa — położenie jej w stosunku do płetwy grzbietowej ulega pewnym wahaniom: początek leży pionowo pod ostatnim promieniem płetwy grzbietowej, lub też jest przesunięty trochę (około 2 kręgów) do przodu lub do tyłu. Długa płetwa odbytowa zbudowana jest z 18-20 promieni, z których najczęściej zachowanych jest wyraźnie tylko 10 pierwszych, dość silnych promieni; natomiast następne, ze względu na swą delikatną budowę, występują wyraźnie tylko u niewielu okazów. Długość dobrze zachowanej płetwy odbytowej odpowiada długości 9-10 kręgów ogonowych. Pierwsze promienie, silne i długie (około 5 mm), leżą pod 16-20 kręgiem (licząc od końca), następne są stopniowo coraz krótsze i słabsze. Podobnie najdłuższe i najsilniejsze są pierwsze interhaemalia, następne powoli zmniejszają się; ostatnie zaś, bardzo delikatne, zasłonięte są całkowicie przez nagromadzenie pigmentu grupy fotorforów analnych.

Płetwa ogonowa jest głęboko wcięta, zbudowana z 10 promieni głównych i 5-6 krótszych promieni bocznych w każdym płacie. Promienie boczne zachowane są tylko u niektórych osobników.

Organy świetlne zachowane są wyraźnie w postaci pigmentowych plam, odpowiadających grupom poszczególnych fotorforów. W niektórych przypadkach można podać nawet prawdopodobną liczbę fotorforów, wchodzących w skład poszczególnych grup. Przy opisie organów świetlnych oparłam się na nomenklaturze Schultza (1938).

U współczesnych przedstawicieli rodziny Sternoptychidae wyróżnia się, według Brauera (1908), dwa zasadnicze typy organów świetlnych: 1) pojedyncze fotorfory, szerokie, silnie spłaszczone bocznie, oraz 2) grupy fotorforów powstałe z połączenia kilku organów świetlnych.

W stanie kopalnym fotorfory, zachowane zresztą tylko częściowo, znane są u *Argyropelecus bullockii* David (David, 1943). U przedstawicieli *Polyipnus sobnioviensis* stwierdziłem występowanie śladów pig-

mentu, będącego pozostałością następujących organów świetlnych (fig. 5, 6).

Czaszka: 1) pojedynczy organ preorbitalny, położony poniżej poziomu parasphenoideum, przed oczodołem; dobrze zachowany u osobnika 156. Os. i in.; 2) pojedynczy organ suboperkularny, widoczny najlepiej na okazie 56. Os., położony w tyle głowy na przedłużeniu fotoforów branchiostegalnych; 3) grupa organów branchiostegalnych; są to najsłabsze ślady, występujące często fragmentarycznie, najlepiej zachowane u osobnika 56. Os.; leżą one w przedniej części głowy, w okolicy keratohyale; 4) grupa organów leżących na isthmus; jest to dość duża grupa o układzie lekko skośnym na przestrzeni od quadratum do płetw piersiowych.

Tułów: 5) grupa organów abdominalnych; największa grupa niskich fotoforów, rozpoczynająca się przed płetwami piersiowymi, a kończąca się u podstawy płetw brzusznych; 6) grupa organów supra-abdominalnych, złożona z 4 wyraźnych, dużych, pojedynczych fotoforów, leżących nad ostatnimi fotoforami grupy abdominalnej; 7) grupa fotoforów preanalnych, leżących przed początkiem płetwy analnej i tworzących wyraźnie odgranieczoną, wysoką grupę, dobrze zachowaną u wszystkich osobników; 8) grupa fotoforów analnych, dłuższa od grupy preanalnej, zaczyna się między 8 a 9 promieniem płetwy analnej; z zachowanych śladów można sądzić, że występowało w tej grupie 6-8 pojedynczych fotoforów; 9) grupa fotoforów subkaudalnych; położona daleko w tyle ciała, dochodzi do podstawy pierwszych promieni bocznych dolnego płata płetwy ogonowej.

Ciało badanych osobników jest nagie, bez śladów łusek. U niektórych przedstawicieli zaobserwowano ponad kręgosłupem dwa większe zgrupowania drobnych plamek pigmentowych (fig. 6), występujących w okolicy płetwy ogonowej i w środkowej części ciała. Poza tym spotyka się niekiedy podobne drobne plamki w pobliżu fotoforów analnych.

Uwagi ogólne. — Rodzaj *Polyipnus* w stanie kopalnym był dotychczas nieznany, z wyjątkiem krótkiej wzmianki (Kalabis, 1948) o znalezieniu jednego przedstawiciela rodziny Sternoptychidae w łupkach menilitowych na Morawach, który być może reprezentuje — według tego autora — rodzaj *Polyipnus*, albo należy do jakiegoś nowego rodzaju. Ze względu na brak kopalnych materiałów porównawczych rodzaju *Polyipnus*, przy oznaczaniu oprzeć się musiałam na literaturze zoologicznej, tam jednak budowa szkieletu traktowana jest zupełnie fragmentarycznie (Gregory, 1933, 1957; Schultz, 1938; Fowler, 1934).

Pod względem budowy pokryw skrzelowych osobniki z Sobniowa, jak to zaznaczono wyżej, nawiązują do rodzaju *Sternoptyx* Harm., różnią się jednak od niego brakiem szerokiego i wysokiego kolca przed

pletwą grzbietową oraz położeniem płetw. Według Brauera (1906), niezależnie od zmienności kształtów ciała, płetwy brzuszne i początek płetwy odbytowej leżą u tego rodzaju zawsze przed pierwszymi promieniami płetwy grzbietowej. Jedyny kopalny gatunek — *Sternoptyx prisca* Pauca — z oligocenu Rumunii, reprezentowany przez 5 okazów (Pauca, 1931, 1933), ma również inną budowę, aniżeli okazy z Sobniowa.

W budowie pasa barkowego stwierdziłam natomiast duże podobieństwo do rodzaju *Argyropelecus* Cocco; badane osobniki różnią się jednak budową płetwy grzbietowej, która — według Brauera (1906) — zaczyna się zawsze przed płetwą odbytową, zaś przednia jej część, zbudowana z 7-9 promieni, przekształcona jest w szeroki, ząbkowany grzebień. Poza tym kopalne gatunki *Argyropelecus logearti* Aramb. (Arambourg, 1929) i *A.bullockii* David (David, 1943) również nie wykazują żadnego podobieństwa z opracowywanym materiałem.

Tabela 4

Porównanie cech *Polyipnus fraseri* Fowler i *P. sobnioviensis* n. sp.
 Comparison of characters of *P. fraseri* Fowler and *P. sobnioviensis* n. sp.

| Cecha — Character | <i>Polyipnus fraseri</i> Fowler | <i>Polyipnus sobnioviensis</i> n. sp. |
|---|---|--|
| Kolce potyliczne <i>Occipital spines</i> | bardzo silne* <i>very strong</i> | brak <i>missing</i> |
| Praeoperculum | z dwoma kolecami <i>with two spines</i> | bez kółców <i>without spines</i> |
| Liczba promieni w płetwie odbytowej <i>Number of rays in anal fin</i> | 11 | 18—20 |
| Liczba fotoforów w grupie analnej <i>Number of photophores of the anal group</i> | 4 | 6—8 |
| Fotofory grupy abdominalnej <i>Photophores of the abdominal group</i> | rozpoczynają się poza podstawą płetw piersiowych <i>begin beyond base of pectoral fins</i> | rozpoczynają się przed podstawą płetw piersiowych <i>begin before base of pectoral fins</i> |

* Ze względu na tę cechę Fowler (1934) zaliczył *Polyipnus fraseri* do nowego podrodzaju *Acanthopolyipnus*, jednak pogląd ten nie przyjął się i został skrytykowany przez Parra (1937).
 On this character, Fowler (1934) referred *P. fraseri* to a new subgenus *Acanthopolyipnus*; this opinion, however, did not meet with general approval and was criticized by Parr (1937).

Pozostał jeszcze ostatni, trzeci rodzaj — *Polyipnus* Gunther³, który wydaje się, poza pewnymi różnicami, najbardziej zbliżony do badanych

³ vide p. 388.

okazów, zarówno pod względem pokroju ciała, budowy płetw, jak i rozmieszczenia organów świetlnych, które jest cechą najważniejszą. Dobry stan zachowania organów świetlnych umożliwił bowiem porównanie pod tym względem przedstawicieli kopalnych i współczesnych. Z kilku znanych w faunie współczesnej gatunków największe podobieństwo w rozmieszczeniu organów świetlnych do okazów z Sobniowa wykazuje *Polyipnus fraseri* Fowler (Fowler, 1934). U gatunku tego fotofory preanalne, analne i subkaudalne leżą w trzech grupach, podobnie jak u *P.sobnioviensis*. Następną wspólną cechą jest obecność 10 promieni w płetwie grzbietowej i brak parzystych kolców przed pierwszymi promieniami tej płetwy.

Oba powyższe gatunki różnią się jednak od siebie zasadniczymi cechami, zestawionymi w tabeli 4. Różnice te nie pozwalają zaliczyć form z Sobniowa do *P.fraseri* Fowler. Powstaje więc konieczność ustanowienia nowego gatunku: *Polyipnus sobnioviensis*.

Rząd **Scopeliformes**

Rodzina **Myctophidae**

Rodzaj *Eomyctophum* Danilczenko, 1947

(fig. 7—11; pl. III, fig. 2)

1947. *Eomyctophum* Danil.; P. G. Danilczenko, Ryby siemieństwa Myctophidae..., p. 193—196, fig. 1, 2.

Jest to jedyny rodzaj reprezentujący rodzinę Myctophidae w łupkach jasielskich z Sobniowa i równocześnie dominujący w zebranych materiale. Są to ryby małe, z wyraźnie zachowanymi organami świetlnymi.

Czaszka na wszystkich okazach widoczna jest od strony wewnętrznej (fig. 7). Oczodoł raczej duży, zależnie od gatunku, leży mniej lub bardziej na przodzie, wypełniony najczęściej prawie w całości czarną substancją. W obrębie neurocranium nie można wyróżnić poszczególnych elementów składowych, gdyż na ogół nie widać granicy między kośćmi. Na fig. 7 zaznaczono więc tylko zarys ogólny tej części czaszki.

W cranium viscerales zaznacza się najwyraźniej długa, wąska kość przedszczękowa, otaczająca górny brzeg pyska. Powyżej leży również długa, wąska kość szczękowa. Drobne i gęsto ułożone zęby u wielu osobników występują na kości przedszczękowej oraz w szczęce dolnej na długiej i silnej kości zębowej. Otwór gębowy u wszystkich gatunków sięga poza tylny brzeg oczodołu.

³ W faunie współczesnej został opisany w 1953 r. jeszcze jeden, czwarty rodzaj z tej rodziny — *Snellius* Koumans, z jednym gatunkiem — *S. boschmai* Koumans. Z uwagi na brak odpowiedniej pracy, nie mogłam go uwzględnić przy porównywaniu przedstawicieli kopalnych ze współczesnymi reprezentantami rodziny Sternoptychidae.

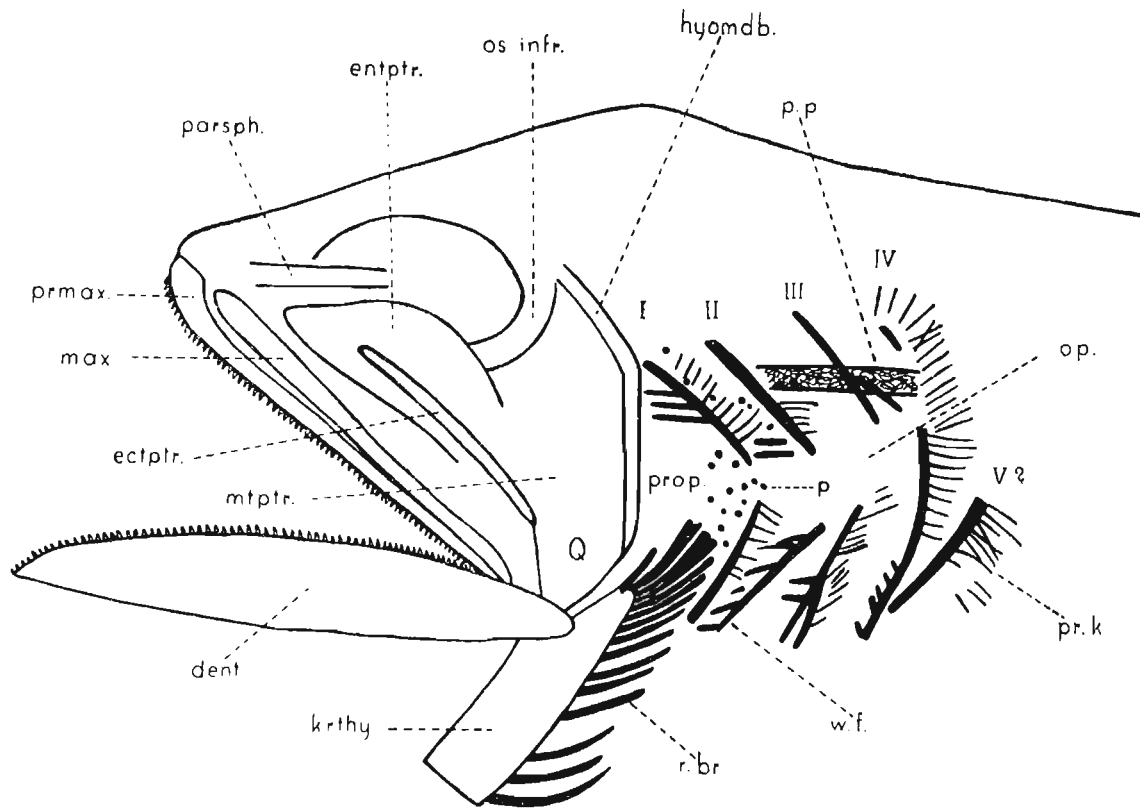


Fig. 7. — *Eomyctophum menneri* Danil., czaszka (wg okazu 17. Os.); ca. $\times 86$.

dent. dentale, *ectptr.* ectopterygoideum, *entptr.* entopterygoideum, *hyomdb.* hyomandibulare, *krthy.* keratohyale, *mtptr.* metapterygoideum, *max.* maxillare, *op.* operculum, *os. infr.* ossa infraorbitalia, *p.* pigment, *parsph.* parasphenoideum, *prop.* präoperculum, *p. p.* przewód pokarmowy, *pr. k.* pręciki kostne, *prmax.* praemaxillare, *Q* quadratum, *r. br.* radii branchiostegii, *w. f.* wyrosiki filtracyjne, I—IV łuki skrzelowe, V? prawdopodobnie element piątego łuku skrzelowego.

Ze szkieletu aparatu skrzelowego zachowały się części łuków skrzelowych z doskonale widocznymi pręcikami kostnymi, tworzącymi podporę płatków skrzelowych (fig. 7) i ze stosunkowo silnymi wyrostkami filtracyjnymi, które niewątpliwie wskazują, że rodzaj *Eomyctophum* Danil. należał do form planktonożernych.

