

RAST LIPLJENA (*THYMALLUS THYMALLUS* L.) U RIJECI KUPI

N. Šprem, T. Tomljanović, M. Piria, T. Treer,
R. Safner, I. Aničić

Sažetak

Rast lipljena (*Thymallus thymallus* L.) analiziran je na uzorku od 98 riba ulovljenih športskoribolovnim alatom u blizini izvora rijeke Kupe u sjevernozapadnoj Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno tijekom ribolovne sezone godine 2002., i to od svibnja do studenoga. Totalna dužina ulovljenih lipljena kretala se je od 17,0 do 41,0 cm, dok je raspon mase bio od 40 do 700 g. Dužinski rast u totalnu dužinu ove populacije može se izraziti von Bertalanffyjevom jednadžbom:

$$L_t = 69.77(1 - e^{-0.1214(t-1.25)}).$$

Ukupna performanca rasta (ϕ') malo varira i prosječna joj je vrijednost u naše populacije $\phi' = 6,38 \pm 0,14$. Masa pokazuje negativan alometrijski rast ($b = 2,643$).

Ključne riječi: lipljen, *Thymallus*, Kupa, rast, von Bertalanffy

UVOD

Lipljen (*Thymallus thymallus* L., 1758) jest riba koja živi duž cijele Europe. Na jugu se može naći do naše zemlje i do Francuske, dok na sjever dopire daleko sve do Laponije i Murmanska (Čihar, 1991). Danas u Hrvatskoj obitava samo u nekoliko rijeka, i to u Kupi, Kupici, Dobri, Slunčici i Cetini. Osim u ovim rijekama do kraja osamdesetih godina bio je prisutan i u rijeci Gackoj, gdje je uhvaćen najveći hrvatski primjerak, dužine 58 cm i dobi 7+ (Pažur, 2003). Lipljen je u našim krajevima kratkoživuća riblja vrsta i obično doživi dob od 5 do 8 godina i totalnu dužinu tijela do 60 cm (Aganović, 1965).

Populacija se lipljena zadnjih desetljeća u mnogim dijelovima Europe smanjila, ponajviše zbog pretjeranog ribolova (Witkowski i sur., 1984; Muzik, 1997; Uiblein i sur., 2001), onečišćenja (Witkowski i sur., 1989), promjena u habitatu kao što je izgradnja hidrocentrala (Sjöberg i Henricson, 1985; Magee, 1993; Northcote, 1995; Persat, 1996), nekontroliranim unošenjem kalifornijske pastrva *Oncorhynchus mykiss* (Uiblein i sur., 2001) i ihtiofagnih ptica (Rutschke, 1998; Debeljak i sur., 2000). Pročavanja populacija lipljena u Europi ima fundamentalni, ali i aplikativni značaj, napose kada je riječ o ribljoj vrsti s većom ekonomskom i športskoribolovnom važnošću (Mikavica i sur., 1988). Osim Thallera (1944) koji je u svojem radu opisao stanje lipljenske populacije u rijeci Kupi, vrlo je malo dostupnih podataka o lipljenu i svako ihtiološko istraživanje na njemu veoma je korisno. Mnoga područja u biologiji riba oslanjaju se na morfološkim podacima (Sagnes, 1997), a glavni cilj ovog istraživanja bio je ustvrditi sadašnje stanje lipljenske populacije u rijeci Kupi. Zbog tog razloga s pomoću Petersenove metode modalnih vrijednosti dosta smo pouzdano izračunali vrijednost von Bertalanffyjeve jednadžbe i dobili podatke njenih parametara (Treer, 2003).

MATERIJAL I METODE

Istraživanje je provedeno tijekom godine 2002., i to od svibnja do studenoga na 1 500 m dugom toku rijeke Kupe u sjeverozapadnoj Hrvatskoj (45°30'N, 14°41'E). Lokacija je smještena 200 m nizvodno od izvora, na otprilike 320 m nadmorske visine (Slika 1). Izvorski dio rijeke Kupe još uvijek ima najvišu kvalitetu vode i pruža optimalne uvjete za rast i razmnožavanje lipljena (Debeljak i sur., 2000).

Izvorski dio rijeke Kupe tipični je primjer pastrvske vode, pa su, osim lipljena, ulovljene 42 potočne pastrve (*Salmo trutta m. fario* L.) i jedna kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss* R.).

