

Szymczyk, Wiesława

Szczałki kostne ryb z odcinka II w Novae

Studia i Materiały Archeologiczne 6, 113-129

1987

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Wiesława Szymczyk

Uniwersytet Bolesława Bieruta, Wrocław

SZCZĄTKI KOSTNE RYB Z ODCINKA II W NOVAE

Materiał

Na terenie rzymskiej twierdzy nadđunajskiej Novae (płn. Bułgaria), przy jej zachodnim murze obronnym (odcinek II) natrafiono wśród licznych resztek kostnych kręgowców stosunkowo duży procent (10,7) szczątków ryb. Pozostałości te są przedmiotem niniejszego opracowania. Materiał pochodzi z warstw 2-7, 9a, 9, 11, 13, 15, 22 i 23. Najwięcej szczątków ryb dostarczyły warstwy 11, 6 i 5, a największej różnorodności form - warstwa 6 (tab.1). Ogólna liczba resztek ryb z wszystkich warstw wynosi 225, z których rozpoznano i określono przynależność gatunkową 200, tj. 89%.

Pozostałości ryb stanowią wyłącznie izolowane kości czaszki, kręgosłupa i pasów oraz kolce i promienie podstawowe płetw (tab. 2). Materiał ten nie zawiera natomiast w ogóle łusek.

Badane szczątki kostne są w różnym stanie zachowania. Większość kości jest uszkodzona. Stopień uszkodzenia kości uwarunkowany jest szeregiem czynników (środowiska, obróbki kulinarnej), dość często opisywanych w pracach archeologicznych (Kaj, 1957; Kozikowska, 1974; i in.). Dlatego też pewne kości można było zidentyfikować tylko pod względem anatomicznym. Zabarwienie szczątków jest tu brunatne, jasnożółte, a nawet białawe, przy czym ciemniejsza barwa kości nie zależy od ich wieku.

Opracowywany materiał znajduje się w zbiorach Zakładu Paleozoologii Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego jako kolekcja oznaczona symbolem Nov. (numer inwentarza 1-225).

Metoda

Materiał kostny w trakcie opracowywania oczyszczany był z osadu, a następnie pokrywany substancją konserwującą. Kości o

Częstość występowania poszczególnych elementów
szkieletu Teleostei

Lp.	Nazwa anatomiczna	Liczba
1	Parasphenoideum	3
2	Basioccipitale	6
3	Maxillare	2
4	Dentale	13
5	Hyomandibulare	2
6	Operculum	16
7	Suboperculum	2
8	Praeoperculum	5
9	Interoperculum	2
10	Radii branchiostegii	2
11	Arcus pharyngealis	7
12	Cleithrum	31
13	Postcleithrum	2
14	Supracleithrum	3
15	Vertebrae	36
16	Meniscus vertebrae	1
17	Apparatus Weberi	3
18	Costae	15
19	Pterygiophori	17
20	Hypurale	2
21	Cingulum extremitatis posterioris	2
22	Spinae	22
23	Fragmenta n.o.	15

znacznym stopniu uszkodzenia, fragmentaryczne, uniemożliwiające identyfikację traktowane tu były jako materiał nie oznaczony (n.o. w tabeli 2). Natomiast kości całe bądź uszkodzone, lecz zachowujące cechy charakterystyczne porównywano z odpowiednimi wzorcami, w celu określenia ich przynależności anatomicznej i gatunkowej.

Materiał wzorcowy stanowiły szkielety ryb współczesnych z obszaru Polski, pochodzące ze zbiorów Zakładu Paleozoologii i Anatomii Porównawczej Kręgowców^x Instytutu Zoologicznego oraz Muzeum Przyrodniczego^x Uniwersytetu Wrocławskiego. Korzystano także z opracowań osteologicznych Urbanowicz (1956) i Janec-Susłowskiej (1957) dotyczących karpia i szczupaka, a do oznaczania kości gardłowych dolnych Cyprinidae posługiwano się kluczem Horoszewicz (1960). Ponadto oparto się również na opisach i rysunkach kości podawanych przez Susłowską (1966, 1968) i Obrhlovą (1970, 1971). Z prac ostatniej autorki i Orskiej (1976) zaczerpnięto terminologię osteologiczną.