Szczególnie interesujące wydaje się, sądząc po dobrym stanie zachowania łuków skrzelowych (okaz 17. Os.), że u tych form oligoceńskich, prawdopodobnie w dolnej części V łuku, występowały płatki skrzelowe.

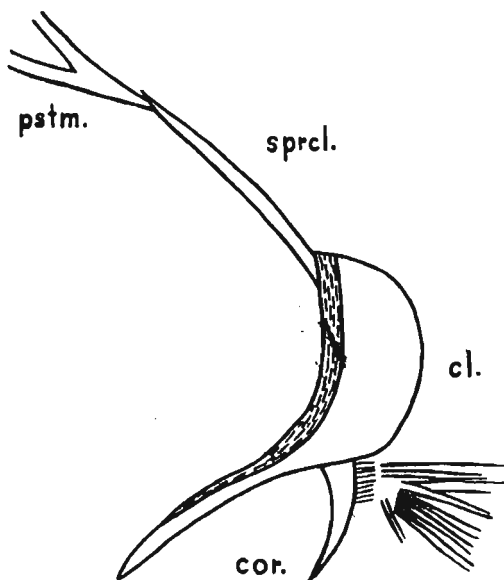


Fig. 8. — *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil., elementy pasa barkowego (wg okazu 55. Os.); ca. $\times 8$.
cor. coracoideum, cl. cleithrum, pstm. posttemporale, sprcl. supracleithrum.

Wskazywałyby na to zachowany dobrze szkielet w postaci pręcików kostnych na części łuku, która wydaje się należeć do V łuku skrzelowego. Wśród fauny współczesnych ryb kostno-szkieletowych płatki skrzelowe na V łuku już nie występują.

Pokrywy skrzelowe widoczne są tylko od powierzchni wewnętrznej i nie można zrekonstruować ich kształtów. Były one, a co najmniej operculum, przykryte łuskami zachowanymi w postaci odcisków na niewielkim fragmencie u osobników 70. Os. i 177. Os. Tuż za tylnym brzegiem operculum leży pas barkowy (fig. 8), którego najsilniej rozwiniętym elementem jest cleithrum. Jeżeli chodzi o kości pochodzenia chondralnego, to widać tylko coracoideum. Scapula jest niewidoczna. Powyżej cleithrum leży wąskie, długie supracleithrum, łączące się z kolei z widełkowatym posttemporale.

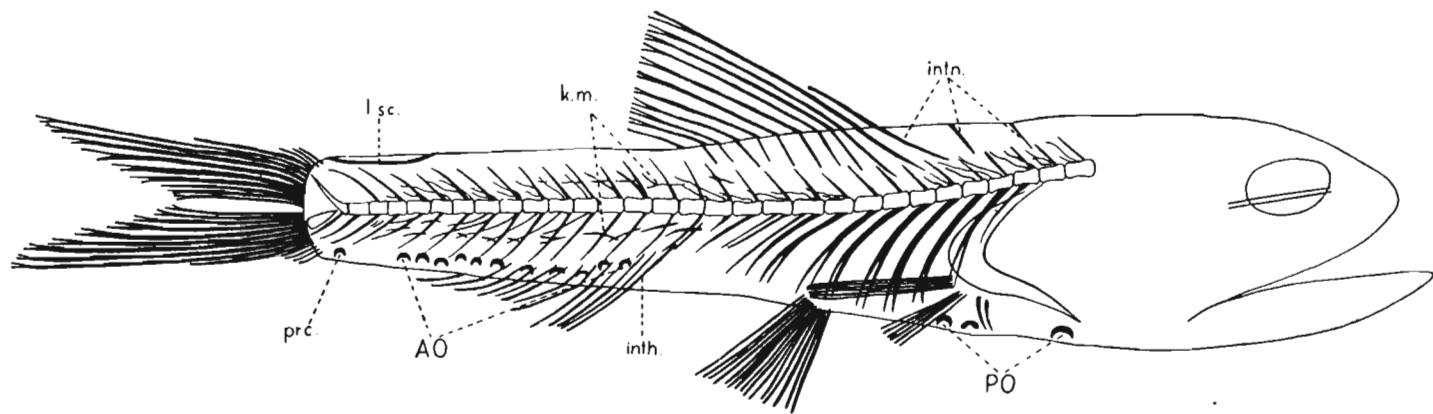


Fig. 9. — *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil. (wg okazu 103. Os.)

AO organy analne, *inth.* interhaemale, *intn.* interneurale, *k.m.* kostki mięsne, *l.sc.* płytka świetlna, *PO* organy torakalne, *prc.* organy prekaudalne; ca. $\times 4,4$.

Kręgosłup złożony jest ze zmiennej liczby kręgów, zależnie od gatunku; waha się ona w granicach 28—32. Ta niewielka liczba kręgów wydaje się bardzo charakterystyczna dla rodzaju *Eomyctophum* Danil., inne bowiem rodzaje z rodziny Myctophidae, znane w stanie kopalnym, cechują się znacznie większą liczbą kręgów. Na przykład miocieńskie gatunki rodzajów *Myctophum* i *Lampanyctus* mają w większości ponad 35 kręgów (Arambourg, 1925, 1927; David, 1943). Długość trzonów kręgów, zarówno w części ogonowej, jak i tułowiowej, jest większa niż wysokość. Żebra długie, a końce ich dochodzą prawie do wentralnego brzegu ciała. Pierwsza para żeber jest znacznie krótsza od następnych (fig. 9). *Kręgosłup* jest zakończony podniesionym do góry urostylem. Z uwagi na zły stan zachowania nie można podać dokładnie liczby i kształtu płytek hipuralnych.

Na całej długości grzbietowej strony kręgosłupa obserwuje się obecność delikatnych parzystych „kostek mięsnych”, leżących pod kątem ostrym do trzonów kręgów. Po stronie brzusznej kostki te widoczne są tylko w ogonowej części ciała. Poza tym, po obu stronach kręgosłupa, w ogonowej części ciała obserwuje się występowanie słabych „kostek mięsnych”, leżących mniej więcej równolegle do trzonów kręgów (fig. 9).

Płetwy piersiowe są raczej krótkie (długość ich jednak może się zmieniać zależnie od gatunku), złożone z 12-15 cienkich promieni; najczęściej trudno jest podać dokładną ich liczbę.

Płetwy brzuszne złożone są z 8 grubych promieni, nie zawsze dobrze widocznych. Położenie ich zależne jest od gatunku. Długość tych płetw mogłaby może być cechą systematyczną, lecz niestety zły stan ich zachowania u większości badanych osobników nie pozwala określić dokładnie rzeczywistej ich długości. Wydaje się jednak, sądząc po najlepiej zachowanych osobnikach, że nie sięgały one początku płetwy odbytowej.

Płetwa grzbietowa zaczyna się zawsze nieco przed środkiem ciała; liczba promieni 11-12. Promienie są stosunkowo grube, a długość ich jest następująca: pierwszy i ostatni promień są prawie równe, maksymalną długość osiąga promień drugi, następne zaś powoli się zmniejszają (fig. 9). Promienie, z wyjątkiem pierwszego, są na końcach rozdzielone widełkowato. Interneuralia podpierające promienie są cienkie; trzy pierwsze, dłuższe, leżą bardziej skośnie do dorsalnego brzegu ciała. U wszystkich przedstawicieli rodzaju *Eomyctophum* Danil. zaobserwowano, niezależnie od gatunku, dwa wolne interneuralia, leżące przed początkiem płetwy grzbietowej. Natomiast ostatni promień tej płetwy pozabawiony jest podpory w postaci odpowiedniego interneuralium.

Płetwa odbytowa leży zawsze za płetwą grzbietową. Odległość między ostatnim promieniem płetwy grzbietowej a pierwszym promieniem płetwy odbytowej, wyrażona liczbą kręgów, ma znaczenie cechy

gatunkowej i w materiale badanym waha się w granicach od 0 do 4 kręgów, a według Danilczenki (1947) dochodzi nawet do 5 kręgów u *Eomyctophum menneri* Danil. Liczba promieni w płetwie odbytowej nie ma znaczenia systematycznego; są one cieńsze niż promienie płetwy grzbietowej i występują w liczbie 12-13. Interhaemalia bardzo cienkie; pierwsze są najdłuższe, dalsze stopniowo się zmniejszają; jest ich zawsze o jedno mniej, niż promieni. Promienie pierwsze są najdłuższe (zresztą krótsze od najdłuższych promieni płetwy grzbietowej), następne zaś stopniowo stają się krótsze. Gatunki kaukaskie — według Danilczenki (1947) — miały płetwę tłuszczową, której zarysów na moich okazach nie zaobserwowałam.

Płetwa ogonowa jest raczej długa, silnie wcięta, złożona z 9-10 promieni głównych i 4-5 krótszych promieni bocznych w każdym płacie (fig. 9).

Organy świetlne wśród badanych osobników zachowały się w postaci dużych, czarnych plam pigmentowych, występujących na głowie, tułowiu i części ogonowej. Wśród nich szczególnie wyraźne są organy szeregu analnego (AO) i fotofory prekaudalne (prc.)⁴. Na podstawie badań licznych osobników rodzaju *Eomyctophum* Danil. stwierdzono, że układ fotoforów jest jednakowy u wszystkich osobników, niezależnie od ich przynależności gatunkowej (fig. 9). Natomiast ich stan zachowania jest tak różny, że w pierwszej chwili może sugerować myśl o wielkiej różnorodności w układzie tych fotoforów. Przede wszystkim, przy najlepszym stanie zachowania, mają one charakterystyczny półksiężycowaty kształt (fig. 9). U wielu natomiast osobników pojedynczy fotofor robi wrażenie jakby dwóch nie połączonych ze sobą plam pigmentowych. Jednak przy dalszej analizie materiału, opartej na dziesiątkach osobników, można było stwierdzić, że obie takie plamy są śladami jednego dużego fotoforu. Stanowisko takie potwierdziło znalezienie okazów, u których wyraźnie zarysowujące się dwie małe plamki pigmentu połączone są mniej wyraźnie pigmentowaną przestrzenią (fig. 10). W sumie połączone plamki dają charakterystyczny kształt półksiężycowaty. Drugim faktem przemawiającym za taką interpretacją jest to, że liczba „dużych” fotoforów odpowiada zawsze podwójnej liczbie „małych”.

Poza opisanym wyżej sposobem zachowania, fotofory wielu osobników robią wrażenie jakby występowały w postaci podwójnych szeregów (fig. 11), podobnie jak u współczesnych Gonostomidae, lub u rodzaju *Neoscopelus* Johnson w rodzinie Myctophidae. Wśród wielu osobników o takim układzie fotoforów znaleziono jednak formy, które nasunęły przypuszczenie, iż mamy tu do czynienia po prostu z odmiennym spo-

⁴ Nazwy i symbole oznaczające poszczególne grupy organów świetlnych w obrębie rodziny Myctophidae podaje według Parra (1929).

sobem zachowania, typowego dla rodzaju *Eomyctophum* Danil. układu fotoforów. Jeden szereg mianowicie reprezentuje ślady organów świetlnych prawej a drugi lewej strony ciała. Interpretacja ta wydaje się najbardziej prawdopodobna, mimo że nie można na razie wyjaśnić, dlaczego u części osobników organy te zachowały się tylko w postaci śladów jednostronnych, u innych zaś występują także ślady pigmentu organów przeciwległej strony ciała. Należy jeszcze podkreślić fakt, że takie pojedyncze lub podwójne szeregi organów świetlnych spotykałam w moim materiale u obu niżej opisanych gatunków rodzaju *Eomyctophum* Danil.

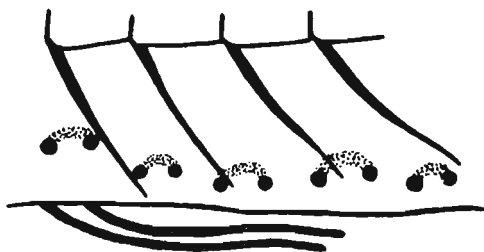


Fig. 10. — *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil., organy świetlne (wg okazu 1 Os.); ca. X 10.

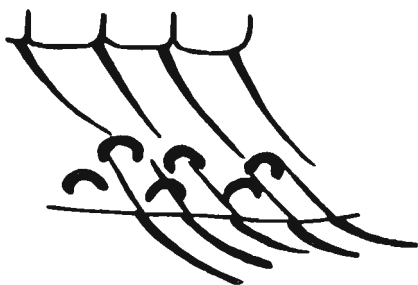


Fig. 11. — *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil., organy świetlne (wg okazu 101. Os.); ca. X 10.

Typowy układ fotoforów przedstawia fig. 9. Tuż u podstawy płetwy ogonowej leżą blisko siebie 1-2 organy prekaudalne (prc.), następnie po niewielkiej przerwie (zwykle pod 4 lub 5 kręgiem, licząc od tyłu) zaczynają się organy szeregu analnego (AO). Tworzą one jeden ciągły szereg kończący się nad pierwszymi promieniami płetwy odbytovej. Ostatnie organy szeregu analnego, leżące poza obrębem płetwy odbytovej, w liczbie 4 (rzadziej 3), oznaczono jako AO posterior, natomiast pozostałe należą do AO anterior. W skład tych ostatnich wchodzi zawsze 5-6 fotoforów, leżących mniej więcej na jednym poziomie, oraz 3 (rzadziej 2) fotofory, leżące nieco wyżej niż pozostałe. Fotofory supra-analne (SAO) nie występują wcale. Taki układ fotoforów analnych nawiązuje do układu, występującego u współczesnego gatunku *Myctophum anderssoni* Lönnberg, u którego również brak organów supra-analnych (SAO), (Norman, 1930), natomiast z 14-15 fotoforów analnych (AO) dwa pierwsze leżą wyżej niż pozostałe. U *Eomyctophum* Danil. mamy pewne różnice, gdyż organy analne (AO) występują tu tylko w liczbie 10-13, z tego 2-3 pierwsze podniesione.

Z pozostałych fotoforów tułowiowych u niektórych osobników zaobserwować można 4-5 organów wentralnych (VO), leżących w jednym szeregu między podstawą płetw brzusznych a początkiem płetwy od-

bytowej. Poza tym na niektórych okazach widać tuż za głową, na samym brzegu brzucha, 1-3 ślady fotoforów szeregu torakalnego (PO).

Na tułowiu u niektórych osobników, poza opisanymi fotoforami, obserwujemy szereg podobnych czarnych plamek. Mogą one występować na całym ciele, lub tylko po jego stronie grzbietowej, a także na pokrywach skrzelowych (fig. 7). Wydaje się, że obecność ich na głowie ogranicza się do miejsc pokrytych łuskami. Te czarne plamki można interpretować w sposób dwojaki: 1) analogicznie do stosunków, znanych u współczesnych gatunków z rodziny *Myctophidae* (*Lampanyctus longipes* i *L.alatum*; Brauer, 1906), mogą to być drobne organy świetlne, lub 2) są to tylko ślady jakiejś drobnej pigmentacji, nie związanej z obecnością fotoforów. Zagadnienie pochodzenia tych drobnych plamek można by rozstrzygnąć jedynie na podstawie okazów o innym, lepszym stanie zachowania fotoforów, a więc przede wszystkim na podstawie form z zachowanymi łuskami, u których fotofory zachowałyby się w postaci całych gruczołów — podobnie jak u gatunków miocenkich rodzaju *Myctophum* (Arambourg, 1921, 1925), lub u gatunków oligocenkich rodzaju *Diaphus* (Kalabis, 1948) — a nie tylko w postaci kubka pigmentowego.

