

Nekoliko podataka o paklarama

U V O D

Paklare su raniji sistematičari smještali u razred riba (Carus na pr.). Međutim, njihova sličnost sa ribama samo je površna i po današnjoj klasifikaciji u ihtiološkim priručnicima njih više nema među ribama, budući se svrstavaju među AGNATHA, razred: Cyclostomata (kiklos = krug, stoma = usta), stoga im i naš naziv: kružnouste.

Paklara je poznato u svijetu oko 40 vrsta.

Naziv roda je *Petromyzon* ili *Lampetra*. I jedno i drugo ime označava sposobnost paklara da se pričvrste uz kamen. Naše ime dali su prema nazivu u Senju Brusina i Kolombatović (... jer se obično drži broda te se prilijepi uz paklinu broda ... Rječnik Akademije, IX, 574). Prema Hirtzu ima i drugih naziva, kao sedmorupa, zmijara itd.

Kod nas paklare ne predstavljaju neku posebnu gospodarsku vrijednost ili štetu, kao što je to slučaj u Kanadi, ali mogu biti i u ribnjacstvu neugodne.

istraživanja su isključila *P. marinus* od ove hipoteze, ali su ostala još mišljenja o tome da su *P. fluviatilis* i *P. planeri* podvrste. (Vidi: Cotronei, 1927.)

SISTEMATSKI PODACI

Sistematska klasifikacija paklara bazira na obliku usta, broju i položaju zubi. Postoji samo jedna obitelj: **Petromyzonidae**.

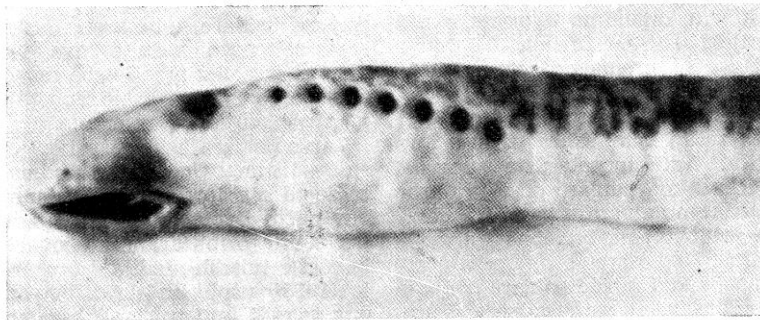
Razdioba:

Rod: *Petromyzon*. Postoji samo jedna vrst: ***Petromyzon marinus*** (paklara morska) dužine do 1 m (Šoljan, 1948). Živi uz obale od Islanda do Maroka, u Mediteranu i Jadranu. Boja tijela: svijetloželena i svijetloplavomramorasta, dolje: bjelkastosrebrnkasta.

Razlikuju se dvije podvrste:

- 1) *Petromyzon marinus* L.
- 2) *Petromyzon marinus dorsatus* (Wild, 1883).

Posljednja podvrsta živi u slatkim vodama Sjeverne Amerike (jezero Ontario) i nanosi mnogo štete u pastrvskim vodama.



Sl. 1 — Morska paklara (Originalni primjerak ulovljen kod Omiša 1960.)

Zemljopisna rasprostranjenost paklara obuhvaća uglavnom Evropu i obale Sjeverne Amerike. Slatke vode centralne i istočne Evrope su staništa paklara.

Podaci za Jadran su dosta oskudni. Na našim obalama vrst: morska paklara, *Petromyzon marinus*, je poznata, ali je ribari ne jedu jer to nije uobičajeno, ma da joj je meso ukusno. Nije česta u Jadranu, ulove je relativno dosta rijetko, mnogi je ribari i ne poznaju, pa se i teško dolazi do potrebnog materijala za studij. Primjerci koje posjedujemo su iz okolice Omiša. Najduži primjerak koji posjedujem ulovljen je bio u koči u Bračkom kanalu 15. I 1960. Dug je 60 cm, težine 320 gr. Literaturne podatke za Jadran, za riječnu i potočnu paklaru donosi Šoljan (1948.) navodeći *Yarella* za potočnu paklaru, iako pod sumnjom. Neki autori su ranije postavili hipotezu da larve vrsti potočne paklare mogu doprijeti do mora i da se tek tada mogu evoluirati u dva tipa, tj. riječni i morski. Kasnija

Prema Vladykovu (1952) *P. marinus* nakon preobrazbe živi oko 2 godine, a može se loviti tokom čitave godine. Najbolje vrijeme za lov je upravo kad migrira iz mora u rijeke (april—juni u Kanadi).