Riba je lovljena športskoribolovnom tehnikom, mušičarenjem. Od pribora su rabljeni štap Hous of Hardy model DeLuxe 8', 5/6 i rola Ari't Hart-Mach 0 na kojoj je bio mušičarski struk Cortland 4 DT. Kao mamac rabljene su isključivo umjetne mušice izradene na udicama veličine 16, 18 ili 20.

Prigodom mjerenja riba dužine su određene prilagodenim ihtiomrom, točnosti mjerenja $\pm 0,5\text{mm}$, a mjerena je totalna dužina (L). Ukupna biomasa (W) svake ribe mjerena je električnom digitalnom vagom tipa Rapala, točnosti vaganja $\pm 10\text{g}$. Nakon uzetih podataka svaka je riba neozlijedena vraćena u rijeku.

Na temelju vrhova frekvencije dužina pretpostavljena je srednja vrijednost dužina riba svake dobne skupine i izračunana njihova približna dob. Von Bertalanffyjeva (VBGF) jednadžba poslužila nam je za dobivanje podataka o rastu lipljena u dužina, a phi-prime (ϕ') za utvrđivanje ukupne performance rasta (Sparre i Venema, 1992).



Slika 1. Smještaj istražene rijeke
Fig. 1 The location of investigated river

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad \phi' = \ln K + 2 \ln L_\infty$$

Pri tome je L_t standardna dužina kod dobi t , L_∞ je najveća dužina koju ribe iz populacije mogu doseći, K je koeficijent rasta i pokazuje nam kojom brzinom ribe dosežu L_∞ , a t_0 označuje hipotetsku dob kod $L_t=0$.

Vrijednosti parametara a i b dobiveni su s pomoću *power* regresije u programu SPSS 10.0 for Windows, iz jednadžbe dužinsko-masenog odnosa $W = a \times L^b$, pri čemu je W masa u gramima, a L dužina u centimetrima.

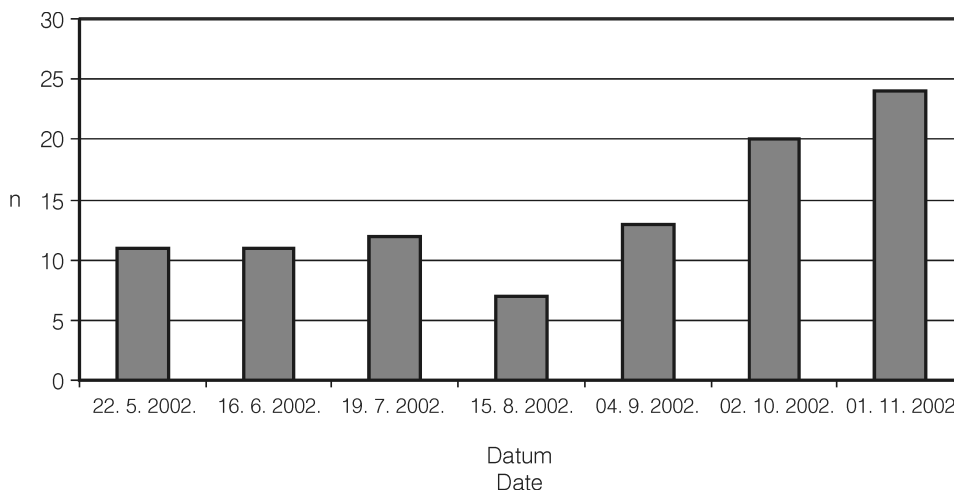
REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom istraživačkog razdoblja godine 2002. ulovljeno je 98 lipljena (Slika 2) u rasponu totalnih dužina od 17,0 do 41,0 cm, dok je raspon masa bio od 40 do 700 g.