Innym interesującym wystąpieniem pigmentu jest jego nagromadzenie w postaci wąskiego paska po stronie grzbietowej, tuż przy podstawie płetwy ogonowej (fig. 9). Ze względu na analogię do form współczesnych można by znów przyjąć, że mamy tu do czynienia z pozostałością pigmentu, występującego w tym samym miejscu w płycie świetlnej u przedstawicieli współczesnych gatunków rodzaju *Myctophum* i *Lampadena*. W obrębie *Myctophum* płytka taka ma również znaczenie wtórnej cechy płciowej. Występuje ona mianowicie tylko u osobników mających powyżej 2 cm długości, przy czym u samic zawsze po stronie brzusznej, u samców zaś po stronie grzbietowej (Brauer, 1906). W naszym materiale taki pasek pigmentowy występował u wielu osobników, lecz znajdował się zawsze po stronie grzbietowej.

Na zakończenie opisu rozmieszczenia organów świetlnych trzeba jeszcze dodać, że u obu gatunków stwierdziłam występowanie trzech dużych fotoforów branchialnych, położonych pod szczęką dolną; są one charakterystyczne dla wszystkich współczesnych *Myctophidae*.

Analizując opisanie wyżej położenie i liczbę organów świetlnych w obrębie rodzaju *Eomyctophum* Danil. nie stwierdza się żadnych istotnych różnic między obu wymienionymi gatunkami. Tymczasem w systematyce współczesnych *Myctophidae* Brauer (1906) podkreśla wyraźnie znaczenie organów świetlnych, zwłaszcza zaś grupy organów analnych, dla charakterystyki gatunków rodzaju *Myctophum*. Liczba ich, jego zdaniem, podlega wahaniom, lecz zakres tych wahań jest

jednak charakterystyczny dla poszczególnych gatunków (*l.c.*, p. 159). Można by więc przypuszczać na podstawie układu organów świetlnych, że wszystkie osobniki — niezależnie od innych różnic morfologicznych — tworzą jeden tylko gatunek. Pogląd taki potwierdzałaby również obecność form o wyraźnych cechach przejściowych między *Eomyctophum menneri* Danil. a *E. koraensis* Danil., o czym wspominał poniżej.

Eomyctophum menneri Danilczenko, 1947

(fig. 7)

1947. *Eomyctophum menneri* Danil.; P. G. Danilczenko, Ryby siemiejstwa Myctophidae..., p. 195, fig. 2.

Materiał. — 48 szkieletów, w tym 32 kompletnych. W tabeli 5 podano wymiary sześciu najlepiej zachowanych okazów, z których 111. Os. jest najmniejszy, zaś 133. Os. największy w zebranym materiale.

Opis. — Największa wysokość ciała wykazuje duże wahania. U większości jednak (25 na 32 kompletnych) wynosi ona od 20 do 27% długości ciała bez płetwy ogonowej, gdy tymczasem u pozostałych jest

Tabela 5

Wymiary *Eomyctophum menneri* Danil. (w mm)

Dimensions of E. menneri Danil. (in mm)

| Wymiary — <i>Dimensions</i> | 133. Os. | 111. Os. | 17. Os. | 33. Os. | 51. Os. | 107. Os. |
|--|----------|----------|---------|---------|---------|----------|
| Długość ciała bez płetwy ogonowej <i>Length of body without caudal fin</i> | 37,3 | 13,7 | 33,0 | 31,7 | 30,9 | 25,9 |
| Maksymalna wysokość ciała <i>Greatest depth of body</i> | 9,0 | 3,1 | 7,4 | 6,0 | 6,4 | 5,5 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum <i>Length of head to posterior margin of operculum</i> | 13,7 | 5,1 | 13,4 | 11,2 | 11,1 | 9,8 |
| Przestrzeń preorbitalna <i>Preorbital area</i> | — | 2,6 | 2,2 | 1,9 | 2,7 | 2,4 |
| Pozioma średnica oczodołu <i>Horizontal diameter of orbit</i> | — | 1,2 | 3,2 | 2,8 | 2,3 | 1,9 |
| Przestrzeń predorsalna <i>Predorsal area</i> | 17,3 | 6,7 | — | 14,8 | 14,7 | 11,9 |
| Przestrzeń preanalna <i>Preanal area</i> | 28,4 | 10,4 | 24,7 | 22,6 | 23,3 | 18,8 |
| Przestrzeń prewentralna <i>Preventral area</i> | 21,7 | 8,0 | 19,3 | 17,2 | 18,4 | 14,8 |
| Długość płetwy ogonowej <i>Length of caudal fin</i> | 11,5 | 4,5 | 10,2 | 8,2 | ca. 8,9 | 7,0 |

następująca: 17-18% u 3 osobników, 29-33% również u 3 osobników. Długość głowy wynosi 33-41% u 31 osobników, 43% u 1 osobnika. Według Danilczenki (1947) gatunek ten cechuje się małym okiem, którego średnica równa się przestrzeni preorbitalnej. W badanym materiale przestrzeń ta jest zwykle trochę mniejsza, niż średnica oczodołu, u niektórych jednak osobników obie te wielkości są jednakowe.

Kręgosłup zbudowany jest z 31-32 kręgów, z czego na odcinek ogonowy przypada 15-17 kręgów. U kaukaskich przedstawicieli tego gatunku Danilczenko (1947) notuje tylko 32 kręgi.

Płetwy piersiowe — ich najdłuższe promienie sięgają zaledwie podstawy promieni płetw brzusznych.

Płetwy brzuszne mają położenie charakterystyczne dla tego gatunku. Leżą one w środku podstawy płetwy grzbietowej lub trochę poza nią (pod 19-20 kręgiem, licząc od końca); przestrzeń prewentralna wynosi 54-59% długości ciała bez płetwy ogonowej — u 24 osobników, 50-53% — u 4 osobników, 60-62% — u 2 osobników.

Płetwa grzbietowa zbudowana jest z 11-12 promieni. Zaczyna się ona przed środkiem ciała, ponad 21-24 kręgiem (licząc od końca). Przestrzeń predorsalna wynosi 43-49% długości ciała bez płetwy ogonowej, przy czym u 21 osobników wartość ta wynosi tylko 45-47%, tak jak u formy kaukaskiej. Długość płetwy grzbietowej odpowiada 6-7 kręgom tułowiowym i jest zawsze większa, niż długość podstawy płetwy odbytowej.

Płetwa odbytowa złożona jest z 12-13 promieni. Położenie jej w stosunku do płetwy grzbietowej jest najbardziej charakterystyczną cechą tego gatunku, a mianowicie przestrzeń preanalna wynosi 70-76% (u formy kaukaskiej 72-75%) długości ciała bez płetwy ogonowej — u 28 osobników, oraz 68% i 77% u 2 osobników. (U dwóch pozostałych osobników, z uwagi na zły stan zachowania płetwy odbytowej, przestrzeni preanalnej nie można było obliczyć). Początek płetwy odbytowej leży zwykle o 3-4 kręgi za ostatnim promieniem płetwy grzbietowej, pod 12-13 kręgiem (licząc od końca), a u form kaukaskich — o 4-5 kręgów (Danilczenko, 1947).

Płetwa ogonowa jest krótsza, niż na okazach kaukaskich, na których długość jej największych promieni równa się długości głowy.

Uwagi ogólne. — Najistotniejszymi cechami tego gatunku jest położenie płetw brzusznych, odległość między ostatnim promieniem płetwy grzbietowej i pierwszym promieniem płetwy odbytowej oraz liczba kręgów wykazująca małe wahania. Pod tym względem opisane wyżej okazy podobne są do *Eomyctophum menneri* Danil., przy czym niewielkie różnice dotyczące liczby kręgów oraz odległości między koń-

cem płetwy grzbietowej a początkiem odbytovej tłumaczyć można zmiennością osobniczą. Wydaje się to tym bardziej prawdopodobne, że Danilczenko (1947) rozporządzał mniejszą ilością materiału.

Eomyctophum cf. *koraensis* Danilczenko, 1947

(fig. 8—13; pl. III, fig. 2)

1947. *Eomyctophum koraensis* Danil.; P. G. Danilczenko, Ryby siemiejstwa Myctophidae..., p. 194, fig. 1.

Materiał. — 77 szkieletów, z tego 42 kompletne..

Opis. — W tabeli 6 przedstawiono wymiary sześciu najlepiej zachowanych osobników. Największa wysokość ciała wynosi 19-24% długości ciała bez płetwy ogonowej (25 osobników), następnie 25-32% (16 osobników) i 35% (1 osobnik). Długość głowy wynosi 32-38% długości ciała bez płetwy ogonowej (40 osobników) oraz 30-31% (2 osobników). Średnica oczodołu jest zawsze większa, niż przestrzeń preorbitalna.

Tabela 6

Wymiary *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil. (w mm)

Dimensions of E. cf. koraensis Danil. (in mm)

| Wymiary — Dimensions | 5. Os. | 3. Os. | 147. Os. | 103. Os. | 16. Os. | 152. Os. |
|--|--------|--------|----------|----------|---------|----------|
| Długość ciała bez płetwy ogonowej <i>Length of body without caudal fin</i> | 29,8 | 20,0 | 15,0 | 32,6 | 28,8 | 22,7 |
| Maksymalna wysokość ciała <i>Greatest depth of body</i> | 7,2 | 5,9 | 4,5 | 6,8 | 6,4 | 6,4 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum <i>Length of head to posterior margin of operculum</i> | 10,0 | 7,5 | 5,0 | 12,9 | 10,2 | 8,4 |
| Przeźródnię preorbitalna <i>Preorbital area</i> | 2,0 | 1,6 | 1,3 | 2,2 | 1,8 | 1,5 |
| Pozioma średnica oczodołu <i>Horizontal diameter of orbit</i> | 2,6 | 1,8 | 1,5 | 3,0 | 2,6 | 1,9 |
| Przeźródnię predorsalna <i>Predorsal area</i> | 14,0 | 10,0 | 7,2 | 16,6 | 13,8 | 11,2 |
| Przeźródnię preanalna <i>Preanal area</i> | 20,5 | — | 10,3 | 24,6 | 19,3 | 15,3 |
| Przeźródnię prewentralna <i>Preventral area</i> | 14,8 | 10,0 | 7,4 | 18,0 | 14,2 | 7,5 |
| Długość płetwy ogonowej <i>Length of caudal fin</i> | 8,9 | 6,8 | 5,0 | 10,5 | 8,8 | 8,8 |

Kręgosłup składa się z 28-30 kręgów, z tego 15-17 ogonowych. W badanym materiale znaleziono tylko dwa okazy o 32-33 kręgach. Liczba więc kręgów w porównaniu z *Eomyctophum koraensis* Danil. jest znacznie mniejsza, Danilczenko bowiem podaje (1947) u kaukaskich przedstawicieli tego gatunku 33-34 kręgi. Dlatego też osobniki z Sobniowa oznaczono jako *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil.

Płetwy piersiowe położone są trochę poniżej połowy odległości między brzegiem wentralnym ciała a kręgosłupem. Najdłuższe promienie mogą sięgać poza podstawę promieni płetw brzusznych.

Płetwy brzuszne leżą albo pod 20-22 kręgiem (licząc od końca), a więc pod pierwszymi promieniami płetwy grzbietowej (wówczas przestrzeń prewentralna równa się przestrzeni predorsalnej), lub też są przesunięte bardziej do tyłu. Przestrzeń prewentralna wynosi 48-51% długości ciała bez płetwy ogonowej u 20 osobników, 52-58% u 19 osobników, 46-47% u 2 osobników i 62% u 1 osobnika.

Płetwa grzbietowa składa się z 11-12 promieni. Przestrzeń predorsalna wynosi 45-50% długości ciała bez płetwy ogonowej u 35 osobników, 42-44% u 6 osobników i 52% u 1 osobnika (u formy kaukaskiej 48%). Pierwszy promień leży nad 21-23 kręgiem (licząc od końca).

Płetwa odbytowa złożona jest z 12-13 promieni. Początek jej znajduje się pod 13-15 kręgiem (licząc od końca) i leży tuż za ostatnim promieniem płetwy grzbietowej (pl. III, fig. 2), lub też jest odsunięty od 1-2 kręgów bardziej do tyłu (fig. 9). Przestrzeń preanalna wyrażona w % długości ciała bez płetwy ogonowej wynosi 67-73% u 35 osobników (u formy kaukaskiej 70%), 64-65% u 3 osobników, 75% i 86% u 2 osobników.

Płetwa ogonowa jest dłuższa, niż u gatunku poprzedniego; u niektórych osobników przewyższa nawet długość głowy.

Uwagi ogólne. — Zasadnicza różnica między okazami z Sobniowa a formą kaukaską *Eomyctophum koraensis* dotyczy, poza wspomnianą już liczbą kręgów, dużej zmienności takich cech, jak odległość między ostatnim promieniem płetwy grzbietowej a początkiem płetwy odbytowej oraz położeniem płetw brzusznych, które u form kaukaskich leżą zawsze pod początkiem płetwy grzbietowej.

Opierając się na podanych wyżej opisach można stwierdzić, że w materiale z Sobniowa różnica między *E. menneri* Danil. a *E. koraensis* Danil. jest o wiele mniej wyraźna, niż to wynika z pracy Danilczenki (1947). Widać to szczególnie jasno na przykładzie takiej cechy, jak odległość między ostatnim promieniem płetwy grzbietowej a początkiem płetwy odbytowej. U form kaukaskich mianowicie odległość ta, wyrażona długością kręgów tułowiowych, wynosi u *E. koraensis* Danil. 1-1,5 kręga, u *E. menneri* Danil. 4-5 kręgów. Natomiast u form z Sob-

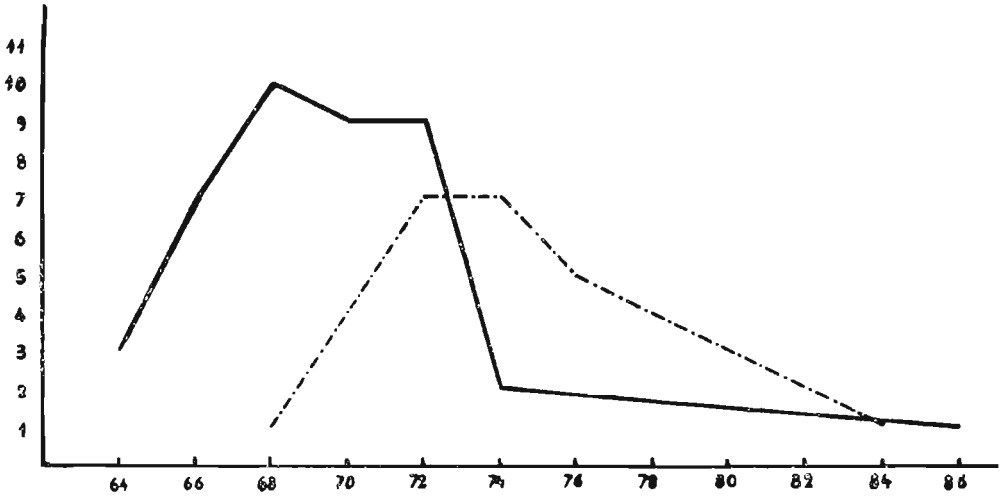


Fig. 12. — Zakres zmienności przestrzeni preanalnej, wyrażonej w $\%$ długości ciała bez płetwy ogonowej; linia ciągła — *Eomyctophum menneri* Danil., linia przerywana — *E. cf. koraensis* Danil., x liczba osobników, y wartość cechy w $\%$.