Rod: *Lampetra* (obuhvaća 7 vrsta od kojih su za nas najvažnije:

- 1) *Lampetra fluviatilis*
- 2) *Lampetra planeri*.

Posljednju je za talijanske vode (a i srednje Evrope) najbolje proučio Zanandrea (1953). Prema njegovim podacima ova vrst živi samo u slatkim vodama i ne zalazi u more. Maksimalna joj je dužina 16 cm, dok je riječna paklara veća i doseže do 45 cm.

Paklare proživljavaju metamorfozu. Larvalni stadij naziva se amocetes ili zmijulica, pokača. Metamorfoza označava za vrste *fluviatilis* i *marinus* novi vid života, budući nakon iste postaju karnivori. Međutim, *L. planeri* nakon metamorfoze postaje odmah spolno zrela i rast joj prestaje. *P. marinus* se u

svemu znatno razlikuje, pa je prema savremenim autorima (Zanandrea, Vladykov i drugi) potrebno razlikovati i imenovati naše paklare ovako:

- 1) *Petromyzon marinus*, p. morska
- 2) *Lampetra fluviatilis*, p. riječna
- 3) *Lampetra planeri*, p. potočna.

BIOEKOLOGIJA PAKLARA

Paklare se razlikuju među vertebratima naročito radi toga što se njihova preobrazba vrši kasnije nego što je to slučaj kod ostalih, na pr. kod riba i vodozemaca kod kojih je larvalni stadij relativno kratak. Kod paklara se preobrazba zbiva kad je organizam već odrastao, tako da nakon preobrazbe ostaje paklarama relativno još kratki život do reprodukcije.

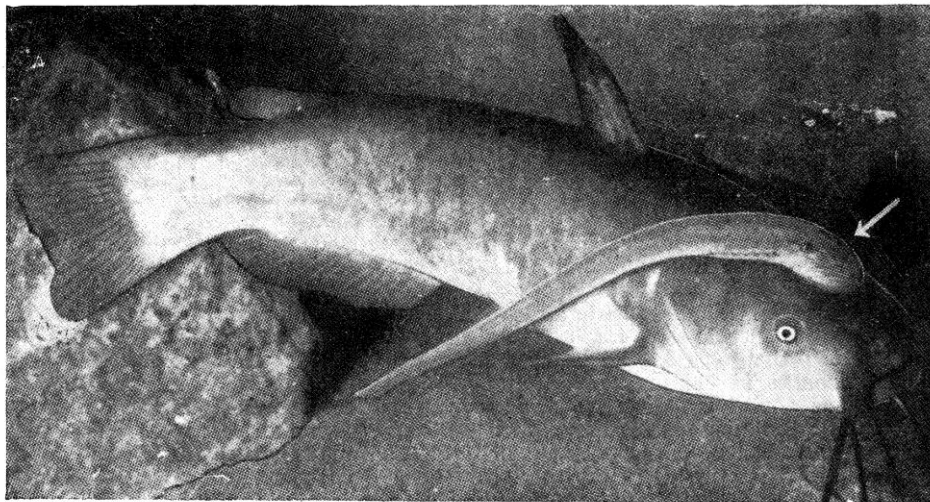
U ovom članku kompilatorne naravi prikazati ćemo našim čitateljima neke pojedinosti iz bioekologije ovih životinja. Literaturni podaci s kojima smo se služili navedeni su na kraju članka. Larvalni stadij imade i našu riječ zmijuljica ili sveljčica, ali mi ćemo upotrebljavati izraz amocet.