Oznaczone szczątki kostne porównano z odpowiednimi kośćmi współczesnych osobników tego samego gatunku, lecz różnych rozmiarów. Na tej podstawie oraz na występowaniu ich w różnych warstwach, podano przypuszczalną liczbę osobników. Przy określaniu długości ciała ryb z *Novae* oparto się na pracy Lebedeva (1960) obliczającego długość ciała czwartorzędowych ryb na podstawie długości zachowanych pojedynczych kości.

Charakterystyka gatunkowa szczątków kostnych

Badane szczątki należą do 11 gatunków ryb kościstych (Osteichthyes) spośród jesiotrowatych (Acipenseridae), szczupakowatych (Esocidae), karpowatych (Cyprinidae), sumowatych (Siluridae) i okoniowatych (Percidae). Najczęściej spotykanymi pod względem liczby szczątków i osobników są 2 gatunki - karp i szczupak (tab.1). Systematykę opisanych poniżej form podano według Bertina i Arambourga (1958).

^x Pragnę serdecznie podziękować dr Bogusławowi Kokurewiczowi i dr Andrzejowi Witkowskiemu za wypożyczenie szkieletów ryb i okazów zakonserwowanych.

Gromada Osteichthyes
 Nadrzząd Chondrostei
 Rząd Acipenseriformes
 Rodzina Acipenseridae

Acipenser sp. (jesiotr)

Obecność jesiotra została stwierdzona na podstawie kolców płetw piersiowych (5), kości pokrywowych głowy (4), pasa barkowego (4) oraz kości podwieczkowych (3). Szczątki te należały przypuszczalnie do 7 osobników. Ze względu na brak szkieletów porównawczych, uszkodzony materiał archeologiczny oraz występowanie 5 gatunków rodzaju Acipenser w Morzu Czarnym (Svetovidov, 1964), bliższe oznaczenie badanych resztek nie było możliwe. W celu określenia wielkości osobników, podaję (tab.3) wymiary (w mm) kompletniejszych szczątków oraz dwóch zakonserwowanych okazów współczesnych Acipenser sturio L., o długości ciała: I - 40 cm, II - 198 cm.

Tabela 3

Lp.	Pomiary	Okazy współczesne		Szczątki z Novae
		I	II	
1	Maksymalna szerokość podstawy kolca płetwy piersiowej	10	35	14; 15; 16,5; 17
2	Długość kości obojczykowej	30	125	50
3	Wysokość kości podwieczkowej	20,4	130	36

Długość kości obojczykowej (jedynej w badanym materiale; warstwa 11) wskazuje na osobnika o długości ciała ok. 70 cm. Na podstawie podanych w tabeli 3 pomiarów porównawczych można sądzić, że poławiano jesiotry o rozmiarach nie przekraczających 1 m.

Nadrząd Teleostei
Rząd Clupeiformes
Rodzina Esocidae

Esox lucius L. (szczupak)

Reprezentowany jest tu tylko przez kości skoblowe, zębowe i kręgi. Ogólna ich liczba wynosi 36, przy czym najczęściej spotykane były kości skoblowe (18), a najrzadziej kości zębowe (8). Kości te należały przypuszczalnie do 13 osobników o długości ciała od ok. 40 do 90 cm, przeciętnie jednakże ok. 60 cm. Szczątki osobnika długości około 90 cm znaleziono w warstwie 7.