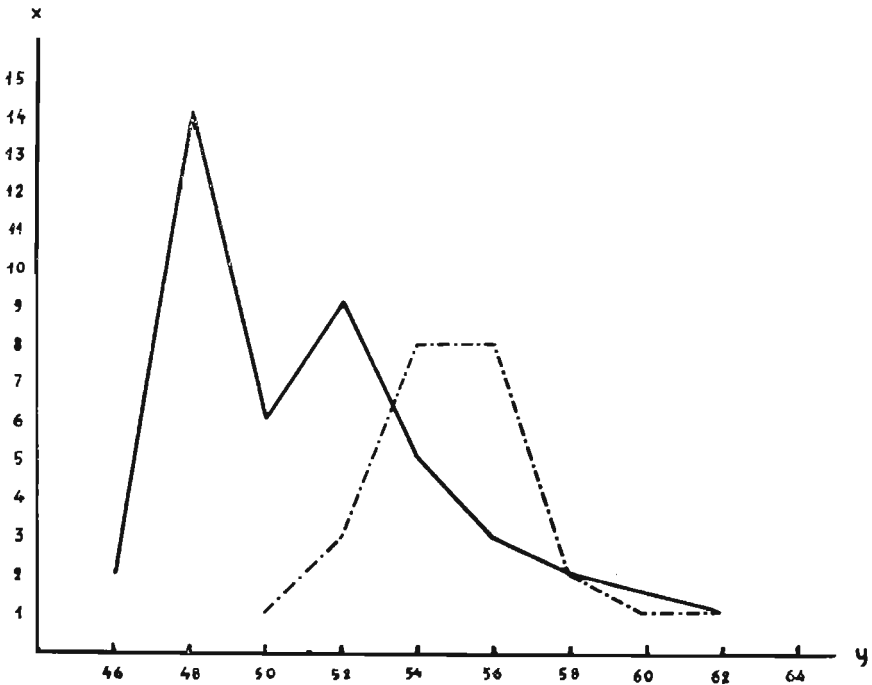


Fig. 13. — Zakres zmienności przestrzeni prewentralnej, wyrażonej w $\%$ długości ciała bez płetwy ogonowej; linia ciągła — *Eomyctophum menneri* Danil., linia przerywana — *E. cf. koraensis* Danil., x liczba osobników, y wartość cechy w $\%$.

niowa mamy wyraźne przejścia, na przykład początek płetwy odbytowej leży tuż za ostatnim promieniem płetwy grzbietowej, lub też jest przesunięty do tyłu o 1-2 (u *E.cf.koraensis* Danil.) lub 3-4 kręgi (u *E.menneri* Danil.).

Ze względu na te wyraźne przejścia w zasadniczych cechach gatunkowych, jak i na wspomniane wyżej brak różnic w budowie organów grupy analnej u obu gatunków rodzaju *Eomyctophum* Danil., należałoby może traktować je jako jeden gatunek o dużej zmienności pod względem położenia płetwy odbytowej i płetw brzusznych. Pogląd taki potwierdzają także wykresy (fig. 12, 13), przedstawiające zakres zmienności położenia płetwy odbytowej i płetw brzusznych u *E.menneri* Danil. i *E. cf. koraensis* Danil. Położenie tych płetw wyrażono przestrzenią preanalną i prewentralną w procentach długości ciała bez płetwy ogonowej. Jakkolwiek średnia wartość obu wskaźników wykazuje różnice, to jednak zakresy ich zmienności zachodzą częściowo na siebie.

Rząd **Perciformes**
 Podrząd **Percoidei**
 Rodzina **Carangidae**
 Rodzaj *Equula* Cuvier, 1815
Equula? sp.
 (fig. 14; pl. IV, fig. 1)

Material. — Jeden niekompletny osobnik, z wyraźnie zachowanym szkieletem głowy; na tułowiu zachowały się tylko łuski i promienie płetw.

Wymiary (w mm):

| | |
|--|----------|
| Długość ciała bez płetwy ogonowej | 24,4 + ? |
| Maksymalna wysokość ciała | 11,7 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum | 7,8 |
| Pozioma średnica oczodołu | 3,8 |
| Przestrzeń predorsalna | 11,6 |
| Przestrzeń preanalna | 17,7 |

Opis. — Ryba ta miała dość wysokie ciało; największa jego wysokość wynosiła przypuszczalnie około 50% długości ciała bez płetwy ogonowej. Profil grzbietowy tej ryby jest prawie prosty, natomiast profil brzuszny jest łukowaty (pl. IV, fig. 1). Głowa krótka, wysoka, o dużym stosunkowo oczodole (fig. 14).

Czaszka — wśród kości neurocranium wyraźnie się zaznacza wysoki grzebień potyliczny i parasphenoideum przechodzące przez dolną część oczodołu. Pokrywy skrzelowe są również dobrze zachowane; budowa dolnego brzegu praeoperculum ma znaczenie cechy gatunkowej

u współczesnych gatunków rodzaju *Equula* Cuvier. Na opisywanym okazy dolny brzeg praeoperculum zaopatrzony jest w dość silne kolce, z których zachowały się tylko trzy (fig. 14). Na operculum, sub- i interoperculum widoczne są ślady łusek. Poza tym na zachowanym fragmencie kości przedszczękowej widoczne są drobne, stożkowate zęby.

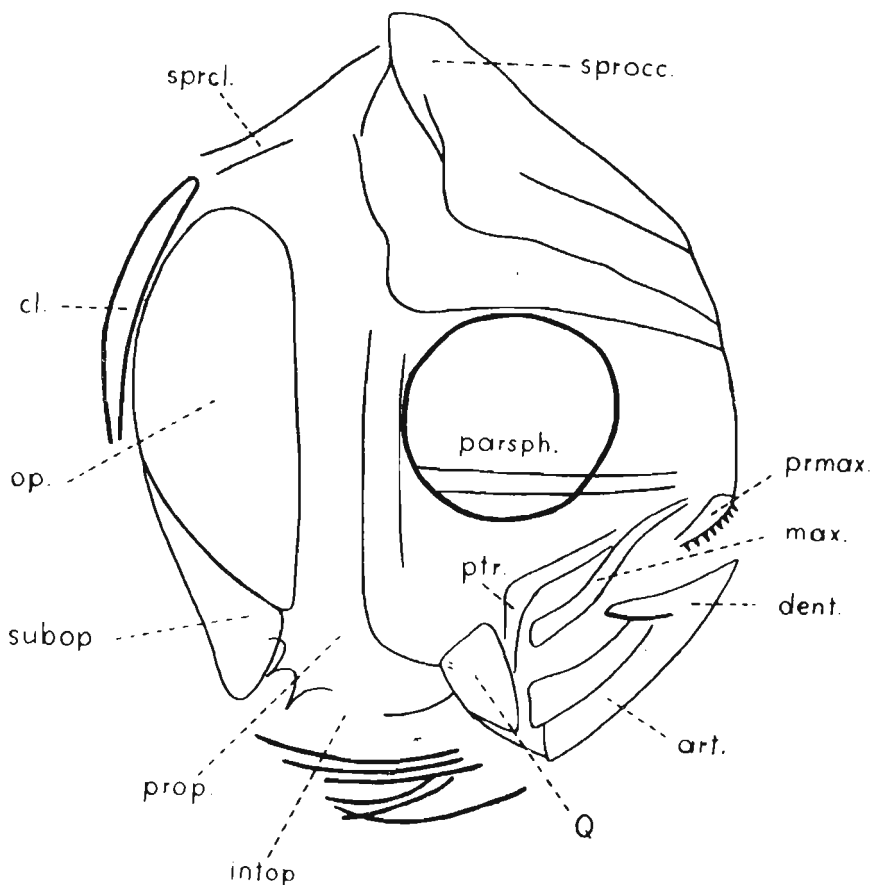


Fig. 14. — *Equula?* Cuv., czaszka (wg okazu 196. Os.); ca. $\times 9,5$.

art. articulare, cl. cleithrum, dent. dentale, intop. interoperculum, max. maxillare, op. operculum, parsph. parasphenoideum, prop. praeoperculum, prmax. praemaxillare, ptr. pterygoideum, Q. quadratum, subop. suboperculum, sprcl. supracleithrum, sprocc. supraoccipitale.

Kręgosłup nie zachował się.

Płetwy piersiowe zbudowane są z około 13 krótkich promieni.

Płetwy brzuszne opatrzone są jednym silnym kolcem długości 4,5 mm oraz 5 promieniami. Podstawa ich leży pionowo pod pierwszym kolcem płetwy grzbietowej.

Płetwa grzbietowa zbudowana jest z 9 kolców następujących wymiarów: pierwszy najslabszy i najkrótszy — 2,1 mm; drugi — 3,5 mm;

trzeci — chociaż urwany na końcu, był może nieco wyższy, lub co najmniej taki, jak następny; czwarty — 4,9 mm; następne stopniowo się zmniejszają, a ostatni, dziewiąty kolec jest trochę dłuższy od pierwszego i ma 2,6 mm. Długość drugiego kolca dorsalnego wynosi 30% wysokości ciała przy początku płetwy grzbietowej, natomiast długość czwartego kolca wynosi około 43% tej wysokości. Druga płetwa grzbietowa zbudowana jest z około 17 promieni miękkich, których długości — ze względu na zły stan zachowania — nie udało się stwierdzić. Interneuralia nie zachowały się; można zaobserwować jedynie lekkie ślady wskazujące, że przed pierwszym kolcem dorsalnym były jeden lub dwa wolne interneuralia.

Płetwa odbytowa zaczyna się pionowo mniej więcej pod trzecim promieniem drugiej płetwy grzbietowej. Zbudowana jest z 3 silnych koleców, z których pierwszy ma 1,9 mm długości, zaś drugi i trzeci — 3,3 mm. Poza tymi kolecami występuje w płetwie odbytowej około 14 promieni miękkich. Interhaemalia nie zachowały się, z wyjątkiem pierwszego, dość długiego. Całe ciało pokryte jest dobrze zachowanymi małymi łuskami cykloidalnymi, z wyraźnymi drobnymi prążkami na powierzchni.

Uwagi ogólne. — Opisana wyżej forma jest najbardziej podobna do rodzaju *Equula* Cuvier z uwagi na kształt ciała i czaszki, a zwłaszcza na obecność wysokiego grzebienia potylicznego, występowanie drobnych, jednakowej wielkości zębów oraz budowę płetwy odbytowej i łusek. Różni się ona jednak od licznych gatunków współczesnych i od kopalnego gatunku *Equula altapinna* Weiler budową dolnego brzegu praeoperculum oraz inną budową płetwy grzbietowej. Różnice te dotyczą przede wszystkim braku małego, trójkątnego rozszerzenia w tylnym dolnym kącie praeoperculum, charakterystycznego dla rodzaju *Equula* Cuvier (Hess & Weiler, 1955). Natomiast w budowie płetwy grzbietowej osobnik z Sobniowa wykazuje 9 koleców zamiast 8, przy czym najdłuższym kolcem jest u niego nie drugi, lecz trzeci. Günther (1860) podaje jednak, że u *Equula longimanus* w płetwie grzbietowej występuje 10 koleców, przy czym drugi z nich osiąga tylko 1/3 długości kolca trzeciego. Wydaje się więc, że mimo różnicy co do wielkości koleców w płetwie grzbietowej w porównaniu z większością gatunków rodzaju *Equula* Cuvier, można jednak zaliczyć osobnika z Sobniowa do tego właśnie rodzaju.

W stanie kopalnym rodzaj *Equula* Cuvier reprezentowany jest tylko przez jeden gatunek — *E. altapinna* Weiler — ze środkowo-oligocenских iłów septariowych (Septarienton) z okolicy Bazylei (Hess & Weiler, 1955).

Podrząd *Scombroidei*
Rodzina *Cybiidae*
 Rodzaj *Sarda* Cuvier, 1829
Sarda sp.

Materiał. — Fragment górnej części tułowia wraz z płetwą grzbietową.

Opis. — Pierwsza płetwa grzbietowa zbudowana jest z 16 kolców; długość pierwszego kolca wynosi około 40 mm. Druga płetwa grzbietowa składa się z około 15 promieni, rozgałęzionych na końcu, lecz nie członowanych. Za tymi promieniami widoczne są jeszcze 3 małe płetewki. Zachowany fragment tułowia ma około 160 mm długości. Poza interneuraliami, mniej więcej od połowy pierwszej płetwy grzbietowej do końca zachowanego odcinka ciała, widocznych jest 18 neuraliów.

Opisana płetwa grzbietowa jest bardzo zbliżona do płetwy grzbietowej *Sarda brachycephala* (Lerliche), (Fröhlicher & Weiler, 1952). Brak dobrze zachowanego materiału nie pozwala na dokładniejsze określenie gatunku.

Podrząd *Cottoidei*
Rodzina *Cottidae*
 Genus indet.
 (pl. IV, fig. 2)

Materiał. — 7 niekompletnych szkieletów dość dużych ryb. Najbardziej kompletny okaz ma wymiary następujące (w mm):

| | |
|--|---------|
| Długość ciała bez płetwy ogonowej | 160,0 |
| Maksymalna wysokość ciała | ca 24,0 |
| Długość głowy aż do tylnego brzegu operculum | 47,4 |
| Wysokość głowy | 32,2 |

Opis. — Ryby te cechuje długa głowa, o małym, dość wysoko położonym oczodole (pl. IV, fig. 2). Szczęka zaopatrzona w stożkowate, duże zęby. Obecność zębów oraz szczątki niestrawionego szkieletu Clupeidae w przewodzie pokarmowym świadczą o drapieżnym trybie życia tych ryb.

Kręgosłup złożony jest z około 30 długich, niskich kręgów, silnie zwężonych w środku; na odcinek kaudalny przypada z tego 12 kręgów.

Płetwy piersiowe zbudowane są prawdopodobnie z 15 promieni.

Płetwy brzuszne położone są poniżej i trochę dalej do tyłu za płetwami piersiowymi. Zbudowane są z 1 silnego kolca oraz 5 promieni.

Płetwa grzbietowa jest podwójna. Pierwsza składa się z około 15 kolców i zaczyna się bezpośrednio za głową. (Niestety, na żadnym okazie nie zachowana kompletnie). Druga płetwa grzbietowa zaczyna

się przypuszczalnie zaraz za ostatnim kolcem i zbudowana jest z 18 promieni miękkich.

Płetwa odbytowa położona jest daleko w tyle ciała, zaczyna się bowiem mniej więcej pod 5 promieniem miękkiej płetwy grzbietowej (pod 11 kręgiem, licząc od końca). W skład jej wchodzi więcej niż 15 promieni miękkich.