Amocet je mikrofag koji živi u mulju, i kasnije se pretvara u paklaru koja se hrani mesom i koja je migratorna. Preobrazba se očituje skoro na svim organima životinje, a naročito u predjelu ustiju i ždrijela. Početak preobrazbe zbiva se, prema podacima većine autora koji su proučavali njihov život, u trećoj godini života. Najprije se pojavljuju oči. Preobrazba se zatim manifestira sa transformacijom ustiju. Kod amoceta usta su imala oblik potkovice, a kod paklare postaju okrugla i usnice se lagano otvaraju u obliku jedne sisaljke koja je opkoljena brčićima i alveolicama sa zubima. Kod larve se ne opažaju nikakove perajice, a kod mlade paklare izbijaju dvije ledne peraje, jedna samostalna a druga

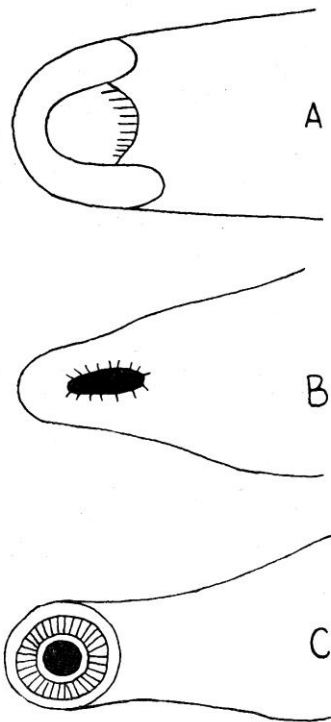
u nastavku spojena s repom. Uz to trbušna koža dobiva srebrenkasti sjaj koji dolazi od kristalića guanina. Sposobnost mlade paklare da od svojih ustiju učini sisaljku, a to znači da se može prisisati uz plijen, znači ujedno i svršetak preobrazbe. (Vidi shematski prikaz! Sl. 3.)

Transformacija larve, amoceta, u paklaru odgovara radikalnoj promjeni u načinu života paklare. Larva amocet živi u mulju. Pokretima tijela osigurava ulazak vode u tijelo pa tako i potrebni kisik i hranu. Usni mehanizam larve omogućava joj da se hrani jednomstaničnim algama i bakterijama. Stoga kažemo da je larva mikrofag. Naprotiv, odrasla paklara nakon metamorfoze je ektoparazit i sisač koji se pričvrsti za tijelo žrtve pomoću sisaljke. Ovaj prelaz od mikrofagije do ektoparazitskog načina života je veoma interesantan i sa stanovišta fiziologije. Za vrijeme ove preobrazbe usta, životinja se nalazi u jednom teškom stanju i u pogledu ishrane i u pogledu disanja, stoga se ova prelazna faza ne može mnogo oduljiti. Koliko preobrazba traje tačno se nezna. Neki autori za *L. planeri* računaju dužinu trajanja preobrazbe na 5 sedmica. Promjene koje nastaju u usnoj šupljini za vrijeme preobrazbe razlikuju se kod vrsta. Za to vrijeme paklare se ne hrane. Ne mijenjaju se samo usta nego i važnija tkiva te mirisni organi. Pri svršetku preobrazbe razvijaju se spolne žlijezde koje ispune trbušnu šupljinu, tako da jako potiskuju ostale organe.

Larve paklara nakon izvaljenja iz jaja duge su 3—4 mm. One postaju odmah lucifugne, bježe od svjetlosti i zavlače se u mulj. Taj njihov način života je ujedno i uzrokom da se još teško približavamo tačnom poznavanju biologije mladih stadija. Doduše, Lennon je (1955.) uspio kod vrsti *Petromyzon marinus* izvršiti umjetnu oplodnju koju je posti-



Sl. 2 — Paklare se prisišu za ribe (Iz Vladykova)



Sl. 3 — Shematski prikaz razvitka usta kod paklare: a) larvalni oblik, b) prelazni oblik i c) odrasla životinja, nakon metamorfoze

