

DAVID BARDACK i JAKOV RADOVČIĆ

PRELIMINARNI IZVJEŠTAJ O FOSILNIM RIBAMA IZ KREDE JADRANSKOG POJASA

U Jadranskoj zoni otkriveno je 20 nalazišta pločastih vapnenaca s veoma raznovrsnom zajednicom fosilnih riba, većinom turonske starosti. Deset familija teleostea i hollostea, uz nalaze elasmobranchija, oktopoda, asteroidea i krustacea, po prvi put je konstatirano u jadranskoj kredi.

Ribe iz skupine Teleostei su dominantni kralješnjaci vodenih sredina danas. Pojavili su se u juri ali do sredine krede fosilni podaci ne pokazuju veću adaptivnu radijaciju ove grupe. Brojni nalazi teleostea u gornjoj kredi uglavnom predstavljaju i današnje više taksonomske kategorije. Dok mnoge gornjokredne familije ne preživljavaju ovaj period i ne javljaju se u kasnijim razdobljima kenozoika, kredni *Acanthopterygii* čine bliske srodnike tercijarnih rodova.

Kredne faune teleostea iz marinskih sedimenata Engleske, Sjedinjenih Američkih Država, Njemačke i Libanona su dosta istraživane i dobro upoznate. Glavnina naslaga s fosilnim ribama je senonske starosti. Fosili su taksonomski veoma raznoliki i jasno pokazuju presenonsku diversifikaciju, pa u zahtjevu za uočavanjem postanka i razvoja rane radijacije teleostea studij nalaza iz starijih formacija osobito je značajan i neophodan. Međutim sedimenti s donjokrednim ribama su rijetki, pa samo naslage cenomana i turopa daju fosilne zajednice veće važnosti i interesa u studiju rane evolucije teleostea.

Geografska područja u kojima nalazimo cenomanske i turonske rodove su dijelovi Engleske, samo jedno područje u Maroku, Libanon (lokaliteti Hakel i Hajula) te kredni priobalni kompleks Dinarida.

Fosili iz cenomanskih i turonske naslaga Engleske i Libanona zadnjih su godina revidirani i kompletnije opisani u radovima nekolicine engleskih stručnjaka. *A r a m b o u r g* (1954) je opisao kolekciju marokanskih riba. Bogati fosilni materijal iz regije Dinarida, područja koje se proteže od okolice Trsta do južnodalmatinskih otoka, je dobro poznat i znanstveno obrađen, u novije vrijeme, samo u okolici Komena (*d' E r a s m o*, 1946, 1952). Južnija nalazišta Dalmacije opisana su u više radova *D. G o r j a*

novića - Krambergera, a posebno u njegovoj klasičnoj studiji iz 1895. Raniji znanstveni radovi potječu od Heckela (1850, 1856), Knera (1863, 1867) i Bassania (1883). Prostudirani materijal je sa samo tri do tada poznata lokaliteta (Hvar, Brač i Šolta). Opisano je relativno malo taksonomski neraznolikih riba i to uglavnom onih većih dimenzija, budući da su ove bile lako uočljive seljacima, prvim sakupljačima pri krčenju vinograda. Materijal je u to vrijeme darivan ili prodavan raznim privatnim zbirkaama ili našim prvim muzejima. Lokaliteti su bili veoma široko označavani a često su podaci i manjkali. Kako je od posljednjeg paleohtiološkog rada proteklo skoro 80 godina, u odnosu na novije zahtjeve znanosti i mogućnosti koje pruža moderna tehnika prepariranja i morfološke obrade kranijalnog i kaudalnog dijela skeleta, stari opisi su veoma šturi i neadekvatni. Nedostatak preciznih lokaliteta, kao i često diskutirana stratigrafska pripadnost fosila, tražili su i s te strane ozbiljniji na-por ka rješavanju postojeće problematike.

Obzirom na diversifikacijsku prirodu fosilne zajednice iz regija Libanona, Maroka, kao i Komena, činilo se da bi nalazišta u Dalmaciji trebala donijeti značajnije varijacije riba od onih poznatih iz spomenute literature. Veoma rasprostranjeni izdanci pločastih vapnenaca cenomanske i turonske starosti duž Jadranske zone, kao i ukupna paleogeografska slika i sedimentacioni odnosi (Polšak, 1965), sugerirali su potencijalne nalaze taksonomski raznovrsnije faune većeg značaja.

Za proljeća i ljeta 1972. naša ekipa započela je terenska istraživanja kako bi geografski ograničili stara i eventualno otkrili nova nalazišta fosilnih riba u priobalnom pojasu Hrvatske. Terensku ekipu sačinjavali su: prof. dr David Bardack, sa Department of Biological Sciences, University of Illinois at Chicago Circle, Chicago, USA, Mr. Charles Kroon iz iste institucije; prof. Ivan Crnolatac, direktor Geološko-paleontološkog muzeja u Zagrebu te Jakov Radovčić, asistent u Geološko-paleontološkoj zbirci i laboratoriju za krš JAZU.