Uwagi ogólne. — Stan zachowania opisanych wyżej szczątków nie pozwala na bliższe ich określenie. Takie cechy natomiast, jak brak kolców w płetwie odbytowej, obecność dwóch płetw grzbietowych (przy czym liczba kolców jest mniejsza, niż liczba promieni miękkich w drugiej płetwie grzbietowej i odbytowej), następnie brak łusek, duża głowa, wąskie ciało oraz liczba kręgów — wydają się przemawiać za zaliczeniem ich do rodziny Cottidae. Rodzina ta, nielicznie reprezentowana w stanie kopalnym, znana jest już od eocenu (Woodward, 1901).

PALEOBIOLOGICZNY CHARAKTER FAUNY ŁUPKÓW JASIELSKICH

Pod względem ilościowym w składzie ichtiofauny łupków jasielskich zarysowują się trzy wyraźne grupy: 1) masowo występujące formy z organami świetlnymi z rodziny Sternoptychidae i Myctophidae, stanowiące 76,8% zebranego materiału; 2) mniej liczne ilościowo rodziny Gonostomidae i Clupeidae — 19,8% materiału; 3) nieliczna rodzina Cottidae oraz pojedyncze okazy z rodzajów *Equula* Cuv. i *Sarda* Cuv. — 3,4% całego materiału.

Dla charakterystyki paleobiologicznej podstawowy materiał stanowi więc grupa pierwsza. Zarówno rodzina Myctophidae, jak i Sternoptychidae reprezentują w faunie współczesnej ryby batypelagiczne. Współcześni przedstawiciele Myctophidae żyją na głębokości około 150 m (Taning, 1918, *vide* Bertin & Arambourg, 1958), a Sternoptychidae — 300-600 m (Jespersen & Taning, 1926; *vide* Bertin & Arambourg, 1958); podczas nocy przebywają one blisko powierzchni wody. Jeśli chodzi o rodzinę Sternoptychidae, to według Brauera (1906) przedstawiciele jej mogą występować na znacznie większych nawet głębokościach, niż to podają wymienieni wyżej autorzy. Na przykład dla rodzaju *Polyipnus* Günther zasięg pionowy wynosić może od 371 do 1200 m; inny przedstawiciel tej rodziny — *Argyropelecus affinis* Garmann — złowiony został na 1900 m, przy głębokości dna w miejscu połowu 3396 m (Brauer, 1906). Dlatego też obie te rodziny uważać można za formy charakterystyczne dla mórz głębokich.

Druga grupa form z łupków jasielskich obejmuje ryby o mniej jednolitych wymaganiach ekologicznych. Przedstawiciele rodziny Clu-

peidae żyją bowiem zarówno w morzach głębszych, jak też zupełnie płytkich, a nawet w strefach przybrzeżnych morza. Rodzina Gonostomidae reprezentowana jest w łupkach jasielskich z Sobniowa przez rodzaj nie mający przedstawicieli w faunie współczesnej. Należy jednak dodać, że inne rodzaje tej rodziny występują w oceanach Atlantyckim, Indyjskim, Spokojnym i w Morzu Śródziemnym (Norman, 1930).

W grupie trzeciej rodzina Cottidae dostarcza bardzo różnorodnych pod względem ekologicznym form. Z uwagi jednak na brak dokładnego oznaczenia form kopalnych nie można nic wnioskować o ich ekologii. Jedynie ze względu na drapieżny sposób życia można przypuszczać, że przebywały one w warunkach podobnych jak Clupeidae, którymi się odżywiały. To samo dotyczy prawdopodobnie rodzaju *Sarda* Cuv., znanego drapieżnika w faunie współczesnej. Ostatni wreszcie rodzaj — *Equula* Cuv. — żyje obecnie w morzach przybrzeżnych, a nawet może wchodzić do ujściowych partii rzek (Günther, 1860). Ze względu jednak na to, że w materiale z Sobniowa znajduje się tylko 1 okaz tego rodzaju, należy go uważać za element zupełnie przypadkowy.

Jeżeli chodzi o zagadnienie stratygrafii łupków jasielskich, to niestety nie może ono znaleźć rozwiązania opierając się na ichtiofaunie, gdyż większość form stanowią reprezentanci grup znanych dotychczas w stanie kopalnym w niewielkim stopniu (Gonostomidae, Sternoptychidae, Cottidae), lub takich jak Myctophidae, które były opisywane dotychczas przede wszystkim z miocenu (Arambourg, 1925, 1927; David, 1943). Jediną formą o szerokim zasięgu paleogeograficznym, a równocześnie o wartości stratygraficznej, jest *Clupea sardinites* Heck., uważana za formę oligoceńską (Weiler, 1932; Pauca, 1934; Jonet, 1958), występującą zarówno w łupkach menilitowych, łupkach jasielskich, jak i łupkach dysodylowych. Ze względu na duże zainteresowanie w literaturze geologicznej zagadnieniem wzajemnego stosunku łupków jasielskich i menilitowych, należałoby porównać te utwory na podstawie dotychczasowych opracowań ichtiofaunistycznych.

Na terenie polskich Karpat fliszowych brak nowszych opracowań ryb z menilitów; jednak zarówno z własnych prac terenowych, jak i przeprowadzonej rewizji systematycznej oznaczeń starszych (Jerzmańska, 1958) mogę stwierdzić, że ichtiofauna menilitów i łupków jasielskich jest krańcowo różna. W menilitach bowiem formy dominujące — to Clupeidae i Gadidae (których w łupkach jasielskich w ogóle nie znaleziono), następnie formy z organami świetlnymi są rzadkie (Pauca, 1931, 1933, 1934; Kalabis, 1948; Gorbacz, 1957). Poza składem faunistycznym należy też podkreślić inny sposób zachowania szczątków ryb. W menilitach, poza całymi osobnikami, spotyka się często nawet kilkucentymetrowe warstwy łupków, z olbrzymim nagromadzeniem poje-

dynczych łusek, kręgów i kości pokryw skrzelowych, co świadczy o zupełnie innych warunkach facjalnych niż te, w których osadzały się łupki jasielskie. Łupki menilitowe uważa się zresztą za osady morza płytkiego (Pauca, 1934).

Interesujące jest stwierdzenie w łupkach jasielskich Rumunii⁵, w dolinie potoku Bicaz, oraz na wschód od Covasna łusek, a nawet całych szkieletów ryb, które według Bancila znane są z łupków menilitowych (Wdowiarz, 1959). Dlatego też Bancila uważa, że w strefie Tarcau łupki jasielskie są ekwiwalentem serii menilitowej. Opierając się na wynikach opracowania ichtiofauny łupków jasielskich z Sobniowa stwierdzenie Bancila wydaje się mało prawdopodobne. Dokładne opracowanie paleontologiczne tych form mogłoby dopiero upoważnić do wysnuwania na tej podstawie dalszych wniosków, tym bardziej, że stwierdzenie występowania łupków jasielskich na terenie Związku Radzieckiego i Rumunii (Wdowiarz, 1959) powinno dostarczyć, po opracowaniu tam ichtiofauny, dalszych materiałów porównawczych.

ANALIZA BIOSTRATONOMICZNA BADANYCH MATERIAŁÓW

Charakterystyczną cechą stanu zachowania ryb w łupkach jasielskich jest brak łusek u większości przedstawicieli, z wyjątkiem osobników z rodzaju *Clupea* L. i *Equula* Cuv. U wszystkich pozostałych form obserwuje się tylko mniej lub więcej wyraźne ślady po łuskach. Jednak mimo braku łusek u olbrzymiej większości osobników nie napotkano nigdzie w łupkach jasielskich na jakies osobne ich nagromadzenie, gdy tymczasem w łupkach menilitowych, gdzie większość znanych ryb też jest pozbawiona łusek, znamy całe warstwy wypełnione pojedynczymi łuskami. W łupkach jasielskich z Sobniowa udało mi się znaleźć zaledwie kilka pojedynczych łusek rodzaju *Clupea* L.

W całym zebranych materiale można wyróżnić następujące typy zachowania skamieniałości ryb:

1) szkielety niezdeformowane, proste (pl. II, III) tworzą 67,8% całego materiału, w tym Myctophidae 33,8%, Sternoptychidae 26,2%, Gonostomidae 4,5%;

2) formy lekko wygięte (pl. I, fig. 1) stanowią razem 20,1%, w tym Myctophidae 13,3%, Gonostomidae 5,7%, Clupeidae 1,1%;

3) formy silniej zdeformowane (pl. V) wynoszą łącznie 3,6%, w tym Sternoptychidae 0,3%, Gonostomidae 1,9%;

⁵ Łupki jasielskie określa się w Rumunii terminem „*marno-carcarele*” (Wdowiarz, 1959).

4) oddzielne czaszki (pl. VI) stanowią łącznie 7,5%, w tym Sternoptychidae 2,6%, Clupeidae 4,9%;

5) tułów bez głowy — łącznie 0,9%.

Obecność różnych typów zachowania skamieniałości ryb w łupkach jasielskich zgadza się z obserwacjami licznych badaczy ryb kopalnych (Weiler, 1929; Hecker & Merklin, 1946; Müller, 1951), przy czym — według tych autorów — można podać następujące próby tłumaczenia poszczególnych typów zachowania.

Grupa 1. Zupełny brak deformacji występuje przede wszystkim u przedstawicieli Sternoptychidae — ryb o wysokim ciełe. Potwierdza to pogląd Weilera (1929), że pośmiertne wygięcie szkieletu osiowego obserwuje się z reguły tylko u ryb o niskim ciełe, w przeciwieństwie do ryb o ciełe wysokim, spłaszczonym, u których nie występuje ono wcale lub tylko w niewielkim stopniu.

Grupa 2. Słabe deformacje ciała w postaci lekkiego, łukowatego wygięcia występują u form z rodziny Myctophidae i częściowo Gonostomidae i Clupeidae. U tych ostatnich zjawisko to występuje dość często i tłumaczy się pośmiertnym skurczem mięśni. Weiler (1929) wykonał interesujące doświadczenia nad pośmiertnym zachowaniem się ryb współczesnych z rodzaju *Clupea* L. i stwierdził, że wkrótce po śmierci ryby te zmieniają swój kształt, po 1-1,5 dnia głowa razem z przednim odcinkiem ciała podnosi się wysoko, a po 2-3 dniach wykrzywienie ciała osiąga maksimum i następuje pęknięcie brzucha za płetwami piersiowymi. Dalszy proces pośmiertnego rozkładu ciała, jeżeli nie zostanie przerwany, doprowadza do oderwania się głowy, często z mniejszą lub większą częścią tułowia.

Grupa 3. U form tych przyczyny deformacji ciała mogą być następujące: a) naturalne pośmiertne wygięcie, wzmocnione przez prąd wody, doprowadza do tego, że przednia i tylna część ciała leżą równolegle do siebie, a głowa zagięta jest do tyłu (Müller, 1951). Przykładem takiego typu zachowania może być osobnik *Clupea sardinites* (pl. V, fig. 1); b) prąd wody powoduje skręcenie ciała (wprost odwrotnie do normalnego wygięcia pośmiertnego), gdyż głowa skręca się wtedy ku dołowi. Przykładem takiego sposobu zachowania się jest przedstawiciel *Idrissia carpathica* (pl. V, fig. 2).

Grupa 4. Obecność oddzielnych czaszek w rodzinie Clupeidae znana jest w stanie kopalnym (Weiler, 1929; Pauca, 1934) i tłumaczy się oderwaniem głowy podczas procesu naturalnego, pośmiertnego wygięcia ciała ryby. Natomiast występowanie oddzielnych czaszek przedstawicieli rodziny Sternoptychidae nie było dotychczas stwierdzone, nie można więc do tych form zastosować powyższego tłumaczenia, ponieważ

Sternoptychidae — jako ryby o wysokim ciele — nie ulegają wygięciu pośmiertnemu. Należy tu, być może, przyjąć drugą interpretację tego zjawiska, podaną w pracy Heckera i Merklina (1946). Autorzy ci przyjmują, że obecność osobnych czaszek w materiale kopalnym może być wynikiem działalności drapieźników, bowiem ryba uciekająca przed drapieźnikiem częściej trafia w jego paszczę częścią ogonową i wówczas odgryziona głowa, spadając na dno; zachowuje się w osadzie.

Grupa 5. Obecność tułowia bez głowy należy w materiale kopalnym do rzadkich wypadków; można tu chyba przyjąć, że głowa została odgryziona przez drapieźnika, gdyż na tułowiu nie ma śladu jakichkolwiek deformacji, lub też rozkładu ciała.

Opierając się na biostratonomicznej analizie badanych szczątków ryb można przypuszczać, że morze, w którym osadzały się łupki jasielskie, było raczej spokojne. Dowodem tego jest brak u większości ryb silniejszych deformacji ciała oraz fakt częściowego zachowania się *in situ* łusek u Clupeidae, które tracą je bardzo łatwo (Weiler, 1929). Z drugiej strony, obecność pewnej ilości ryb (wprawdzie niedużej) zdeformowanych silniej świadczy o występowaniu na dnie tego morza lokalnych prądów wody. Równocześnie zaś masowe występowanie ryb z organami świetlnymi wyklucza możliwość basenu płytkiego, a tym samym możliwość ruchu wody na dnie pod wpływem falowania. Wydaje się więc prawdopodobne, że silniejsze deformacje szkieletów ryb musiały być spowodowane prądami dennymi. Obecność takich prądów mogłaby również tłumaczyć brak łusek w pobliżu szkieletów. Natomiast fakt zachowania się pigmentu kubka pigmentowego poszczególnych fotoforów leżących w skórze, jak również brak rozczłonkowania kości głowy i tułowia, wskazywać muszą na wczesne przerwanie procesu rozkładu.

Trzeba jeszcze wspomnieć o występowaniu w łupkach jasielskich szczątków roślin lądowych w postaci liści drzewa laurowego. Liście te musiały być przyniesione prądami powierzchniowymi. Poza tym spotkać można sporadycznie większe fragmenty wodorostów.

WNIOSKI

Rozważania powyższe pozwalają wysnuć następujące wnioski.

1. Skład ichtiofauny łupków jasielskich różni się bardzo wyraźnie od znanego dotychczas zespołu ryb z fliszu karpackiego, przy czym jedyną formą wspólną dla łupków jasielskich i menilitowych jest *Clupea sardinites* Heck.

2. Pod względem stratygraficznym obecność *Clupea sardinites* Heck. pozwala określić wiek łupków jasielskich jako oligoceński.

3. Masowe występowanie ryb batypelagicznych z organami świetlnymi świadczy o tym, że łupki jasielskie osadzały się w morzu głębokim.

Zakład Paleozoologii
Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, marzec 1960 r.