gao pri toplini vode od 21°C. Izvaljenje je postigao nakon 12 dana i kroz mjesec dana larvice su narasle 10 mm. Koliko vremena prođe od stadija zvanog amocetes do početka metamorfoze zavisi o vrsti. Potočna paklara počinje taj proces kroz 1 godinu. Ona živi stalno u slatkoj vodi te se njena migracija sastoji samo u mijenjanju položaja u ambijentu u kom živi. Njena migracija je samo svrhom traženja predjela za mriješćenje. Život joj nakon preobrazbe traje oko 10 mjeseci. Z a n a n d r e a je zabilježio kod ove vrste pojavu da se tijelo nakon preobrazbe smanji za oko 2 cm i da sasvim prekida prehranu. Naprotiv, kod morske paklare, nakon preobrazbe nastaje nova vrst života. Mlada morska paklara napušta slatku vodu, silazi preko ušća u more i tada nastaje posebni život morske paklare koji još nije sasvim proučen. Dok je manja hrani se beskralješnjacima i ribicama, koje lovi plivajući. To su sitniji organizmi, jer ona imade i sitna usta, a jednjak joj je uzak. Ipak, većina autora smatra da se paklara u moru odmah, čim i gdje to može pripija uz ribe te im pije krv i jede unutrašnje organe pa i samo meso. Mehanička fiksacija je brižljivo prostudirana i bazira na funkciji rada sisalike, kontrakcije hidrosinusa i rada jezika. Životinja se u pravom smislu riječi prisisava uz žrtvu. Rast morske paklare zbiva se u moru, a dovršava se onog

časa kad sazore spolni organi. Spolno zreli primjerci ponovo dolaze iz mora na ušća rijeke, uspinju se uzvodno, mriješte se i po svojoj prilici nakon mriješćenja i ugibaju. Pretpostavlja se da poremećaj osmotske regulacije na početku spolne zrelosti gonada predstavlja onaj faktor koji potječe morsku paklaru da napušta more i ulazi u slatke vode.

Neki su autori mišljenja da je morska paklara slab plivač i da se ona svojom sisaljkom pripije uz anadromne ribe, kao što su to lososi i lojke te da na taj način vrši uzvodnu migraciju. Drugi pak autori tvrde da su dobri plivači, jer se one uspinju i u one rijeke u kojima nema lososa, a osim toga jedna lojka na pr. kojoj bi se na tijelo paklara prisisala teško bi plivala uzvodno. Izgleda moguće i jedno i drugo, ali i da se redovno paklara vlastitom snagom giba uzvodno pomažući se pri tom skokovima i prebacivanjem. Za vrijeme anadromne migracije životinja se ne hrani, crijevo joj sve više atrofira. Kroz to vrijeme samo rastu i zriju gonade, a tijelo se smanjuje skoro i do 16% (Cotronei 1927.).

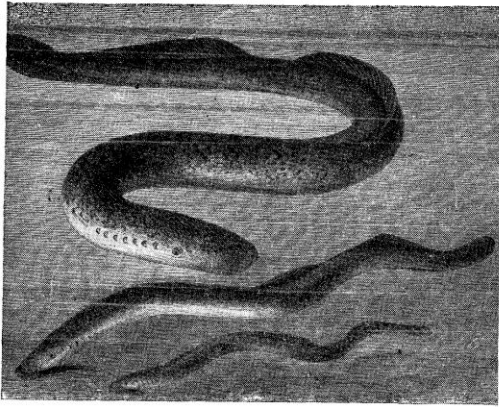
Paklare prave gnijezdo žlijebastog oblika. Pričvrste se sisaljkom uz kamen, repom izgrade gnijezdo i uz pomoć svog tijela izgrade jednu duguljastu i duboku brazdu. Uglavnom mužjaci prepariraju gnijezdo, ali im u tom pomažu i ženke.

Proces oplodnje nije sasvim poznat, pa neki autori zastupaju mišljenje o unutrašnjoj oplodnji, dok drugi tvrde obratno.

Mužjak opkoljen sa 2—4 ženke koje se vrte oko njega, baca se na jednu od njih, približava svoju sisaljku za njen vrat, dok je ženka pričvršćena nad izgrađenim gnijezdom. Mnogo sati traje oplodnja i sam proces se svakako razlikuje od onog u riba. Kod morske paklare ovaj proces traje čak i nekoliko dana. Jedan mužjak oplodi nekoliko ženki, koje polože do nekoliko stotina tisuća jaja (neki autori: 250.000 jaja). Postoji ustaljeno mišljenje da se morska paklara nakon mriješćenja više ne vraća u more, bilo da sama ugiba, bilo da oslabljena lako postaje plijenom drugih riječnih životinja. U svakom slučaju uništavaju paklaru i ugrizi mužjaka, tako da neki smatraju da odmah nakon odlaganja jaja ženka iscrpljena i ugiba. (Na pr. B e r t i n, 1949.)