Rząd Cypriniformes
Rodzina Cyprinidae

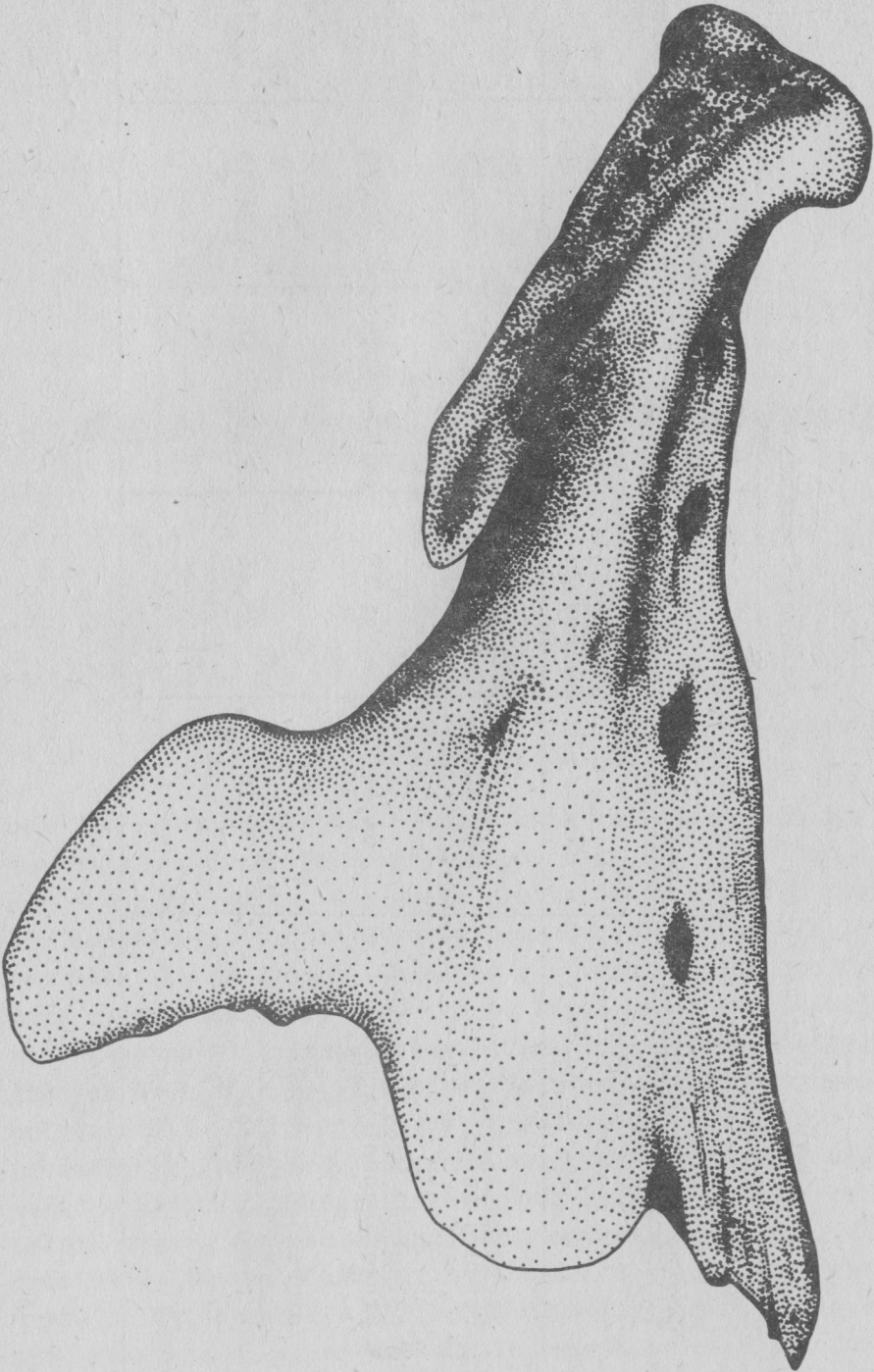
Tinca tinca L. (lin)

Na występowanie tego gatunku wskazują kości wieczkowe górne (7), gardłowe dolne (3), skoblowe (3), przedwieczkowe (2), promienie skrzelowe (2) oraz żebra (2). Należały one prawdopodobnie do 8 osobników, których długość ciała wahała się w granicach 25-40 cm, wyjątkowo tylko 50 cm (warstwa 6).