Financijska podloga ovih istraživanja omogućena je zajedničkim ugovorom između Smithsonian Institution, Foreign Currency Program of the United States, Saveznog zavoda za međunarodnu znanstvenu, odgojnu, kulturnu i tehničku suradnju SFRJ, te National Science Foundation of the United States.

Najveći napori u pronalaženju paleohtiološkog materijala bili su koncentrirani na područja gdje su odavno uočene i sakupljene fosilne ribe (Hvar, Brač i Šolta). Ostali lokaliteti su determinirani iz podataka priloženih uz neopisane primjerke fosila, zadnjih godina prispjelih u kolekcije Geološko-paleontološke zbirke i laboratorija za krš JAZU i Geološkog muzeja u Zagrebu, te iz prikaza lokaliteta koje je dao Radovčić (1973).

Na neka preciznija nalazišta upućeni smo sugestijama prof. dr Mirka Maleza i prof. dr Ante Polšaka. Dr. Teofil Slišković iz Zemaljskog muzeja u Sarajevu, prof. Ante Cvitanić iz Prirodoslovnog muzeja u Splitu i dr Tamara Vučetić iz Instituta za oceanogra-

fiju i ribarstvo u Splitu su nam pomogli omogućivši pregled postojećih kolekcija ili ustupivši neke primjerke na detaljniji studij. Sugerirali su nam i potencijalne lokalitete, što je u veliko doprinijelo uspjehu naše ekipe.

Ekipa je istraživala izdanke pločastih vapnenaca u kopnenom dijelu Dalmacije i to: područje istočno od Primoštena, okolicu sela Prapatnica i Prgommet u zaleđu Trogira, terene sjeverno i sjeveroistočno od Klisa kod Splita, pločaste vapnenice Omiške Dinare kod Omiša; te nalazišta na otocima; okolicu Malog Lošinja na Lošinju, centralni dio otoka Šolte, jugoistočni dio otoka Brača, područje između Starigrada i Jelse na Hvaru i istočne i zapadne krajeve otoka Korčule. U ovim terenima pronašli smo ukupno 20 fosilonosnih lokaliteta koji su sada precizno locirani.

Geološka starost naslaga s fosilnim ribama, u literaturi često citiranih kao »ihtiološki škrljavci« bila je predmet rasprava, kako u domaćoj stratigrafskoj, tako i u inozemnoj paleoihtiolškoj literaturi. U ovoj posljednjoj, u novije vrijeme, kada se kompariraju nalazi s onima na Hvaru ili u Komeni, najviše se govori o cenomanskoj starosti ovih naslaga, što se uglavnom baziralo na radu Gorjanovića (1895) i Arambourga (1954).

Međutim, stratigrafski odnosi na terenu, nepublicirani radovi o najnovijem geološkom kartiranju Jugoslavije, kao i naše otkriće nekih avertebra u asocijaciji s ribama, nesumnjivo demonstriraju turonsku starost ovih naslaga. Tako na Hvaru, koji je uvijek uziman za stratigrafsku korelaciju naslaga s fosilnim ribama u priobalnom pojasu, pošlo nam je za rukom naći i školjku *Chondrodonta joannae* (Choffat) u slojevima koji sadrže ribe. Herak (1959) je istaknuo da su naslage s ribama na Hvaru mlađe od cenomana, pa je na osnovu superpozicijskih odnosa pretpostavio da dio ovih naslaga odgovara čak i senonu. Ako naš nalaz na temelju karaktera roda *Chondrodonta* ne daje preciznu starost, on svakako ograničava vertikalnu rasprostranjenost »ihtioloških škrljavaca« na turon, što se poklapa s analizom Langer (1961). Sigurno je da unutar krednog kompleksa ima pločastih vapnenaca s ostacima riba i cenomanske starosti kao što su lokaliteti Taleža i Hum (Slišković & Gušić, 1969), ali naši lokaliteti u srednjoj Dalmaciji nemaju dokaza za to.

Senonske ribe pronašli smo na Malom Lošinju, a njihovu starost dokumentirao je Mamužić (1967). Svakako da ovi kao i naši nalazi riba u Dinaridima dolaze u velikom vertikalnom slijedu (Radovčić, 1973).