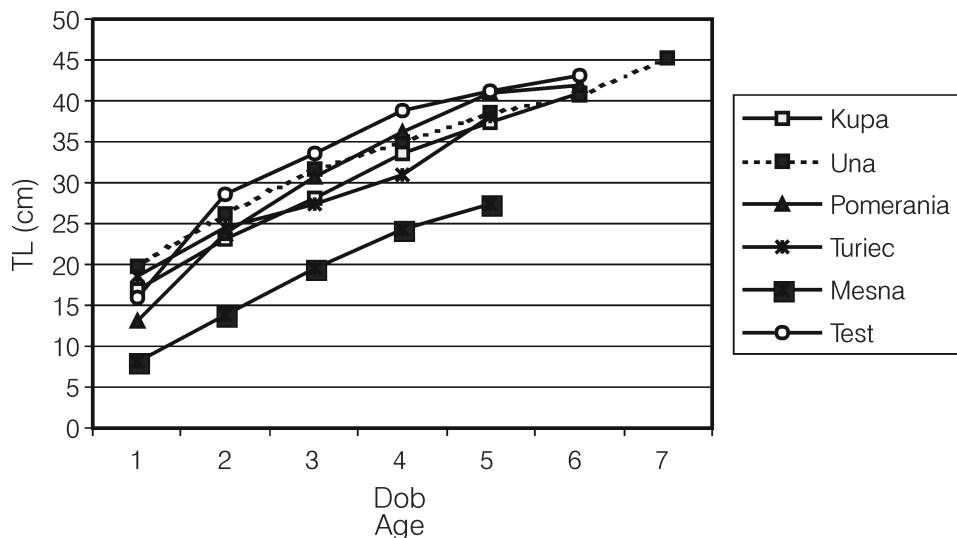
Vrijednost von Bertalanffyjeve jednadžbe lipljana s gornjeg toka rijeke Kupe iznosi:

$$L_t = 69,77 (1 - e^{-0,1214(t+1,25)})$$

Ukupna performanca rasta minimalno varira unutar iste riblje vrste (Moreau i sur., 1986), a za našu populaciju iznosi $\phi' = 6,38 \pm 0,14$. Ova je vrijednost vrlo blizu vrijednosti iz rijeka Pomeranie, gdje iznosi $\phi' = 6,76$ (Witkowski i sur., 1989). Najmanja ukupna performanca rasta zabilježena je kod lipljanske populacije iz rijeke Mesne, gdje iznosi $\phi' = 5,24$ (Svetovidow, 1936). Ovi podaci potvrđuju da ukupna performanca rasta minimalno odstupa unutar populacija iste riblje vrste (Sparre i Venema, 1992). Najveća je dužina koju ribe mogu doseći u rijeci Kupi $L_\infty = 69,77$. Ova je vrijednost najbliža lipljenskoj populaciji iz rijeke Une, a vrijednost iznosi $L_\infty = 62,63$ (Horvat, 1964). Najveće odstupanje od naše populacije vidljivo je kod populacije u rijeci Test i iznosi $L_\infty = 44,35$ (Hutton, 1923). Ovakvu razliku kod populacija možemo povezati s činjenicom da populacija iz rijeke Test kudikamo najbrže raste usporedo s dobi, a zatim njen rast počinje stagnirati (Slika 3). Isto tako iz podataka o dužinskom rastu možemo ustvrditi da lipljenske populacije sa sjevera Europe mnogo slabije rastu u dužinu



Slika 2. Broj ulovljenih lipljena tijekom istraživanog razdoblja
Fig. 2 Number of grayling caught during investigated period



Slika 3. Usporedba dužinskog rasta i dob lipljena s različitih lokacija
 Fig. 3 Comparison of length growth and age of grayling obtained from different data sources.