Cyprinus carpio L. (karp)

Szczątki karpia (103) występują najliczniej w całym materiale ichtiologicznym, przy czym najczęściej spotykane były kręgi (22), promienie podstawowe płetw nieparzystych (17) i kolce płetwy grzbietowej i odbytovej (14). Natomiast izolowane kości czaszki, obręczy barkowej i miednicznej, aparatu Webera oraz żebra były mniej liczne. Kości tego gatunku stanowią około 52% całego oznaczonego materiału i pochodzą przypuszczalnie od 20 osobników, których rozmiary wahały się od 40 do 65 cm. Szczątki kostne największych osobników znaleziono w warstwie 6 (lewa kość przedwieczkowa, prawa kość wieczkowa górna i gardłowa dolna) oraz w warstwie 11 (dwie kości zębowe).

Wśród kości tego gatunku tylko jedna z dwóch zachowanych kości zębowych (dentale) wykazywała pewne różnice w porównaniu z kośćmi normalnie wykształconymi. Typowa kość zębowa karpia (zbiory osteologiczne Zakładu Paleozoologii Instytutu Zoologicznego UW.) ma dobrze rozwinięty, szeroki, ustawiony prawie pio-

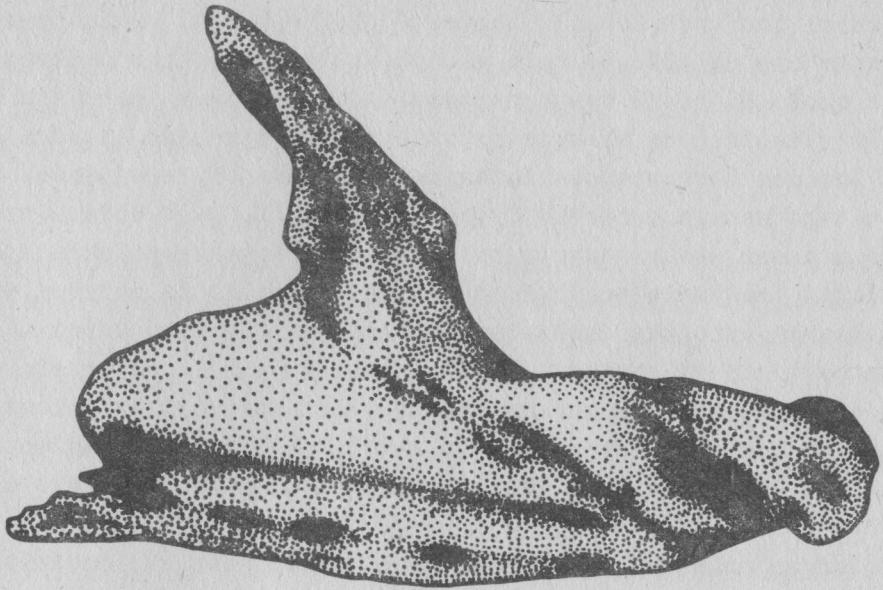


· |cm

Rys.1. *Cyprinus carpio* L. Dentale prawe z *Novae* (Nov./4)

Wskaźniki dla kości zębowej *Cyprinus carpio* L

Lp.	Pomiar mniejszy x 100 Pomiar większy	Novae		Współczesny materiał porównawczy	Susłowska, 1974:95
		dentale lewe (typowe - Nov./3)	dentale prawe (nieprawidłowe Nov./4)		
1	<u>szerokość kości</u> <u>długość kości</u>	59,40	59,20	54,34-66,19	63,14
2	<u>odległość przedwyrostkowa</u> <u>długość kości</u>	54,44	57,70	44,78-55,26	46,87
3	<u>szerokość wyrostka</u> <u>u podstawy</u> <u>długość kości</u>	25,10	25,40	20,40-28,56	31,25



