

STRUKTURA, RAST I MORFOLOGIJA RIBLJIH POPULACIJA ŠLJUNČARE VUKOVINA

I. Jakovlić, T. Treer

Sažetak

Utvrđena je struktura ribljih populacija šljunčare Vukovina, te je istraženo deset morfometrijskih i četiri merističke osobine, kao i dužinsko–maseni odnosi. Neke merističke osobine kod klena (*Leuciscus cephalus*) i sunčanice (*Lepomis gibbosus*) prelazile su granice za ove vrste navedene u standardnom ključu za određivanje vrsta slatkovodnih riba. Dužinsko–maseni odnosi i faktor kondicije (CF) u svih istraživanih vrsta bili su znatno niži nego na drugim istraživanim lokacijama. To upućuje na izrazitu oligotrofnost i vrlo nisku ihtioproductivnost šljunčare Vukovina.

Ključne riječi: riblje populacije, rast, dužinsko–maseni odnosi, faktor kondicije, morfologija

UVOD

Istraživanja strukture i rasta ribljih populacija mogu dati vrlo kvalitetne podatke o stanju u pojedinoj vodi, te uputiti na načine ribarskoga gospodarenja (Blahak i Prokeš, 1998; Biro, 1990; Geldiay i Balik, 1973). Istodobno uzimanje merističkih i morfometrijskih podataka upućuje i na specifičnosti pojedinih ribljih populacija (Dimovski i Grupče, 1975; Szczyglinska, 1983). Stoga je cilj ovoga rada utvrditi strukturu ribljih populacija, njihov rast i morfologiju u izrazito oligotrofnoj šljunčari Vukovina.

Usporedbom faktora kondicije i krivulja dužinsko–masenog rasta za istraživane vrste s drugim lokacijama može se utvrditi utjecaj trofije na rast. Uz dovoljan broj ovakvih podataka moguće je izračunati standardne krivulje rasta, kao što je napravljeno npr. za klena (*Leuciscus cephalus*), deveriku (*Abramis brama*), bodorku (*Rutilus rutilus*), klenića (*Leuciscus leuciscus*) i štuku (*Esox lucius*) za Veliku Britaniju (Hickey i Dexter, 1979;

Ivan Jakovlić, dipl. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, tel. 01/2393 860, fax. 01/2315 300, e-mail: treer@agr.hr

Hickey i Sutton, 1984), za sunčanicu *redear* (*Lepomis microlophus*) u SAD-u (Pope et al., 1995) ili za klena i dvoprugastu ukliju (*Alburnoides bipunctatus*) u Hrvatskoj (Treer et al., 1997; 2000)

Dobivene vrijednosti merističkih osobina mogu se usporediti s podacima navedenima u ključu za određivanje ribljih vrsta Vukovića i Ivanovića (1971), te utvrditi eventualna odstupanja.

MATERIJAL I METODE

Vodena akumulacija šljunčara Staro Čiče — Vukovina, površine oko 10 ha, nastala je eksploatacijom nanosa šljunka uz stari tok korita rijeke Lomnice. Ribe su lovljene u više navrata od 3. do 26. studenoga 2000. športskoribolovnim alatima. Ribolov je poduziman na dvjema lokacijama: na istočnom, plićem kraju jezera, te s dublje, sjeverne obale. Nakon ulova riba je pakirana u polietilenske vrećice koje su zatim zavarene i pohranjene na temp. $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ do trenutka analize.

Prigodom mjerenja riba je najprije otopljena u vodi na temperaturi $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, a zatim su obavljena morfometrijska i meristička mjerenja. Ukupno je uzeto deset morfometrijskih i četiri merističke mjere. Dužine i visine riba određene su prilagođenim ihtiometrom i pomičnom mjerkom, točnosti mjerenja ± 0.5 mm. Ukupna biomasa svake ribe mjerila se električnom digitalnom vagom tip ET1111, maks. 1 200, 0/120, 0 g, e-0.1 g, dd -0.1/0. 01 g, razred točnosti II, W 10-300, proizvođača »Tehnica« Železniki.

Statistička obrada podataka uključivala je izračunavanje nekoliko osnovnih parametara, kao što su aritmetička sredina, standardna devijacija, te minimum i maksimum. Pri računanju faktora kondicije (CF) primijenjena je formula $CF = W \cdot L^{-s} \cdot 100$, gdje je W=masa u gramima, a L=totalna dužina u cm. Dužinsko-maseni odnos izračunan je na temelju formule $W = a \times L^b$ (Ricker, 1975). Pri tome je uoprabljen program SPSS for Windows 9.0.0.