LITERATURA — REFERENCES

- ARAMBOURG, C. 1921. Sur un Scopélide fossile à organes lumineux: *Myctophum prolaternatum* n.sp. du Sahélien oranais. — *Bull. Soc. Géol. France*, **20**, 233-239, Paris.
- 1925. Révision des poissons fossiles de Licata (Sicile). — *Ann. Paleont.*, **14**, 5-128, Paris.
- 1927. Les poissons fossiles d'Oran. — *Mat. carte géol. Algérie*, sér. 1, Paléont., **6**, 9-277, Rabat.
- 1929. *Argyropelecus Logearti*, un nouveau poisson bathypélagique du Sahélien. — *C. R., Somm., Bull. Soc. Géol. France*, sér. 4, **29**, 11-15, Paris.
- 1954. Les poissons crétacés du Jebel Tselfat. — *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, **118**, 1-188, Rabat.
- BERG, L. S. 1955. Sistiemy ryboobraznykh i ryb nynie żywuszczykh i iskopajemykh. — *Tr. Zool. Inst.*, **20**, 156-253, Moskwa.
- BERTIN, L. & ARAMBOURG, C. 1958. Super-ordre des Téléostéens (Teleostei). In: P. Grassé, *Traité de Zoologie*, **13**, 3, 2204-2489, Paris.
- BOSŃIACKI, G. 1911. Flisz europejski. — *Kosmos*, **36**, 10/12, 871-899, Lwów.
- BÖHM, B. 1930. Stratygrafia trzeciorzędu karpackiego na podstawie fauny rybiej. — *Pam. I Zjazdu Geol.-naft. we Lwowie*, 65-79, Warszawa-Borysław-Lwów.
- BRAUER, A. 1906. Die Tiefsee-Fische. — *Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exp. Dampfer „Valdivia” 1898-1899*, **15**, 1, 69-251, Jena.
- 1908. Die Tiefsee-Fische. — *Ibidem*, **15**, 2, 4-153.
- DANILCZENKO, P. G. 1946. Świetluszczijesja ryby siemiejstwa Gonostomidae iz trieticznych otłożenij Kawkaza i Kryma. — *Izw. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol.*, **6**, 639-645, Moskwa.
- 1947. Ryby siemiejstwa Myctophidae iz Kawkazskogo otłożenija. — *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, **56**, 2, 193-196, Moskwa.
- DAVID, L. R. 1943. Miocene fishes of southern California. — *Geol. Soc. Amer., Spec. Papers*, **43**, 1-181, Baltimore.
- FOWLER, H. W. 1934. Descriptions of new fishes obtained 1907 to 1910, chiefly in the Philippine Islands and adjacent seas. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, **85**, 253-258, Philadelphia.
- FRÖHLICHER, H. & WEILER, W. 1952. Die Fischfauna der unterstampischen Molasse des Entlebuch, Kt. Luzern und ihre paläogeographische Bedeutung. — *Ecl. Geol. Helv.*, **45**, 1, 1-35, Basel.
- GORBACZ, L. P. 1956. Ichtiofauna i ustowija obrazowanija otłożenij menilitowej serii Karpat. — *Lwow. Gos. Univ. Franko*, 1-12, Lwow.
- GREGORY, W. K. 1933. Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanisms. — *Trans. Amer. Philos. Soc.*, **23**, 75-481, Philadelphia.
- 1957. *Evolution emerging*. 139-231, New York.

- GÜNTHER, A. 1860. Catalogue of the Acanthopterygian fishes of the British Museum. 2, 1-527, London.
- HECKEL, J. J. 1850. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische Österreichs. — *Denkschr. kais. Akad. Wiss., mat. naturw. Cl.*, 1, 201-242, Wien.
- HECKER, T. & MERKLIN, R. I. 1946. Ob osobiennostiach zachoroniienija ryb w majkopskich glinistych slancach siewiernoj Osietii. — *Izw. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol.*, 6, 647-670, Moskwa.
- HESS, H. & WEILER, W. 1955. Untersuchungen an Fischen aus dem Alttertiär der Umgebung von Basel. — *Ecl. Geol. Helv.*, 48, 2, 427-446, Basel.
- JERZMAŃSKA, A. 1958. Stan badań nad rybami trzeciorzędowymi w Polsce. — *Kwart. Geol.*, 2, 1, 177-184, Warszawa.
- JONET, S. 1958. Contributions à l'étude des schistes disodiques oligocènes de Roumanie. La faune ichthyologique de Homoraciui Distract de Prahova. 7-100, Lisboa.
- JUCHA, ST. 1957. Łupki jasielskie w Karpatach fliszowych. — *Przegl. Geol.*, 11, 521-525, Warszawa.
- JUCHA, ST. & KOTLARCZYK, J. 1959. Próba ustalenia nowych poziomów korelacyjnych w warstwach krośnieńskich Karpat Polskich. — *Acta. Geol. Pol.*, 9, 1, 55-91, Warszawa.
- KALABIS, VL. 1948. Ryby se svetelnými organy moravského paleogenu (menilitových břidlic). — *Cas. Zemsk. Musea v Brne*, 1-25, Brno.
- KOSZARSKI, L. & ŻYTKO, K. 1959. Uwagi o rozwoju i pozycji stratygraficznej łupków jasielskich w serii menilitowo-krośnieńskiej Karpat Środkowych. — *Kwart. Geol.*, 3, 996-1012, Warszawa.
- KRAMBERGER, D. 1879. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische der Karpathen. — *Palaeontographica*, 26, 3, 53-68, Cassel.
- MÜLLER, A. H. 1951. Grundlagen der Biostratonomie. — *Abh. Deutsch. Akad. Wiss., Kl. Math. u. allgem. Naturw.*, Jg. 1950, 3, 7-134, Berlin.
- NORMAN, J. R. 1930. Oceanic fishes and flatfishes collected in 1925-1927. — *Discovery Rep.*, 2, 261-370, Cambridge.
- PARR, A. E. 1929. Notes on the species of Myctophine fishes represented by type specimens in the United States National Museum. — *Proc. U. S. Nat. Mus. Smith. Inst.*, 76, 10, 1-45, Washington.
- 1937. Concluding report on fishes. — *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, 3, 7, 46-58, New-Haven.
- PAUCA, M. 1931. Neue Fische aus dem Oligozän von Piatra-Neamt. — *Acad. Roum. Bull. Sect. Sci.*, 14, 1/2, 1-6, Bucarest.
- 1933. De nouveaux poissons fossiles dans l'Oligocène de Piatra-Neamt. — *C. R. Séances Inst. Géol. Roumanie*, 19, 4-12, Bucarest.
- 1934. Die fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Suslanesti-Muscel in Rumanien. Eine systematische und palaeobiologische Studie. — *Ann. Inst. Géol. Roumanie*, 16, 575-668, Bucaresti.
- RYCHLICKI, J. 1909. Przyczynek do fauny ryb karpackich łupków menilitowych. — *Kosmos*, 34, 7/9, 749-764, Lwów.
- SCHULTZ, L. P. 1938. Review of the fishes of the genera *Polyipnus* and *Argyropelecus* (family Sternoptychidae) with descriptions of three new species. — *Proc. U. S. Nat. Mus. Smith. Inst.*, 86, 135-153, Washington.
- SWIDZIŃSKI, H. 1947. Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych. — *P. Inst. Geol., Biul.* 37, 7-112, Warszawa.
- WDOWIARZ, S. 1959. Łupki jasielskie w Karpatach Wschodnich Rumunii. — *Kwart. Geol.*, 3, 563-567, Warszawa.

- WEILER, W. 1929. Über das Vorkommen isolierter Köpfe bei fossilen Clupeiden. — *Senckenbergiana*, **11**, 40-43, Frankfurt a. M.
- 1932. Die Fischfauna der unteren und oberen Meeresmolasse Oberbayerns. — *N. Jb. Min. etc.*, B. **68**, 305-352, Stuttgart.
- 1935. *Nemopteryx kubacskai* n.sp. aus dem Kleinzeller Tegel bei Budapest, zugleich ein Beitrag zur Geschichte der Gattungen *Nemopteryx* Ag. und *Merluccius* L. — *Palaeont. Ztschr.*, **17**, 27-43, Berlin.
- 1938. Neue Untersuchungen an mitteloligozänen Fischen Ungarns. — *Geol. Hungar.*, Ser. *Palaeont.*, **15**, 5-30, Budapestini.
- WOODWARD, A. S. 1901. Catalogue of the fossil fishes in the British Museum. **4**, 1-617, London.

ANNA JERZMAŃSKA

ICHTHYOFAUNA FROM THE JASŁO SHALES AT SOBNIÓW (POLAND)

Summary

The here considered material of fossil fishes has been collected from an outcrop of Jasło shales at Sobniów (ca. 3 km SE of Jasło). These occur here as an intercalation within the middle Krosno beds (fig. 1). The collection contains 263 specimens from the families of Clupeidae, Gonostomidae, Sternoptychidae, Myctophidae, Carangidae, Cybiidae and Cottidae.

Results of research work concerning the systematics and anatomy of the just mentioned families may be summed up as follows.

The Clupeidae: represented by 6 complete skeletons of *Clupea sardinites* Heck., 13 heads with various body-fragments, also one headless body. This is the only species found in menilitic shales, too. *Clupea sardinites* Heck. is regarded as the Oligocene index form (Weiler, 1932; Pauca, 1934; Jonet, 1958).

The Gonostomidae: 32 specimens have been found, belonging to the new species *Idrissia carpathica* n.sp., characterized by the following features: 38-39 vertebrae (of which 15 are caudal), *P* ca. 14, *V* 6-8, *D* 10-11, *A* 13-14, *C* 10, 11-11, 10¹. This is a slender large headed fish. The jaws are provided with sharply conical teeth. The dorsal fin begins at midway of body (without caudal fin), or just behind it. Ventral fins are placed below the last rays of the dorsal fin, while the anal fin occurs 8-9 vertebrae away from the last ray of the dorsal fin.

The monotypic genus *Idrissia*, with *Idrissia jubae* Aramb., has so far been reported from the Upper Cretaceous of North Africa only. On comparing the structure of *I. carpathica* with that of the Cretaceous representative of that genus or of living Gonostomidae, the writer believes that genus *Idrissia* may possibly be regarded as the ancestral form of the recent genus *Ichthyococcus*.

¹ Fins: *P* pectoral, *V* ventral, *D* dorsal, *A* anal, *C* caudal.

The Sternoptychidae: 70 skeletons with luminous organs preserved as pigment, also 7 detached heads. All these specimens are referable to the new species *Polyipnus sobniowiensis* n.sp. bearing the following features: 31-33 vertebrae (of which 19-20 are caudal), P 10, V 7-8, D 10-11, A 18-20, C 5-6-10-10-5-6. Greatest depth of body just behind the head; no spines in front of first dorsal fin. Predorsal area is 48-56 per cent of the body length without caudal fin. Anal fin begins below the last rays of dorsal fin or just behind them. Luminous organs occurring as distinctly delimited groups: subcaudal, anal, preanal and abdominal. A group of supra-abdominal organs consists of four single photophores.

The genus *Polyipnus* has not thus far been recorded as a fossil form; the Sternoptychidae, however, are known beginning with the Oligocene, but all the described fossil species of that family are represented by few specimens only, so that the mass occurrence of *Polyipnus sobniowiensis* n.sp. is quite exceptional. On the topography of the luminous organs in *P. sobniowiensis* n.sp. the writer regards this species as nearest to the living *P. fraseri*.

The Myctophidae: this is the most numerous family of the Jasło shales, represented by 125 individuals belonging to the species *Eomyctophum menneri* Danil. and *E. cf. koraensis* Danil. An examination of the collected specimens of this family shows the disposition and the number of precaudal and anal photophores.

The discovery of one individual with unusually well preserved gill arches suggests the possible occurrence of gill lobes on the lower portion of the 5th gill arch in Oligocene representatives of the genus *Eomyctophum* Danil. This supposition is supported by the satisfactory state of preservation of the skeleton as osseous rods on that part of the arch apparently referable to the 5th gill arch (fig. 7).

When studying the systematics of representatives of the genus *Eomyctophum* Danil. the writer has ascertained that differences between *E. menneri* and *E. koraensis* are actually far less clear than it is suggested in Danilczenko's paper (1947). Indeed, intergradations are observable in these species of such diagnostic specific characters as the distance from the last ray of the dorsal fin and the position of ventral fins. Moreover, the number and arrangement of luminous organs in the anal group do not differ. Hence, the two species may be regarded as one with strongly variable position of the anal fin and that of the ventral fins. This concept is supported by curves (fig. 12, 13) showing the variation range of the position of the just mentioned fins in *E. menneri* Danil. and *E. cf. koraensis* Danil. The position of these fins has been expressed by the preanal and preventral area in per cents of the body length without the caudal fin. Although the mean value of these two indices differs, yet their variability curves partly overlap.

The Carangidae: represented by one incomplete specimen, showing nearest resemblances to the living genus *Equula* Cuv.

The Cybiidae: represented by a fragment of the upper portion of the thorax. On the structure of the preserved dorsal fin it has been possible to identify it as belonging to the genus *Sarda* Cuv.

The Cottidae: 7 incomplete skeletons, so poorly preserved that even the generic assignment of these forms has not been possible.

Palaeobiologically the studied material represents mainly typically bathypelagic forms with luminous organs, belonging to the Myctophidae and Sternoptychidae, and constituting about 76.8 per cent of the collected specimens. Hence they provide sound evidence for palaeobiological interpretation.

Recent representatives of Myctophidae live at a depth of ca. 150 m (Taning, 1918, after Bertin & Arambourg, 1958); those of Sternoptychidae occur between 300 and 600 m (Jespersen & Taning, 1926, after Bertin & Arambourg, 1958). During night-time Myctophidae as well as Sternoptychidae keep near to the water surface. According to Brauer (1906) the Sternoptychidae may be encountered at considerably greater depths than that stated by the just mentioned authors. E. g. the depth for the genus *Polyipnus* Günther may range from 371 to 1200 m, while *Argyropelecus affinis* Garman, another representative of this family, was caught at 1900 m, with the sea bottom depth there at 3396 m (Brauer, 1906). Hence, these two families may be regarded as representatives of deep-sea regions.

Out of the remaining families the Clupeidae require less uniform ecological conditions, since they occur in deep-sea waters, as well as in shallow ones, and even in off-shore regions.

The Gonostomidae are represented in the Jasło shales from Sobniów by a genus without corresponding species among the living fishes. The representatives of the Gonostomidae now occur in the Atlantic, the Indian and the Pacific Oceans, also in the Mediterranean Sea (Norman, 1930).

Ecologically the Cottidae are very strongly differentiated. The carnivorous mode of feeding of their representative from Sobniów reasonably suggests for them environmental conditions similar to those of the Clupeidae on which they preyed. The same applies to the genus *Sarda* Cuv. — a well known carnivore.

The last genus here is *Equula* Cuv. now living in littoral sea areas, and even encountered in river outlets (Günther, 1860). Since in the Sobniów material it is represented by a single specimen only, it must be regarded as a fully incidental element.

The stratigraphy of the Jasło shales cannot, unfortunately, be cleared up on the basis of the here discussed ichthyofauna, since the majority of forms found at Sobniów represent fossil groups, thus far very inadequately known (Gonostomidae, Sternoptychidae, Cottidae), or such as the Myctophidae, described mainly from the Miocene (Arambourg, 1925, 1927; David, 1943).

Clupea sardinites Heck. is the only form here with a wide palaeogeographic distribution and sound stratigraphic value. It is considered to be an Oligocene

form (Weiler, 1932; Pauca, 1934; Jonet, 1958), occurring in menilitic shales and Jasło shales, as well as in dysodile shales.