1cm

Rys.2. *Cyprinus carpio* L. Dentale prawe okazu współczesnego (K/VI)

nowo wyrostek grzbietowy. W przednio-grzbietowej okolicy kości znajduje się otwór (o nieco owalnym zarysie) dla ramus mandibularis nervi trigemini, a krawędź grzbietowa tej części kości łagodnie obniża się. Liczba otworów prowadzących do kanału linii bocznej waha się od 4 do 5 (nawet na obu kościach jednego osobnika), przy czym najczęściej jest ich 5. Wśród dwu kości zębowych z Novae (warstwa 11), dentale lewe (Nov./3) z liczbą 5 otworów prowadzących do kanału linii bocznej jest wykształcone typowo dla *Cyprinus carpio* L., podczas gdy dentale prawe (Nov./4) z 4 otworami prowadzącymi do kanału linii bocznej, wykazuje pewne nieprawidłowości w budowie przednio-grzbietowej części (rys.1). Brak tu zupełnie otworu dla ramus mandibularis nervi trigemini, a krawędź grzbietowa tworzy w swej tylnej części długi i ostry wyrostek (rys.1). Obliczone dla tej kości wskaźniki (por. Susłowska, 1974: 95) wskazują na silne wydłużenie przedniej części kości, w porównaniu z kośćmi normalnie wykształconymi (tab.4). Porównując

wskaźniki obu tych kości zębowych (1 i 3 - tab.4), można przyjąć, że mogły one należeć do tego samego, dużego osobnika o długości ciała około 65 cm. W tym przypadku, u jednej formy parzyste kości byłyby wykształcone niesymetrycznie po obu stronach czaszki.

Dowodem na występowanie asymetrii prawej i lewej kości zębowej u tego samego osobnika *Cyprinus carpio* L. jest budowa tych kości u okazu zachowanego w kolekcji osteologicznej Zakładu Paleozoologii Instytutu Zoologicznego UWr. Anomalia ta dotyczy wykształcenia wyrostka grzbietowego dentale. W prawej kości (K/VI) wyrostek ten jest smukły i bardzo wąski (rys.2) oraz występuje tu 5 otworów prowadzących do kanału linii bocznej. Natomiast wyrostek grzbietowy lewej kości (z liczbą 4 otworów prowadzących do kanału linii bocznej) jest szeroki, typowy dla *Cyprinus carpio* L.

Jedyną należącą do neurocranium kością jest basioccipitale. Wszystkie pięć tych nieparzystych kości, zachowanych w badanym materiale, ma kształt powierzchni mieszczącej żarno, zbliżony do rombu. Świadczy to, że kości te należały do osobników dorosłych. Wyjątkowo tylko w materiałach współczesnych dorosłe osobniki mogą mieć kształt tej powierzchni zbliżony do sercowatego. U osobników młodocianych natomiast, zarys tej powierzchni jest silnie wydłużony wzdłuż długiej osi ciała.

Carassius carassius (L.) (karaś)

Obecność karasia stwierdzono na podstawie 3 kości (2 kości wieczkowe górne i 1 lewy łuk gardłowy) należących do 2 osobników. Długość ich ciała dochodziła do 30 cm.

Abramis brama (L.) (leszcz)

Gatunek ten reprezentowany jest tylko przez 2 kości lewej strony ciała (przedwieczkową i wieczkową górną) należące do 1 osobnika. Długość jego osiągała 50 cm.

Leuciscus cephalus (L.) (kleń)

Na obecność tej formy w materiale kostnym wskazuje pojedyncza, prawa kość gardłowa dolna. Wielkość tego osobnika nie przekraczała 50 cm.

Aspius aspius (L.) (boleń)

Podobnie jak gatunek powyższy, boleń reprezentowany jest tylko przez jedną kość - lewy łuk gardłowy. Osobnik ten miał długość ciała około 60 cm.