U bioekološkom smislu morska paklara pruža niz zanimljivih pojedinosti, neka istraživanja dokazuju da i ne mora dolaziti do obligatne migracije iz mora u slatku vodu, da morska paklara može boraviti i stalno u slatkoj ili morskoj vodi.

B e r g je iznio neke primjere različitog ponašanja paklara pa ih je tako i nazvao posebno: sedentarne paklare, paklare koje migriraju u istom substratu (holobiotečke) i one u različitim supstratima (amfibiotečke). Trajanje boravka u moru je veoma različito i može se i u tom pogledu razlikovati mnogo oblika. Amoceti ostaju u mulju 2—4 godine (prema vrsti).



Sl. 4 — Paklare: morska, riječna i potočna (iz Brehma)

Paklare u području SAD i Kanade posebno je proučio Vladykov, a za prilike u Jadranu i slivu jadranskih rijeka i obala Italije Zandrea (20 radova od 1947—1962.). Prema njegovim podacima morska paklara je veoma raširena vrst na talijanskoj obali Ja-

drana, a ulovljene su ne samo uz obalu nego i do 60 milja na otvorenom moru. Naročito su zastupane u području rijeke Po-a, a žive i u lagunama. Prema podacima ovog autora planerova (potočna) paklara nije nikada do sada bila registrirana u rijekama jadranskog sliva, tek je taj autor 1962. kod Pescare ulovio 30 primjeraka i tako dokazao da je i u tim rijekama imade. Na temelju morfoloških karakterata u slivu jadranskih rijeka ovaj autor razlikuje još i vrst *Lampetra zanandrei*. Autor smatra da evropske paklare treba pregrupirati prema njihovoj geografskoj distribuciji i to na četiri basena: atlansko-mediteranski, glacialni, basen Crnog i Kaspijskog mora.

Bit će veoma zanimljivo proučiti paklare naših rijeka jadranskog sliva, kako bi upotunili podatke o njihovu životu i rasprostranjenju kao i o tome da li i u našim rijekama postoji vrst *L. zanandrei*. O paklarama jedan opći prikaz objavio je i A. TADIĆ (1959.) U najnovije vrijeme je Šoljan (1965.) u trećem izdanju svoje knjige uvažio istraživanja Zandrea-e, koji nije potvrdio nalaz *Petromyson planeri* u Jadranu niti u lagunama (vidi str. 354).

BIBLIOGRAFIJA

- Prilikom sastavljanja ovog članka, autor se služio svojim bilješkama, kao i podacima iz slijedećih radova:
- Čanadija, S.: Kružnoust. Pomorska enciklopedija 4, str. 579—580
- Kišpatić, M.: Ribe. Paklare. Zagreb, 1893, str. 398—401
- Morović, D.: Paklara morska. Priroda, G. 1959, br. 4
- Šoljan, T.: Ribe Jadrana. Paklare. Str. 43—45, 346, Zagreb, 1948.
- Šoljan, T.: Ribe Jadrana. Pisces mari Adriatici. Treće prerađeno i dopunjeno izdanje, Beograd, 1965.
- Tadić, A.: Kolouste ili okruglouste (Cyclostomata). Morsko ribarstvo XI, 1959, 6.
- Bertin, L.: La vie des animaux. Tom. I. Paris, 1949, p. 323—325.
- Cotronei, G.: Ricerche morfo-ecologiche dei Petromyzonti. I. Public. staz. Napoli, 8, f. 3—4, 1927.
- D'Ancona, U.: Fauna icht. No. 4, Copenhagen, 1930.
- Fontaine, M.: Biologie des Petromyzonoidea. (U: Grassé, Zool. vol. XIII, 1, 1958, Paris.)
- Pasteels, J.: Morphogénese chez pétromyzonthoides. (Ibid.)
- Vladykov, V.: Distribution des Lamprois dans la province de Québec — Nat. Canad. vol. 79, 1952.
- Zandrea, G.: Notizie ed appunti sui Petromyzonti delle tre Venezie. — Boll. pesca, pisc. idrobiol. XXIII, 2, 1947.
- Zandrea, G.: Rilievi e confronti biometrici e biologici sul Petromyzon (*Lampetra*) planeri. — Ibid. XXVII, 6, 1951, 1953.
- Zandrea, G.: Le lamprede della pianura padana e del rimanente versante adriatico d'Italia. — Ibid. XXXVIII, 2, 1962.