(Svetovidow, 1936; Müller, 1961). Ova razlika u rastu zasniva se na činjenici da u sjevernim dijelovima Europe zima nastupa mnogo ranije, a rijeke su dulje razdoblje pod ledom i to je glavni razlog slabijega dužinskog rasta lipljena. Iz usporedbe dužinskog rasta i dobi lipljena s različitih lokacija (Tablica 1) vidljivo je da lipljeni iz rijeke Kupe rastu najbrže u prvoj godini, a veliki rast bilježe između druge i treće godine života. Smanjenje dužinskog rasta kod kupskog lipljena nastupa u petoj godini. Iz prikupljenih je podataka vidljivo da se lipljenska populacija iz rijeke Kupe preklapa s populacijom iz rijeke Une, a takvo preklapanje možemo povezati s činjenicom da su rijeka Kupa i Una geografski vrlo bliske rijeke. Zbog činjenice da smo lipljene lovili isključivo športskoribolovnim alatom, nismo pronašli dobnu strukturu riba 0+, a isto tako nismo zabilježili ni jedan primjerak stariji od 6+. Prijašnjih smo godina mogli pronaći lipljene starije od dobne strukture 6+, dok su samo neki autori zabilježili lipljene u dobi 7+ (Vladimirska, 1957; Horvat, 1964; Aganović, 1965; Peterson, 1968). Parametar K i njegova vrijednost u ovom istraživanju iznosi $K=0,1214$, dok je najmanja vrijednost $K=0,063$ bila kod lipljena u rijeci Turiec (Stranai, 1992). Vrijednost parametra to ovog istraživanja iznosi $-1,25$. Usporedba nekih parametara von Bertalanffyjeve jednadžbe kupskih lipljena, s drugim lipljenskim populacijama u Europi prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Parametari iz von Bertalanffyjeve jednadžbe, približna dob lipljena i njihov prosječan dužinski rast (TL u mm), Thymallus thymallus, s različitih lokacija

Table 1. Parameters from von Bertalanffy formula, approximative age of grayling and average growth in length (TL in mm), Thymallus thymallus, obtained from different data sources

Lokacija i izvor podataka Location and source	n	Asimptotska standardna dužina u cm Asymptotic standard length in cm (L8)	Koeficijent rasta Curvature parameter (K)	Performanca rasta Overall growth performance (%)	Približna dob i prosječan rast Approximative age and average growth (TL mm)						
					1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Kupa (this paper)	98	69,77	0,121	6,38	170	230	280	335	375	410	–
Test (Hutton, 1923)	–	44,35	44,35	0,201	5,98	159	286	335	387	413	432
Mesna (Svetovidow, 1936)	–	46,58	0,087	5,24	81	138	196	242	273	–	–
Una (Horvat, 1964)	262	62,63	0,076	5,69	197	261	317	350	385	407	453
Pomerania (Witkowski i sur. 1989)	308	47,45	0,383	6,76	131	238	308	363	409	419	–
Turiec (Stranai, 1992)	158	55,77	0,063	5,17	114	191	241	284	333	–	–

Tablica 2. Parametri rasta lipljena: broj jedinki (n), konstante dužinsko–masenog odnosa (a, b, r)

Table 2. The growth parameters of grayling: no. of specimens (n), the constants of length–mass relationship (a, b, r)

PARAMETAR PARAMETER	KUPA (2002)
n	98
a	0,035
b	2,643
r	0,891

Kod lipljenske populacije u izvorskom dijelu rijeke Kupe utvrđen je negativni alometrijski rast ($b=2,643$), a to znači da ribe rastu brže u dužinu nego u masu (Tablica 2). Taj podatak možemo povezati s manjom količinom raspoložive hrane u rijeci Kupi, što je već Thaller (1944) istaknuo u svojem radu.

Summary

THE GROWTH OF GRAYLING (*THYMALLUS THYMALLUS* L.) IN THE KUPA RIVER

N. Šprem, T. Tomljanović, M. Piria, T. Treer,
R. Safner, I. Aničić

The growth of grayling (*Thymallus thymallus* L.) was analyzed on specimen of 98 fish, caught whit sport-fishing equipment in upper part of the Kupa river, northwest Croatia. The research was conducted in 2002 fishing season, monthly from May to November. The total length of caught grayling ranged from 17.0 to 41.0 cm, and weight from 40 to 700 g. The growth in total length of this population could be expressed by the following von Bertalanffy expression:

$$L_t = 69.77 (1 - e^{-0.1214(t-1.25)})$$

The overall growth performance (ϕ') has minimum variance, and average value of our population is $\phi' = 6.38 \pm 0.14$. Weight express a negative allometric growth ($b = 2.643$).

Key words: grayling, *Thymallus*, Kupa, growth, von Bertalanffy

LITERATURA

- Aganović, M. (1965): Proučavanje pitanja minimalne mjere za lipljana u rijekama Bosni i Plivi. God. Bio. Inst. Univ. Sarajevo, 18, 3–109.
- Čihar, J. (1991): Freshwater Fish. Aventinum Nakladatelstvi, s. r. o., Prag, 74–76.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2000): Ribolovno-gospodarska osnova voda ŠRU »Goran« Brod na Kupi.
- Horvat, M. (1964): Rast lipljena u rijeci Uni. Ribarstvo Jugoslavije, 4, 103–111.
- Hutton, J. A. (1923): Something about grayling scales. The Salmon and Trout Mag., 31, 59–64.
- Magee, L. (1993): A review of the grayling (*Thymallus thymallus* L.) in Yorkshire and some records of transfers of fish and ova. Naturalist, 118, 115–122.