Sve ribe su pronađene isključivo u prostorno ograničenim lećama (10–100 m), čija je lateralna veza i izmjena s masivnijim rudistnim vapnencima očita. Treba očekivati da će i u buduće većina takvih leća pločastog vapnenca donositi nove nalaze fosila. Nalaze riba sakupljali smo na 3 načina: (1) iz kamenoloma pločastih vapnenaca u eksploataciji, (2) zidovima vinograda napravljenih iz pločastih vapnenaca i (3) pločastim vapnencima *in situ*. Najbolji primjerci dolaze iz prvog slučaja. Fosili su traženi cijepanjem vapnenih ploča. Pokazalo se da ni jedno područje ne sadrži fosile gdje bi se moglo pristupiti značajnim otkopavanjem ili vađenju ploča. Poteškoća koja se javlja na velikom broju fosila proizlazi iz krških fenome-

na otapanja vapnenca, što rezultira da je većina tanke koštane supstance isprana i nedostaje. Ovo je posebno slučaj s primjercima koje smo našli u zidovima vinograda.

Pronađeno je preko 300 fosila. Većina materijala je u toku prepariranja i studija u paleontološkom laboratoriju University of Illinois u Chicagu, tako da može biti rečeno samo nekoliko činjenica. Prvo, fosilna zajednica riba je značajna i veoma raznovrsna. Dok je iz današnje literature s ovih područja referirano samo 8 familija teleostea, novi materijal pokazuje najmanje 15 uočenih familija. Nove skupine, po prvi puta konstatirane su: Leptolepidae, Pachyrhizodidae, Tselfatidae, Cheirotrichidae, Polymixiidae, Holocentridae i nekoliko iz skupine Salmoniformes. Pored teleostea utvrđene su familije Amiidae i Semionotidae iz skupine Holostei. Zastupljeno je preko 25 rodova od kojih je nekoliko sasvim novih. Po prvi put u kredi Jugoslavije utvrđeni su nalazi skupine Elasmobranchii. Njihovo ranije odsustvo iz kredne zajednice riba bilo je neobično. Predstavljena su dva roda morskih pasa: Ptychodus, iz skupine Hybodontoida i jedan iz Galeoidea. Prvi nalaz je kompletna donja dentacija, što je jedini kompletni primjerak u svijetu.

Premda su jurske ribe referirane iz Jugoslavije (Gorjanović, 1895, Furlani, 1910) niti jedan primjerak nije sačuvan. Naš novi materijal sigurno će proširiti saznanja o ribama u našim krajevima.

Pored riba otkriveno je i nekoliko invertebrata. Ovi uključuju češće amonite i školjkaša *Inoceramus*, te fosilnu lignju (*Loligo*), zvjezdaču (*Astroidea*), i raka (*Decapoda*). Zadnji nalazi su i prvi podaci o ovim fosilima iz krede Jugoslavije. Pronađeno je i nekoliko fosilnih biljaka.

U sažetku reći ćemo da imamo podatke o velikoj i različitoj fosilnoj zajednici riba u asocijaciji s invertebratskom faunom te naglašenim sličnostima s onima iz Komena i Libanona.

LITERATURA

- Arambourg, C. (1954): Les poissons crétacés du Jebel Tselfat (Maroc). Notes et Mém., 118, Serv. Géol. Maroc, 1-188, Rabat.
- Bassani, F. (1883): Descrizione dei pesci fossili di Lesina. Denkschr. Akad., Wiss., Math. nat. Cl., 45, 195-288, Wien.
- d'Erasmio, G. (1946): L'Ittiofauna cretacea dei dintorni di Comeno nel Carso Triestino. Atti R. Acc. Sc. fis. math. (3a), 2/8, 1-136, Napoli.
- d'Erasmio, G. (1952): Nouvi Ittioliti cretacei del Carso Triestino. Atti Museo Civico Storia Nat., 18/4, 81-122, Trieste.
- Furlani, M. (1910): Die Lemeš-Schichten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Juraformation in Mitteldalmatien. Jb. geol. Reichsanst., 60/1, 67-99, Wien.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1895): Fosilne ribe Komena, Mrzleka, Hvara i M. Libanona, uz dodatak o oligocenskim ribama Tüffera, Zagora i Trifalja. Djela Jugosl. Akad., 16, 1-67, Zagreb.
- Heckel, J. (1850): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Cl. 1, 201-243, Wien.