Pelecus cultratus (L.) (ciosą)

Występowanie ciosy stwierdzono na podstawie 2 kości wieczka skrzelowego prawej strony ciała (przedwieczkowej i wieczkowej górnej). Kości te wskazują na obecność jednego osobnika o długości ciała około 25 cm.

Rodzina Siluridae

Silurus glanis L. (sum)

Szczątki suma, dość liczne w badanym materiale, reprezentują kolce płetw piersiowych (8), kręgi (4) oraz kości skoblowe (2) i zębowe (2). Należą one przypuszczalnie do 7 osobników o długości ciała 70 do 130 cm. Szczątki największego osobnika znaleziono w warstwie 15.

Rząd Perciformes

Rodzina Percidae

Lucioperca lucioperca (L.) (sandacz)

Kością wskazującą na obecność tego gatunku jest prawa, uszkodzona w części tylnej kość zębowa. Osobnik ten osiągał długość ciała około 80 cm.

Uwagi

Celowość badań szczątków ryb pochodzących z wykopalisk archeologicznych podkreślana była od dawna przez wielu autorów (Kostrzewski, 1947; Krysiak, 1957; Kaj, 1957; i in.). Szczątki te są przede wszystkim sprawdzianem znajomości i spożywania poszczególnych gatunków, ale mogą także dostarczać informacji o stopniu zmienności morfologicznej poszczególnych kości oraz nieprawidłowościach w ich budowie.

Wśród opisanych gatunków ryb z *Novae*, tylko kości karpia pozwoliły na przeprowadzenie takich obserwacji (por. strony 119, 120, 123). Należy tu podkreślić, że zagadnienie zmienności morfologicznej bądź pojedynczych kości czaszki, bądź układu kości w neurocranium u ryb kopalnych i współczesnych jest obecnie szeroko dyskutowane (Schaeffer, 1977). Jednakże w literaturze ichtiologicznej brak szczegółowszych opracowań zmienności kości czaszki u Cypriniformes. Lecz nawet te nieliczne prace (Sagemehl, 1891; Svetovidova, 1965; Mleczo, 1971) wskazują na istnienie dużej zmienności cech osteologicznych nie tylko w rozwoju osobniczym, lecz także pomiędzy osobnikami tego samego gatunku w tej grupie ryb. Praca Mleczo (1971) wykazała ponadto duże zróżnicowanie cech mózgowczaszki u dorosłych form karpia pochodzących z różnych zbiorników.

Wydaje się, że tę dużą zmienność morfologiczną w obrębie szkieletu karpia można wiązać także z wyjątkową plastycznością tego gatunku, która pozwoliła z jednej strony wyhodować od około V-VI wieku p.n.e. do czasów dzisiejszych liczne odmiany, a wśród nich liczne rasy karpia różniące się między sobą szeregiem cech, z drugiej zaś zwiększyć obszar geograficznego zasiedlenia tej formy drogą aklimatyzowania i wsiedlania podejmowanego przez człowieka (Wolny, 1974).

Istnienie ścisłego związku między zmiennością pewnych cech morfologicznych u ryb a warunkami życia znane jest już od dawna (Hubbs, 1930; i in.) i znalazło potwierdzenie w licznych pracach eksperymentalnych (Gabriel, 1944; Orska, 1962; i in.). Są to jednak cechy raczej typu morfometrycznego (liczba kręgów, liczba łusek w linii bocznej, proporcje ciała bądź mózgowczaszki) niemożliwe do prześledzenia na luźnym materiale archeologicznym.

Zjawisko asymetrii prawej i lewej strony czaszki (por. strony 119, 122, 123) wydaje się częste u ryb. Opisy te są w literaturze ichtiologicznej stosunkowo liczne i dotyczą ryb reprezentujących różne grupy w obrębie Osteichthyes (Conch, 1914; Mleczo, 1971; Schaeffer, 1977; Jerzmańska, 1977; Bieniek-Roszak, 1978, i in.).

