

PARAMETRI RASTA POSTLIČINAKA CRNELJA (*Chromis chromis* L.) U SREDNJEM JADRANU

UDK 597.5 + 639.2.03 : 597.5] (262.3)

Izvorni znanstveni rad

Sažetak

Starost postličinaka crnelja (*Chromis chromis* L.) procijenjena je brojenjem naraštajnih prstenova u otolitima (*sagittama*). Gompertzovom funkcijom prikazan je odnos dužina - starost postličinaka, uz visok i statistički koeficijent korelacije ($r=0.9986$) između izračunatih i procijenjenih vrijednosti.

UVOD

Sudbina ranih razvojnih ribljih stadija izuzetno je važna jer o njoj ovisi koliko će se uspješno obnavljati riblja populacija i zato je prijeko potrebno imati podatke o rastu i ekologiji ribljih jaja, postličinaka i mladi. Istraživanja čimbenika koji djeluju na preživljavanje ribljih postličinaka jedan je od ključnih problema ribarstvene biologije i osnova je za razumijevanje dinamike riblje populacije. Tijekom istraživanja dinamike odnosa postličinaka prema okolišu najvažnije je pratiti promjenu njihove brojnosti u funkciji vremena, kako bi se izračunala stopa njihove smrtnosti, osnovo preživljavanja.

Uobičajene metode kojima se određuje dob ribljih postličinaka su praćenje učestalosti dužinskih grupa u različitim vremenskim razmacima i praćenje rasta postličinaka u kontroliranim eksperimentalnim uvjetima.

Pannella (1971., 1974.) prvi uvodi novu metodu za određivanje dobi ribljih postličinaka, i to očitavanjem dnevnih naraštajnih prstenova u otolitima (*sagittama*). Prednost te metode je u tomu što svaki novonastali prsten jest rezultanta djelovanja fizioloških procesa u organizmu i svih činitelja okoliša. Dosad se tom metodom koristilo više autora (Jones, 1985.; Karakiri i Westernhagen, 1988.; Andersen i Moksness 1988.; Palomera i dr., 1988.; Munk i dr., 1991. ...)

Glavni cilj je svrha pritom da se, prvi put, analiziraju i izračunaju parametri rasta postličinaka crnelja u srednjem Jadranu na osnovi broja naraštajnih prstenova u otolitima.

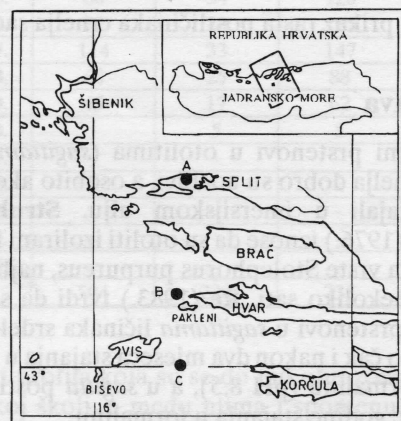
Materijal i metode

Materijal za ova istraživanja prikupljen je tijekom razdoblja od mjeseca siječnja 1988. do kolovoza 1991.,

te od mjeseca travnja do listopada 1992. (jednom mjesečno). Skupljanje je obavljeno vertikalnim potezima planktonske mreže tipa HESEN, te planktonskom mrežom tipa BONGO (promjer oka od 0,26mm, promjer otvora mreže 0,72cm). Brzina povlačenja mreže tipa BONGO iznosila je 2 čvora.

Srednja temperatura (za to razdoblje i cijelo područje) slojaemorske vode od 0 do 20 m iznosila je $T=16,52^{\circ}\text{C}$.

Materijal je prikupljen na postajama: (A) Kaštelanski zaljev, (B) Pelegrin i (C) Stončica (sl. 1.).



Slika 1. Područje istraživanja

Dobiveni je materijal konzerviran u 2%-tnoj otopini formalina u morskoj vodi. Prije sortiranja on je sedimentiran 24 sata u menzurama od 1l. Nakon sedimentacije izdvojeni su i prebrojeni planktonski riblji stadiji. Standardna dužina (mm) postličinaka mjerena je od vrha usnog otvora do baze *notochorde*, repne peraje uz preciznost od 0,01 mm.