The problem of the mutual relation between the Jasło and the menilitic shales is of great interest to the Carpathian geologists. These deposits, therefore, ought to be compared on the basis of fish remains from menilitic rocks. However, the writer's own field studies and a revision of the systematics of previous identifications (Jerzmańska, 1958) lead her to the conclusion that the ichthyofossils occurring in the menilitic shales differ very strongly from those yielded by the Jasło shales. The predominant forms in menilites are the Clupeidae and the Gadidae — not found at all in the Jasło shales, while forms with luminous organs are rare (Pauca, 1931, 1933, 1934; Kalabis, 1948; Gorbacz, 1957).

Besides faunal composition, the two just mentioned shale-formations differ also in the way the fish remains are preserved. In menilites, in addition to complete skeletons, we may often encounter shale layers, up to several centimetres thick, densely crowded with detached scales, vertebrae and opercula. This indicates wholly different facial conditions than those under which the Jasło shales had sedimented. Menilitic shales are, indeed, considered to be shallow-sea deposits (Pauca, 1934).

Of some interest is the occurrence within the Jasło shales² of Rumania — in the Bicaz stream valley, and east of Covasna — of scale accumulations, and even complete skeletons of fishes, by Băncil reported from menilitic shales (Wdowiarz, 1959). Hence, Băncil regards the Jasło shales of the Tarcau zone as equivalents of the menilitic series. That author's assertion, however, does not seem very probable on data obtained by an investigation of the ichthyofauna from the Jasło shales at Sobniów. Further conclusions call for detailed palaeontological studies of these forms. Confirmation of the occurrence of Jasło shales in USSR and in Rumania (Wdowiarz, 1959), and descriptions of the ichthyofauna there will, doubtlessly, provide additional comparative materials.

The following 5 types of preservation have been distinguished in the here considered material, on the ground of biostratonomic analysis: 1) undeformed, straight skeletons (pl. II, III) constitute 67.8 per cent of the whole material; 2) forms slightly curved (pl. I, fig. 1) — 20.1 per cent; 3) forms displaying stronger deformation (pl. V) — 3.6 per cent; 4) detached heads (pl. VI) — 7.5 per cent; 5) headless bodies — 0.9 per cent.

The presence of various preservation patterns of fishes in the Jasło shales agrees with the observations made by numerous students of other fossil ichthyofaunas (Weiler, 1929; Hecker & Merklin, 1946; Müller, 1951). After those authors, the various preservation patterns may be interpreted as follows.

Group 1. Complete lack of deformation is observable mostly in representatives of the Sternoptychidae — fishes with a high body. This confirms Weiler's

² In Rumania the Jasło shales are referred to as the „marno-carcarele” (Wdowiarz, 1959).

(1929) opinion that the *post-mortem* bending of the axial skeleton is as a rule met with in narrow fishes only. On the contrary, in fishes with a high flattened body the bending does not occur at all, or in a very small degree only.

Group 2. Slight body deformations consisting in gently arched curvature occur in forms from the family of Myctophidae, partly the Gonostomidae and the Clupeidae. In the latter this phenomenon is rather frequent and is probably due to the *post-mortem* contraction of muscles. If the process of decay is not stopped quick enough, the head with a more or less considerable portion of the body may be broken off.

Group 3. Causes for the body deformations here may be as follows: a) natural *post-mortem* bending, increased by water current, results in the parallel position of the front and hind parts of the body with the head bent back (Müller, 1951). A specimen of *Clupea sardinites* figured in pl. V, fig. 1 illustrates this type of preservation; b) water current may cause the body to be bent just the other way about than it would normally after death, i.e. the head is bent downwards. An example of this manner of preservation may be seen in *Idrissia carpathica* n. sp. (pl. V, fig. 2).

Group 4. Detached heads of the fossil Clupeidae are encountered (Weiler, 1929; Pauca, 1934) and may be accounted for by the head being broken off owing to natural *post-mortem* bending of the body. Detached heads of representatives of the Sternoptychidae have not thus far been recorded. Their occurrence ascertained by the present writer may not be assigned to the same cause as in the case of the Clupeidae, since the Sternoptychidae, having a high body, are not subject to a *post-mortem* bending. Therefore, the correct interpretation here may be that advanced by Hecker and Merklin (1946). Those authors suggest that the presence of detached fish heads among fossil remains may be due to the fact that the hind part of the body more commonly falls victim to the pursuing fish of prey, while the detached head drops to the sea floor and is there preserved in the bottom deposit.

Group 5. Headless bodies are seldom encountered in fossil material. The interpretation here may possibly be that of the head having been bitten off by the beast of prey since the body bears no signs of deformation or of body decay.

On the biostratonomic analysis of the examined fish remains it may be supposed that the sea, where the Jasło shales had sedimented, was a calm one. Lack of stronger body deformations in most of the collected fishes and the preservation *in situ* of some scales of Clupeidae provide evidence for this supposition. On the other hand, however, the occurrence, even though scarce, of strongly deformed fish remains, suggests the action of some local bottom currents. At the same time, the abundance of fishes with luminous organs excludes the possibility of a shallow basin, hence that of bottom water movements due to action of waves. Therefore, it seems reasonable enough to infer that stronger deformations of

skeletons were caused by bottom currents. The action of these currents would likewise account for the absence of scales in the proximity of skeletons. The preservation, however, of the pigment cell in the various photophores in the skin, as well as lack of disjunction of the head- and body bones, surely indicate an early ceasing of decay.

The occurrence in the Jasło shales of land plant remains, such as laurel leaves, might be here mentioned. These leaves must have been brought by surface currents. Fairly large remains of sea-weeds are also sporadically encountered.

CONCLUSIONS

1. The composition of the ichthyofauna in the Jasło shales differs distinctly from the fish assemblage so far recorded in the Carpathian Flysch. *Clupea sardinites* Heck. is the only form common for the Jasło shales and the menilitic shales.

2. Stratigraphically, the presence of *Clupea sardinites* Heck. assigns the Jasło shales to the Oligocene.

3. The mass occurrence of bathypelagic fishes with luminous organs suggests that the Jasło shales had sedimented in a deep sea basin.

EXPLANATION OF ILLUSTRATIONS

Fig. 1 (p. 369)

Outcrop of Krosno beds with Jasło shales in brick-yard at Sobniów near Jasło (after Jucha, 1957, p. 524, redrawn); 1 talus, 2 soil, 3 Jasło shale, 4 platy sandstone, 5 grey shale.

Fig. 2 (p. 370)

Diagrammatic drawing of fish with dimensions: 1 length without caudal fin, 2 height of body, 3 length of head to posterior margin of operculum, 4 preorbital area, 5 height of head, 6 predorsal area, 7 preanal area, 8 preventral area, 9 length of caudal fin.

Fig. 3 (p. 374)

Idrissia carpathica n. sp., end of vertebral column (after specimen 87. Os.).

Fig. 4 (p. 375)

Idrissia carpathica n. sp., opercula (after specimen 46 Os.).

Fig. 5 (p. 382)

Polyipnus sobniowiensis n. sp., skull (after specimen 124. Os.); luminous organs reconstructed after specimens 124. Os., 56. Os. and others: *abd.* abdominal organs, *brst.* branchiostegal organs, *isth.* organs on the isthmus, *prorb.* preorbital organ, *subop.* subopercular organ.

Fig. 6 (p. 384)

Polyipnus sobniowiensis n. sp. (after specimen 260. Os); *k.m.* muscle ossicles, *a.* anal organs, *abd.* abdominal organs, *pra.* preanal organs, *sprabd.* supra-abdominal organs, *subc.* subcaudal organs, *p.p.* alimentary canal.

Fig. 7 (p. 389)

Eomyctophum menneri Danil., skull (after specimen 17. Os.); *p.p.* alimentary canal, *pr.k.* osseous rods, *w.f.* filtration processes, *I-IV* gill arches, *V?* probably an element of 5th gill arch.

Fig. 8 (p. 390)

Eomyctophum cf. *korcensis* Danil., elements of shoulder girdle (after specimen 55. Os.).

Fig. 9 (p. 391)

Eomyctophum cf. *koraensis* Danil. (after specimen 103. Os.); *AO* anal organs, *k.m.* muscle ossicles, *l.sc.* luminous plate, *PO* thoracic organs, *prc.* precaudal organs.

Fig. 10 (p. 394)

Eomyctophum cf. *koraensis* Danil., luminous organs (after specimen 1. Os.).

Fig. 11 (p. 394)

Eomyctophum cf. *koraensis* Danil., luminous organs (after specimen 101. Os.).

Fig. 12 (p. 400)

Variation curve of preanal area expressed in per cents of body length without caudal fin; continuous line — *Eomyctophum menneri* Danil., broken line — *E. cf. koraensis* Danil., x number of individuals, y per cent value of character.

Fig. 13 (p. 400)

Variation curve of preventral area expressed in per cents of body length without caudal fin (detailed explanations — as in fig. 12).

Fig. 14 (p. 402)

Equula? Cuv., skull (after specimen 196. Os.).

АННА ЕРЖМАНЬСКА

ИХТИОФАУНА ЯСЕЛЬСКИХ СЛАНЦЕВ ИЗ СОБНЁВА (ПОЛЬША)

Резюме

Изученный материал происходит из ясельских сланцев из обнажения в Собнёве (ок. 3 км SE от Ясла). Сланцы эти образуют узкую полосу в средне-кросненских слоях (фиг. 1). Собранный материал включает 263 образцов, относящихся к следующим семействам:

Clupeidae — *Clupea sardinites* Heck.: Это единственный вид выступающий также в менилитовых сланцах. Считается руководящей формой для олигоцена.

Gonostomidae — *Idrissia carpathica* n. sp.: Род этот с одним видом *Idrissia jubae* Aramb. был до сих пор известен только в верхнем мелу Северной Африки.

Sternoptychidae — *Polyipnus sobniowiensis* n. sp.: Массовое выступание представителя этого семейства в Собнёве является исключением. Имея в виду топографию фотофоров считаю этот вид наиболее близким современному *Polyipnus fraseri* Fowler.

Myctophidae — *Eomyctophum menneri* Danil., а также *E. cf. koraensis* Danil.: При систематическом исследовании автор установила, что отличия между обоими видами выделенными Данильченко (1947) значительно менее отчетливы, чем это следует из приведенного выше труда, но даже существуют между ними переходы в основных видовых особенностях.

Carangidae: Найден один неполный образец, обнаруживающий подобие современному виду *Equula* Cuv.

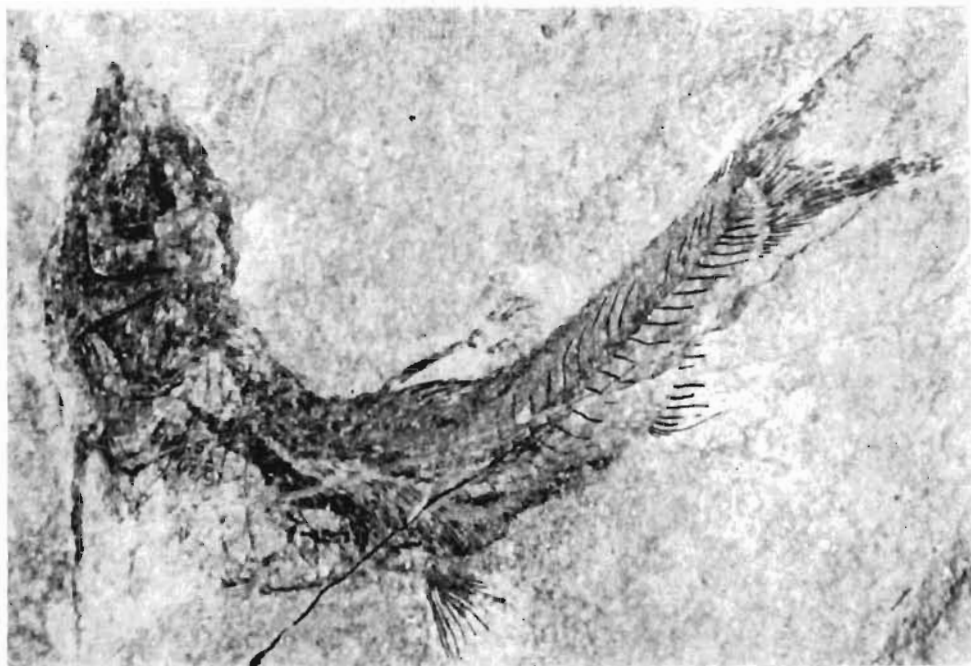
Sybiidae: На основании сохраненного спинного плавника одного неполного образца установлено, что этот вид рода *Sarda* Cuv.

Cottidae: Имея в виду состояние сохранности не было возможно определить даже родовую принадлежность этих форм.

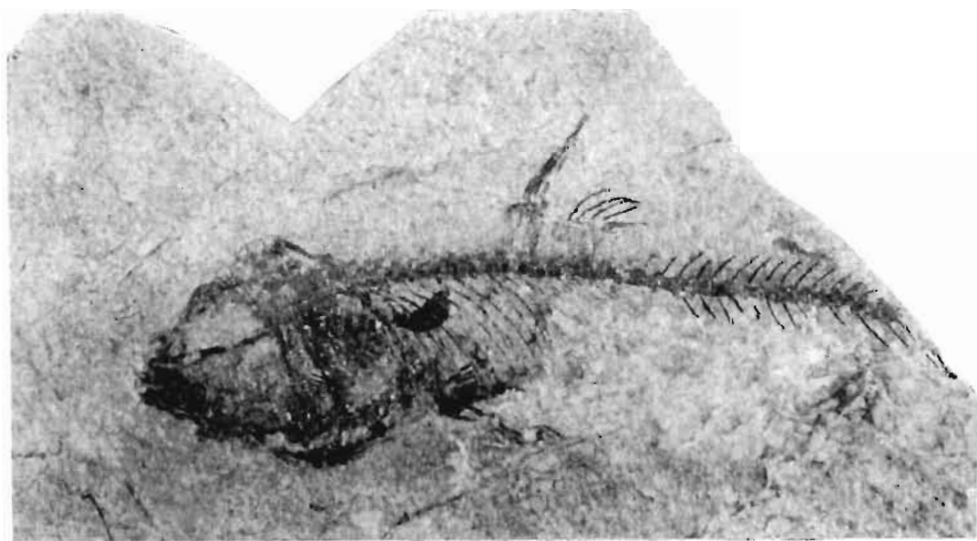
В палеобиологическом отношении исследуемые рыбы представляют в подавляющем большинстве формы батипелагические. Вследствие этого ясельские сланцы признано осадками глубокого моря.

Наличие относительно незначительного количества деформированных особей указывает на отложение сланцев ясельских в спокойном море.