Faculty of agriculture, Department of fisheries, beekeeping and special zoology, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, Croatia, tel. 385 1 23 93 874, fax. 385 1 23 15 300, e-mail: nsprem@agr.hr

- Mikavica, D., Sofradžija, A., Škrijelj, R. (1988): The spread and some idioecological characteristic of a grayling *Thymallus thymallus* L. from the Drina river. *Ichthyologia*, 20, 1, 27–36.
- Moreau, J., Bambino, C., Pauly, D. (1986): Indices of overall fish performance of 100 tilapia (Cichlidae) populations. U: Maclean J. L., Dizon L. B., Hosillos L. V. (eds.): The first Asian fisheries forum. Asian Fisheries Society, Manila, 201–206.
- Muzik, V. (1997): Age and growth studies of some fish in Turiec river. *Czech Journal of Animal Science*, 42, (7), 331–335.
- Müller, K. (1961): Produktion biologische Untersuchungen in Nordschwedische Fließgewässern. *Zeitschr. F. Fisch. u. d. Hildswiss.*, 10, 173–201.
- Northcote, T. G. (1995): Comparative biology and management of Arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*). Review in *Fish Biology and Fisheries*, 5, 141–194.
- Pažur, K. (2003): Kraj lipljana?. *Športski Ribolov*, 73, 40–43.
- Persat, H. (1996): Threatened populations and conservation of European grayling, *Thymallus thymallus* (L., 1758). U: Conservation of Endangered Fishes of Europe (Kirchhofer, A. i Hefti, D., eds), pp. 233–247. Basel: Birkhäuser Verlag.
- Peterson, H. H. (1968): The grayling, *Thymallus thymallus* (L.) of the Sundsvall Bay area. *Rep. Inst. Fresh. Res. Drottningholm*, 48, 36–56.
- Rutschke, E. (1998): *Der Kormoran. Biologie, Ökologie, Schadabwehr*. Berlin: Paul Parey Verlag.
- Sagnes, P. (1997): Potential artefacts in morphometric analyses of fish: effects of formalin preservation on 0+ grayling. *Journal of Fish Biology*, 50, 910–914.
- Sjöberg, G., Henricson, J. (1985): Harrens födoval i reglerade älvar. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 1985(4).
- Sparre, P., Venema, S. C. (1992): Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1–Manual. FAO, Fish Tech. Pap., 306/1, 110 pp.
- Stranai, I. (1992): Age and growth of grayling (*Thymallus thymallus*) in lower part of Turiec river. *Polnohospodarstvo Agriculture*, 38, 497–502.
- Svetovidow, A. N. (1936): Graylings, genus *Thymallus* Cuvier, of Europe and Asia. *Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. URSS*, 3, 183–301.
- Thaller, Z. (1944): Lipljen *Thymallus thymallus* L., njegovo životno područje u Hrvatskoj i na Balkanu, te njegova gospodarska vrijednost. Zagreb.
- Treer, T. (2003): Ihtiologija II. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 47–64.
- Uiblein, F., Jagsch, A., Honsig-Erlenburg, W., Weiss, S. (2001): Status, habitat use, and vulnerability of the European grayling in Austrian waters. *Journal of Fish Biology*, 59, 223–247.
- Vladimirskaia, M. L. (1957): Grayling from lakes of the northwest region of the Lake Imandra basin. *Zool. Zhurn.*, 36, 729–736.
- Witkowski, A., Blachuta, J., Olesinska, J. (1989): Age and growth–rate of grayling *Thymallus thymallus* (L.) in the of Pomerania (new Poland). *Acta Ichthyologica et piscatorial*, 109, 21–28.
- Witkowski, A., Kowalewski, M., Kokurewicz, B. (1984): Grayling, PWRiL, Warszawa, pp. 1–214.

Primljeno: 18. 4. 2005.
Prihvaćeno: 20. 6. 2005.