- Heckel, J. (1856): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Cl., 11, 187-274, Wien.
- Herak, M. (1959): Prilog geologiji i hidrogeologiji otoka Hvara. Geol. vj., 12 (1958), 135-148, Zagreb.
- Kner, R. (1863): Ueber einige fossilen Fische aus den Kreide- und Tertiärschichten von Comen und Podsused. Sitzb. Akad. Wiss., Math.-naturw. Cl., 48/8, 126-148, Wien.
- Kner, R. (1867): Neuer Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fische von Comen bei Görz. Sitzb. Akad. Wiss., Math.-naturw. Cl., 56/1, 171-200, Wien.
- Langer, W. (1961): Über das Alter der Fischfauna von Hvar-Lesina (Dalmatien). N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1961/6, 329-331, Stuttgart.
- Mamužić, P. (1967): Tumač Osnovne geol. karte SFRJ. List Lošinj. Fond stručnih dokumenata Inst. za geol. istr., 4313, Zagreb.
- Polšak, A. (1965): Geologija južne Istre s osobitim obzirom na biostratigrafiju gornjokrednih naslaga. Geol. vj., 18/2, 415-509, Zagreb.
- Radovčić, J. (1973): O starosti i nalazima fosilnih riba u kredi Jadranskog pojasa. Geol. vjesn. 25, 321-326, Zagreb.
- Slišković, T. & Gušić, I. (1969): Starost naslaga s fosilnim ribama Taleže i Huma kod Trebinja. Glasnik Zemalj. muz. B. i H., 8, 47-53, Sarajevo.

D. BARDACK and J. RADOVČIĆ

PRELIMINARY REPORT ON FOSSIL FISHES FROM THE CRETACEOUS OF THE ADRIATIC ZONE (YUGOSLAVIA)

In view of the diversified nature of the Lebanon, Maroccan and Trieste region (Komen) fish assemblages it seemed likely that the Dalmatian coast might yield a more varied assemblage than has been reported. The potential for discovery of a sizeable group of fossil fishes is suggested by the vast outcrops of limestone along the Adriatic zone (Polšak, 1965) in stratigraphic sequences and in ecological conditions favorable for the preservation of fossil fish.

Relatively few fishes from the Dalmatian coast have been described. Many are fishes of large size which were immediately recognized by peasants in the vineyard fields and given or sold to the early collectors. Genera and species were inadequately characterized and figured. Localities were described in vague terms.

During the Spring and Summer of 1972 an intensive effort was made to search out old (e. g. on Hvar, Brač, Šolta) and discover new localities.

The field party examined exposures on the mainland of Dalmatia, near Primošten, in the area around Prapatnica and Labin near Trogir, in a region behind the mountain ranges near Split, and in the platy limestones of Omiška Dinara near Omiš. On coastal islands the party prospected outcrops near Mali Lošinj, on the central part of the island Šolta, in the south-eastern part of Brač, in the area between Starigrad and Jelsa on Hvar, and at the eastern and western ends of the island Korčula. In these areas we found 20 localities yielding fossil fishes.

The geologic age of the fish beds as reported in the paleoichthyological and geological literature was believed to be Cenomanian mainly based on papers by Gorjanović-Kramberger (1895) and Arambourg (1954). However field stratigraphic evidence, unpublished works of Yugoslavian geologists and the discovery of invertebrate fossils associated with the fish-containing beds demonstrate that most of

these beds are of Turonian age. Evidence for this view is supported by the discovery of *Chondrodonta joannae* (Choffat) in the fish beds near Starigrad on Hvar. Certainly, there may be platy limestones with fishes in the Adriatic zone of Cenomanian age as the limestones at Taleža and Hum near Trebinje are known to be (Slišković & Gušić, 1969.), but the localities in Dalmatia showed no evidence of Cenomanian age. Fishes of Senonian age were found near Mali Lošinj. The age of these beds was determined by (Mamužić (1967).

We also prospected and collected fossils from Lemeš (Tithonian) beds of Jurassic age near Vrlika. Although Jurassic fishes had been reported from these areas in Yugoslavia (Gorjanović-Kramberger, 1895, Furlani, 1910.), none of the specimens can presently be located.

More than 300 fossils were found. These are currently being prepared and studied at the University of Illinois, Chicago, so that only a few general statements about the fauna can be offered. First, the fish assemblage is diverse. Whereas only 8 families of teleosts from Dalmatia are recognized in the literature, the new material shows that at least 15 families are represented. Among the additional ones are: Leptolepididae, Pachyrhizolidae, Tselfatidae, Cheirotrichidae Polymixiidae, Holocentridae and several salmoniforms. Besides teleosts, several kinds of holosteans were found including amiids and semionotids. Elasmobranchs recorded for the first time in the Cretaceous of Yugoslavia include *Ptychodus* and a galeoid. The former is represented by a complete dentition of the lower jaw.

Besides fishes several invertebrates were discovered. These include ammonites, pelecypods (*Inoceramus*), a squid, an asteroid and a decapod crustacean. The last three represent new discoveries from the Cretaceous of Yugoslavia. Several plants were also found.

Primljeno (Received): 20. 05. 1973.

David Bardack
University of Illinois at Chicago Circle
Chicago, Illinois 60680

Jakov Radović
Geološka zbirka i laboratorij za krš
Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti
Zagreb, Demetrova 18