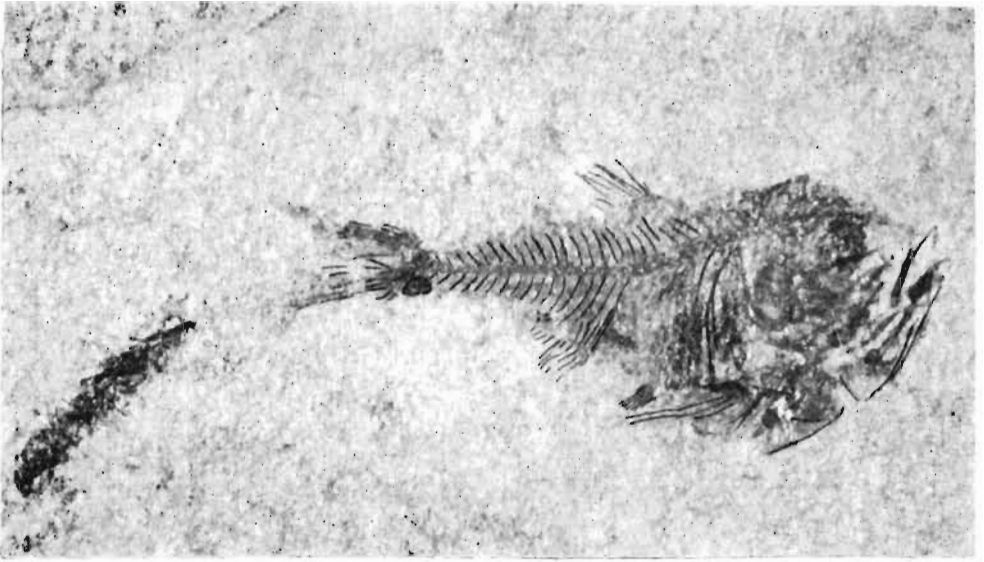


1

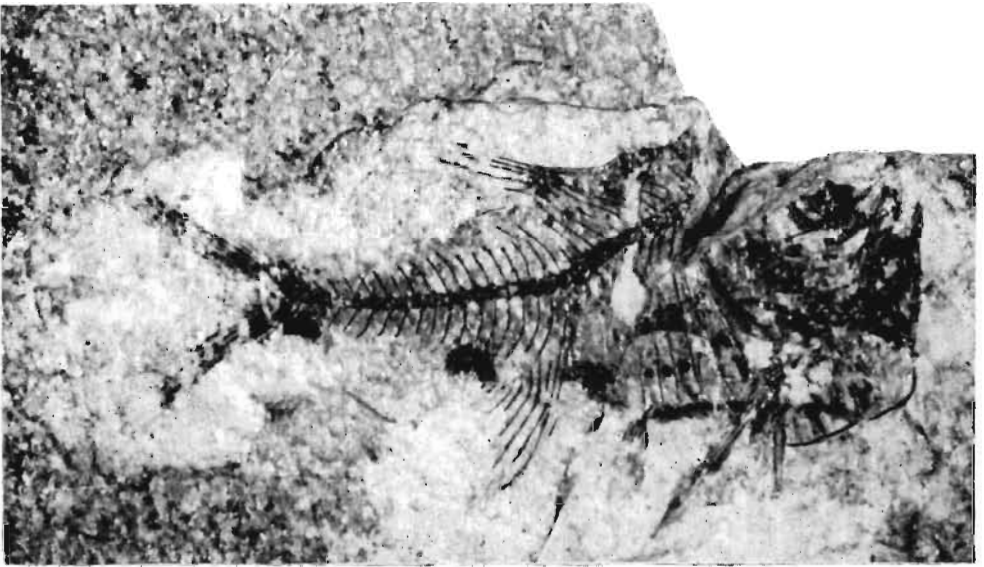


2

Fig. 1. *Idrissia carpathica* n. sp., holotyp (okaz 164.Os.); ca. $\times 2,5$.
Fig. 2. *Idrissia carpathica* n. sp., paratyp (okaz 187.Os.); ca. $\times 2,5$.



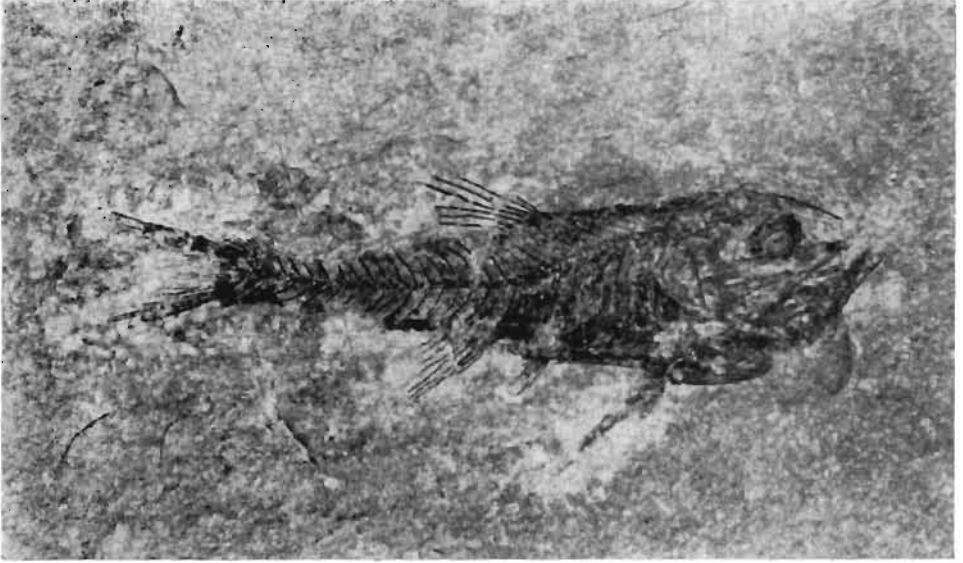
1



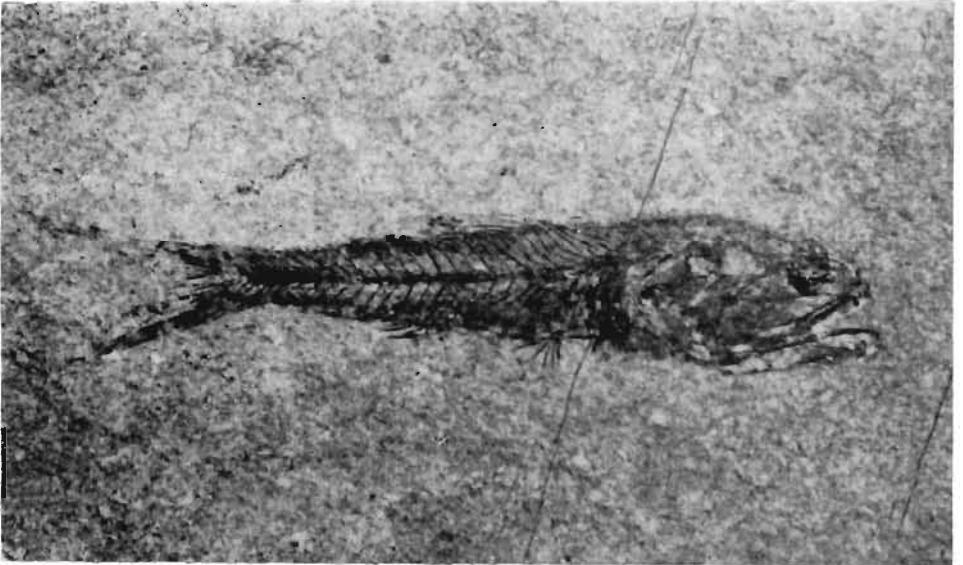
2

Fig. 1. *Polyipnus sobnioviensis* n. sp., holotyp (okaz 49.Os.); ca. $\times 3$.

Fig. 2. *Polyipnus sobnioviensis* n. sp., paratyp (okaz 260.Os.); ca. $\times 4$.



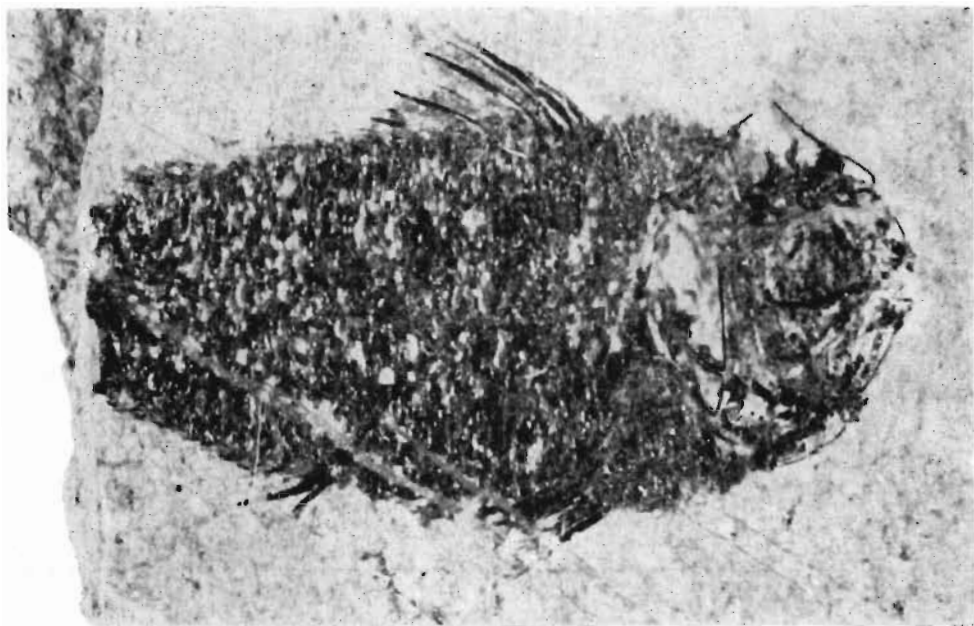
1



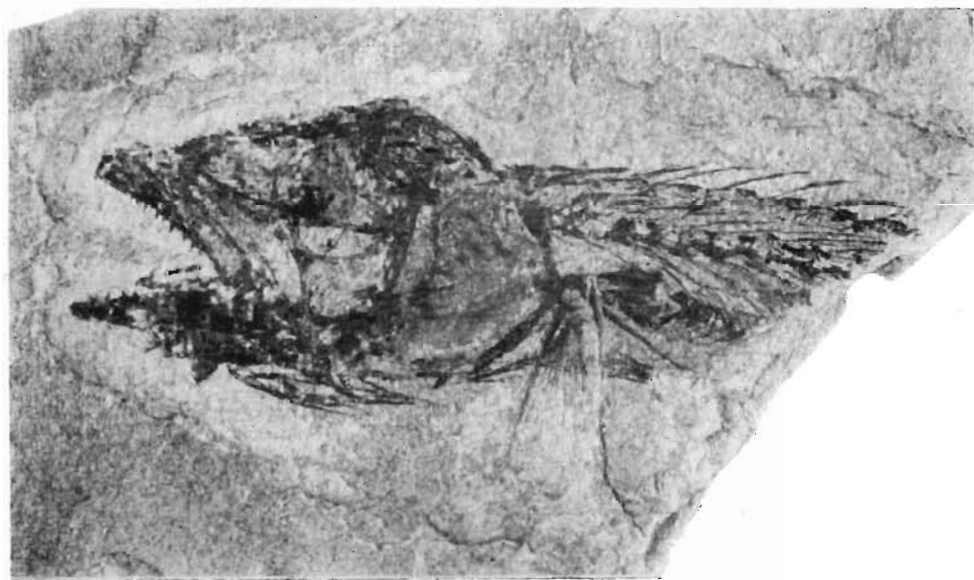
2

Fig. 1. *Polyipnus sobniowiensis* n. sp., paratyp (okaz 157.Os.); ca. $\times 2,5$.

Fig. 2. *Eomyctophum* cf. *koraensis* Danil. (okaz 16.Os.); ca. $\times 3$.



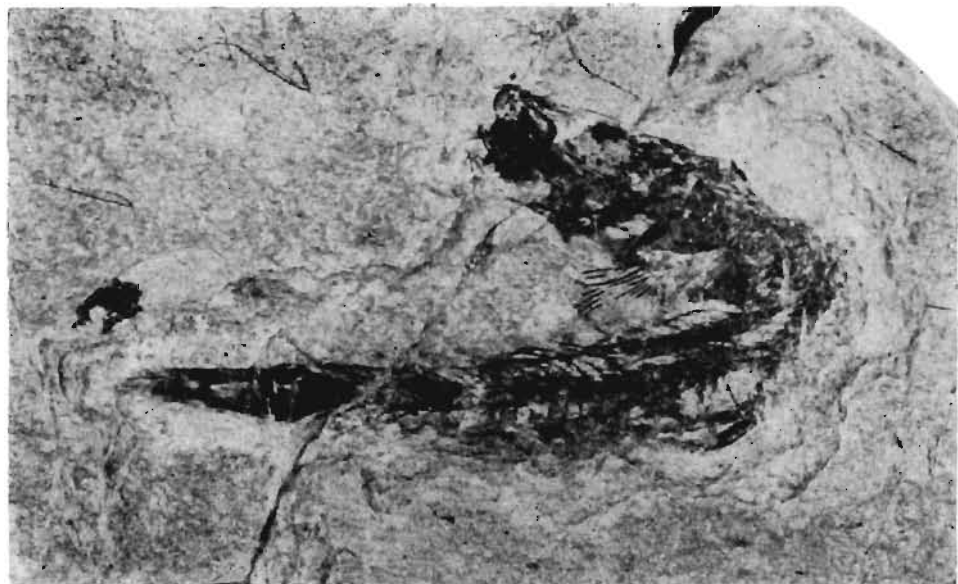
1



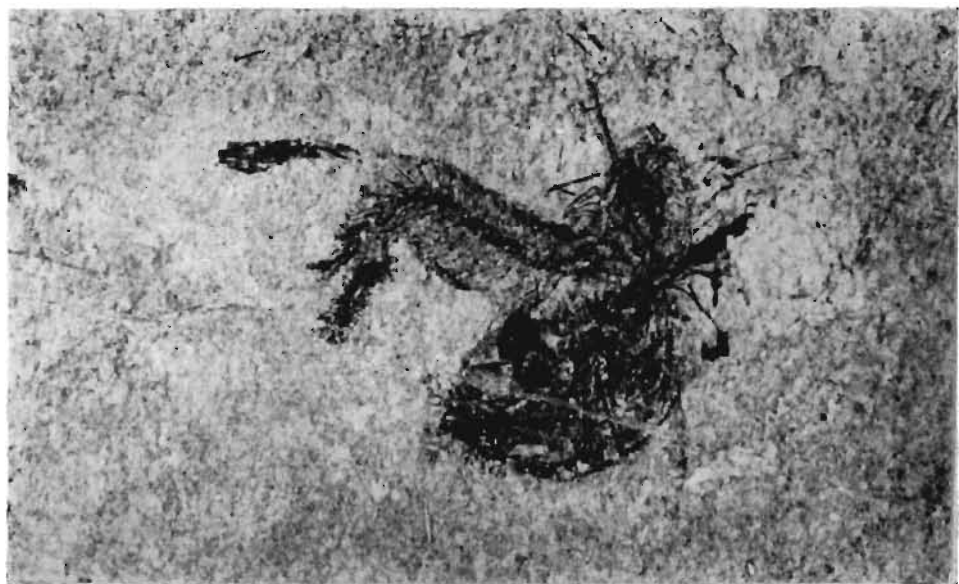
2

Fig. 1. *Equula?* Cuv. (okaz 196.Os.); ca. $\times 4,5$.

Fig. 2. *Cottoidei*, genus indet. (okaz 201.Os.); ca. $\times 1,6$.



1



2

Fig. 1. *Clupea sardinites* Heck. (okaz 178.Os.); ca. $\times 2,5$.
Fig. 2. *Idrissia carpathica* n. sp. (okaz 261.Os.); ca. $\times 3$.



Clupea sardinites Heck. (okaz 169.Os.); ca. $\times 2$.