W materiale kostnym z *Novae* najczęściej spotykane były kręgi, kości skoblowe, kolce płetw, promienie podstawowe płetw nieparzystych oraz kości wieczkowe górne i żebra (tab.2). Te same kości dominowały w średniowiecznym stanowisku w Polsce (Kozikowska, 1974:8, tab.2). Podobnie też Crossman i Casselman (1969)

podają, że w stanowiskach archeologicznych spotyka się częściej kręgi niż kości czaszki. Kości mniejsze i występujące w szkieletach w dużej liczbie (kręgi, żebra, promienie podstawowe płetw nieparzystych) mają większą szansę zachowania się, a tym samym reprezentowania gatunków łowionych ryb, od dużych i grubszych, a jednocześnie bardziej kruchych kości czaszki. Prawie całkowity brak kości neurocranium w materiałach archeologicznych, Kozikowska (1974) interpretuje jako możliwość ich zniszczenia przy spożywaniu mózgu ryb.

Szczałki kostne ryb z Novae należą do 11 gatunków (tab.1), z których zdecydowanie przeważają przedstawiciele ryb kostnoszkieletowych (Teleostei), a nieliczne współcześnie ryby chrząstnokostne (Chondrostei) reprezentowane są tu tylko przez jesiotra (Acipenser), (por. strona 118). Ryby obu tych taksonów spotykane są jednak powszechnie i dzisiaj w wodach Dunaju i Morza Czarnego. Dla niektórych z nich (jesiotr, karp, ciosa, sandacz) zlewisko Morza Czarnego jest właściwie zasadniczym miejscem występowania (Staff, 1950; Nikolski, 1970).

Przedstawione gatunki ryb tworzą zespół charakterystyczny dla dolnego biegu rzeki. Stanowisko Novae położone jest nad Dunajem (właśnie w dolnym jego biegu) i stąd też pochodziły przypuszczalnie opisane formy. Szczałki karpia należały, jak się wydaje, do karpia rzeczno-górnego występującego i dzisiaj w wodach Dunaju (Ionescu, 1968).

Stanowisko Novae dostarczyło wielu resztek kostnych ryb, z których część zebrana i oznaczona wcześniej (Schramm, 1975: 237) wskazuje na największy udział kości suma. Znacznie mniej jest kości pozostałych gatunków ryb (szczupaka, sandacza, karpia, okonia i jesiotra). Lista poławianych i spożywanych przez ówczesnych osadników form, na podstawie niniejszej pracy zostaje wydawnie poszerzona.

Wnioski

1. Duża różnorodność gatunkowa szczątek z Novae wskazuje, że ówczesni osadnicy wykorzystywali jako pokarm różnorodne gatunki ryb.

2. Najliczniej reprezentowane kości karpia i szczupaka wskazywałyby na ich masowe spożycie, a więc i masowe występowanie w wodach.

3. Poławiane ryby należały do form średnich i dużych o różnym znaczeniu gospodarczym.

LITERATURA

- Bertin L., Arambourg C., 1958: Systématique des poissons, in: Grassé P., *Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie*, Paris, 13, 3; 1967-1983.
- Bieniek-Roszak E., 1978: Zmienność niektórych kości czaszki *Corygonus albula* (L.), *Acta Univ. Wratislaviensis*, 331, *Prace Zool.*, 8: 3-29.
- Conch L., 1914: Fishes of the British Islands, *The Zoologist, A Monthly Journal Natural History*, London, 18 : 1-144.
- Crossman E.J., Casselman J.M., 1969: Identification of northern pike and muskellunge from axial skeletons, scales and epipleurals, *Jour. Fish. Res. Board of Canada*, 26, 1 : 175-178.
- Gabriel M.L., 1944: Factors affecting the number and form of vertebrae in *Fundulus heteroclitus*, *Journ. Exp. Zool.*, 95, 105-143.
- Horoszewicz L., 1960: Wartość kości gardłowych dolnych (ossa pharyngea inferiora) jako kryteriów gatunkowego oznaczania ryb karpiowatych (Cyprinidae), *R.N. Roln.*, 75-B-2: 237-258.
- Hubbs C.L., 1930: The importance of race investigations on Pacific fishes, *Proc. Fourth Pac. Sc. Congress, Java, 1929*, 13. *Biol. Pap.*: 13-23.
- Ionescu V., 1968: *Vertebratele din Romania*, Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, 33-130.
- Janeć-Susłowska W., 1957: *Osteologia szczupaka*, PWN, Warszawa, 1-99.
- Jerzmańska A., 1977: The Freshwater fishes from the Middle Eocene of Geiseltal. Eozäne Wirbeltiere des Geiseltales, Mar-