Prije vađenja otolita, postličinke su ispirane u destiliranoj vodi. Otoliti (*sagitte*) vađeni su u kapi vode, iz otocista finim iglama. Nakon što je uklonjena voda, na otolite je stavljano imersijsko ulje. U nekim slučajevima otoliti su obojeni alizarinom otopljenim u alkoholu kako bi se postigla njihova bolja čitljivost.

Prstenovi su odčitavani pod povećanjima od 450, 600 i 1 000 puta, ovisno o veličini otolita, pod svjetlosnim mikroskopom tipa Reichert. Ukupno je odčitano 50 otolita. Odnos dobi i dužine postličinaka procijenjen je uobičajenim nelinearnim funkcijama rasta (Kramer i Zweifel, 1970.; Regner, 1980.).

* Mr. Jakov Dulčić
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

** Mr. Miro Kraljević
Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

Tablica 1. Broj prstenova u ootolitima postličinaka crnelja

X L _t (mm)	3,26	3,47	3,89	4,22	4,77	6,22	6,55	7,12	8,57
Broj prstenova	3	4	5	6	7	10	11	12	15
Broj postličinaka	4	8	9	9	8	5	2	2	1

Rezultati

Rezultati brojenja prstenova prikazani su u tablici 1.

Odnos dob-dužina postličinaka, na osnovi podataka iz tablice 1, prikazan je Gompertzovom funkcijom oblika:

$$l_t = ae^{-be^{-ct}}$$

gdje je l_t dužina postličinaka u vremenu t , a je asimptota, dok su b i c konstante.

Vrijednosti parametara Gompertzove funkcije, dobivene iterativnim postupkom uz uporabu programa FIT, dane se u tablici 2.

Tablica 2. Vrijednosti parametara Gompertzove funkcije

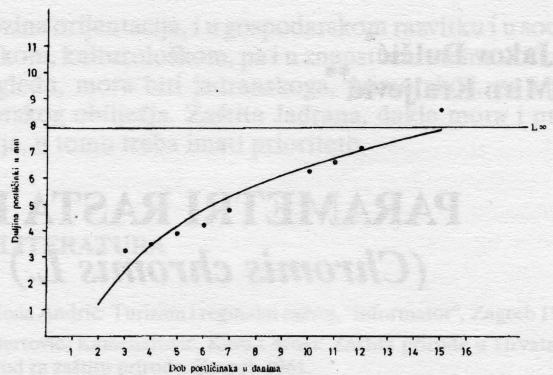
a	b	c	r	r ²	P <	±SD	±SE
7,89	3,64	0,027	0,9986	0,9973	0,001	0,097	0,0366

Grafički prikaz rasta postličinaka crnelja sadrži slika 2.

Rasprava

Naraštajni prstenovi u otolitima (*sagittama*) postličinaka crnelja dobro su uočljivi, a osobito ako su duže vrijeme stajali u imersijskom ulju. **Struhsaker** i **Uchiyama** (1976.) iznose da su otoliti izolirani iz svježih postličinaka vrste *Stolephorus purpureus*, najbolje čitljivi svega nekoliko sati. **Re** (1983.) tvrdi da se dnevni naraštajni prstenovi u *sagittama* ličinaka srdele odčitavaju odlično čak i nakon dva mjeseca stajanja u neutraliziranom formalinu (pH 8,5), a u *sagitta* postličinaka i nakon dvije godine stajanja u formalinu.