- tin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Wissenschaftliche Beiträge 1977/2, P5 Halle (Saale), 41-65.
- Kaj J., 1957: Możliwości poznawcze badań ichtiologicznych w archeologii i metodyka badań, *Archeologia Polski*, 1 : 116-125.
- Kostrzewski J., 1947: Kultura prapolska, Poznań 1-605.
- Kozikowska Z., 1974: Ryby w pokarmie średniowiecznych (X-XIV w.) mieszkańców Wrocławia na Ostrowie Tumskim jako wskaźnik gatunków łowionych w wodach danych okolic lub docierających tam drogą handlu, *Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Zool.*, 223, 6 : 3-14.
- Krysiak K., 1957: Wartości poznawcze badań zoologicznych dla archeologii, *Archeologia Polski*, 1 : 103-115.
- Mleczek Z., 1971: Zróżnicowanie kształtów kości mózgowcowców u osobników gatunku *Carassius auratus* oraz *Cyprinus carpio*. Maszynopis pracy magisterskiej wykonanej w Zakładzie Paleozoologii Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Warszawskiego, Wrocław, 1-42.
- Nikolski G., 1970: Ichtiologia szczegółowa, PWRiL, Warszawa, 1-546.
- Obrhelova N., 1970: Die Osteologie der Vorläufer von *Tinca tinca* (Pisces) aus dem Süßwassertertiär der ČSSR. *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol.*, 16 : 99-209.
- Obrhelova N., 1971: Vergleichende Osteologie der Gattung *Leuciscus* (Pisces) aus tertiären Schichten der nördlichen und westlichen ČSSR. *Paläontolog. Abhandl. A.*, 4, 3 : 549-660.
- Orska J., 1962: The influence of the temperature on the development of the meristic characters of the skeleton in Salmonidae. Part I. Temperature-controlled variations of the number of vertebrae in *Salmo irideus* Gibb. *Zool. Pol.*, 12, 3 : 309-339.
- Orska J., 1976: Szkielet, w: *Anatomia porównawcza kręgowców*, PWN, Warszawa, 91-280.

- Sagemehl K., 1891: Das Cranium der Cyprinoidei Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische, Leipzig.
- Schaeffer B., 1977: The dermal skeleton in fishes. In: Problems in vertebrate evolution. Linnean Society Symposium Series, London, 4 : 25-52.
- Schramm Z., 1975: Zwierzęce szczątki kostne, *Novae* - Sektor Zachodni, 1972, Uniwersytet A.Mickiewicza w Poznaniu, 215-241.
- Staff F., 1950: Ryby słodkowodne Polski i krajów ościennych, Warszawa, 1-286.
- Susłowska W., 1966: Wykopaliskowe szczątki ryb z dzielnicy książęcej w Gdańsku, *Przegląd Zool.*, 10, 2 : 198-203.
- Susłowska W., 1968: The morphology of osseous remnants of Cyprinidae fishes excavated in the main Gdańsk stand., *Zool. Pol.*, 18, 2 : 171-210.
- Susłowska W., 1974: Analiza porównawcza mięśni i elementów kostnych głowy niektórych gatunków ryb, Uniwersytet Łódzki, 1-97.
- Urbanowicz K., 1956: Osteologia karpia, PWN, Warszawa, 1-96.
- Wolny P., 1974: Karp, PWRiL, Warszawa, 3-235.