Od matematičkih modela rabljena je Gompertzova funkcija, i glede statistički značajnoga visokog koeficijenta korelacije ($r=0,998$) može se reći da ona vrlo dobro fituje rast postličinaka crnelja, odnosno odnos između dužine postličinaka i njihove dobi izračunane na osnovi brojenja prstenova u *sagittama*. Rast postličinaka može se opisati tom jednadžbom samo pri stalnim vrijednostima temperature ili koncentracije hrane. Ukoliko je poznat odnos trenutne stope rasta prema temperaturi, može se izračunati rast pri različitim temperaturama ako se u jednadžbi vrijednost c zamijeni jednadžbom njezina odnosa prema temperaturi. Temperatura ne djeluje na samo promjenu trenutne stope rasta već i na vrijednost asimptote (a), te i na početnu dužinu. Zasad u svjetskoj literaturi nema podataka o dužini pri kojoj ličinke crnelja prelaze u stadij mladi, pa bi zato izračunana vrijednost asimptote ($a=7,89$ mm) trebala označavati dužinu pri kojoj postličinke crnelja prelaze u razdoblje metamorfoze. **Fage** (1918.) i **De Gaetani** (1932.) ističu nalaze mladi crnelja pri dužinama



Slika 2. Rast postličinaka crnelja (*Chromis chromis* L.) prikazan Gompertzovom funkcijom ($r=0,9986$)

od 8 do 11 mm, što znači da bi izračunana vrijednost od 7,89 mm mogla odgovarati približno dužini pri kojoj nastupa metamorfoza.

Pogreška u procjeni dobi ovom metodom može proizići iz nedostatne rezolutne moći svjetlosnog mikroskopa. Moguće je i da prstenovi ne nastaju dnevnim ritmom, odnosno potrebno je utvrditi u eksperimentalnim uvjetima točan trenutak nastanka prstenova, ali i to nastaju li prstenovi u dnevnom ritmu.

LITERATURA

- Andersen, T., *Manual for reading daily increments by use of computer programme*, Flodevigen Meld. 4: 1 — 37
- De Gaetani, D. 1932. *Uova, larve e stadii giovanili di Heliastes chromis*, Mem. R. Com. Talass. It CXCI.
- Fage, L. 1918. *Shore-fishes*, Rep. Dan. Ocean. Exp. 1908, 1910. vol. 2 Biology
- Jones, C. 1985. *Within -season differences in growth of larval Atlantic herring*, Clupea harengus harengus. Fish. Bul. U.S. 84: 91 — 103
- Karakiri, M., von Westernhagen, H. 1988. *Daily growth patterns in otoliths of larval and juvenile plaice (Pleuronectes platessa L.) influence of temperature, salinity and light conditions*, Rapp. P. - v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer 191: 376 — 382.
- Kramer, D., Zweifel, J. R. 1970. *Growth of anchovy larvae (Engraulis mordax Girard) in the laboratory as influenced by temperature*, Cal. Coop. Ocean. Fish. Inv. Reports: 14: 84 — 87
- Munk, P., Christensen, V. 1990. *Larval growth and drift pattern and the separation of herring spawning groups in the North sea*, J. Fish Biol., 37: 135—148
- Pannella, G. 1971. *Fish otoliths: daily layers and periodical patterns*, Science, 173: 1124 — 1127
- Pannella, G. 1974. *Otolith growth pattern: an aid in age determination in temperate and tropical fishes*. In: Bagenal, T.B. (ed.) *Ageing of fishes*. Unwin Bros Ltd., London, p. 28 — 39
- Re, P. 1984. *Daily growth increments in the sagitta of pilchard larvae Sardina pilchardus (Walbaum, 1972.) (Pisces: Clupeidae)*, Cybium 7, 3: 9 — 15.
- Struhsaker, P., Uchiyama, J. H. 1976. *Age and growth of the nehu, Stolephorus purpureus (Pisces: Engraulidae), from the Hawaiian Islands as indicated by daily growth increments of sagittae*, Fish. Bull. O. S. 74: 9 — 12.

GROWTH PARAMETERS OF DAMSELFISH LARVAE (*Chromis chromis* L.) IN THE CENTRAL ADRIATIC

Summary

The age of damselfish (*Chromis* L.) was estimated by counting of number the growth rings in their otoliths. Length - age relationship was approximated by Gompertz function with the high and satisfactory significant correlation coefficients between estimated and observed values.