REZULTATI I RASPRAVA

Uhvaćeno je i analizirano ukupno 127 riba, od čega 51 sunčanica (*Lepomis gibbosus*), 22 grgeča (*Perca fluviatilis*), 21 klen (*Leuciscus cephalus*), 27 uklija (*Alburnus alburnus*), 4 bodorke (*Rutilus rutilus*), 1 crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) i 1 balavac (*Acerina cernua*). Za razliku od morfometrijskih podataka (tabl. 1), koji su zbog niže heritabilnosti podložniji utjecajima okoliša (Tave, 1993), meristički podaci sigurnije upućuju na moguće genetske razlike među populacijama. Stoga je zanimljiva njihova usporedba s podacima iz klasičnog ključa za raspoznavanje slatkovodnih riba Vukovića i Ivanovića (1971). Dok su rezultati dobiveni za ukliju, bodorku i crvenperku u skladu s vrijednostima navedenima u ključu, kod grgeča, klena i sunčanice

Tablica 1. *Morfometrijska obilježja izražena u postocima od totalne dužine i dužine glave ispitanih riba u šljunčari Vukovina*

Table 1. *Morphometric traits in % of total length and head length of investigated fish populations from gravel-pit Vukovina*

Marfometrijsko obilježje Morphometric trait	Leuciscus cephalus	Perca fluviatilis	Lepomis gibbosus	Alburnus alburnus	Rutilus rutilus
U % od totalne dužine: In % of total length:					
— standardna dužina — standard length	82	86	81	82	80
— dužina do vilice — fork length	90	95	95	89	88
— dužina glave — head	21	27	26	17	18
— najveća visina — maximal height	20	24	33	20	26
— najmanja visina — minimal height	9	7	11	7	8
— najveća širina — maximal width	12	13	13	9	12
— najmanja širina — minimal width	4	5	5	6	5
U % od dužine glave: In % of head length:					
— promjer oka — eye diameter	24	26	33	28	29

utvrđena su određena odstupanja. Tako je jedan grgeč imao 12 žbica u prvoj dorzalnoj peraji (ključ: 13–17), jedan je imao 4 tvrde žbice u drugoj dorzalnoj peraji (ključ: 1–3), a dva su imala po 12 mekih žbica (ključ: 13–15). U bočnoj je prugi jedan imao 54, a dvoje 55 i 56 ljustaka, dok ključ kao minimum navodi 57. Jedna je sunčanica imala 9, dvije po 12, a čak četrdeset i jedna je imala po 11 tvrdih žbica u dorzalnoj peraji, dok se u ključu navodi samo 10. Većina uhvaćenih klenova (18) imala je po 9, a dva čak i 10 mekih žbica u dorzalnoj peraji (ključ: 8). Raspon broja ljustaka iznad bočne pruge (7 do 8,5) također je veći od onoga koji se navodi u ključu (7 do 7,5).

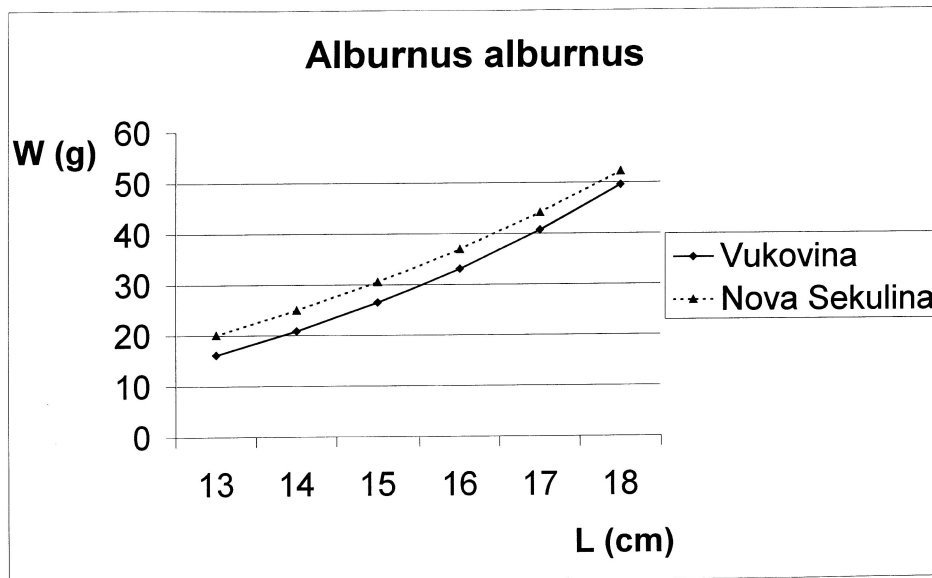
Usporedbom uhranjenosti, odnosno izračunanoga faktora kondicije (tabl. 2) s drugim istraživanim lokacijama (Habeković et al., 1983, 1988; Popović et al., 1987; Treer et al., 1997) lako se uočava da je CF znatno niži u svih vrsta iz Vukovine, što upućuje na vrlo oskudne uvjete glede količine raspoložive hrane. Tako on za sunčanicu u šljunčari Separacija iznosi 2,16, a u šljunčari Čingi–Lingi 1,78 (Vukovina 1,66). Ukljija u šljunčarama Separacija,

Tablica 2. Faktor kondicije (CF) i parametri dužinsko–masenog rasta (a, b), koeficijent korelacije (r), te broj analiziranih primjeraka (n) ispitanih riba u šljunčari Vukovina

Table 2. The condition factor (CF), constants of length–mass relationship (a, b), correlation coefficient (r) and number of specimens (n) of investigated fish populations from gravel–pit Vukovina

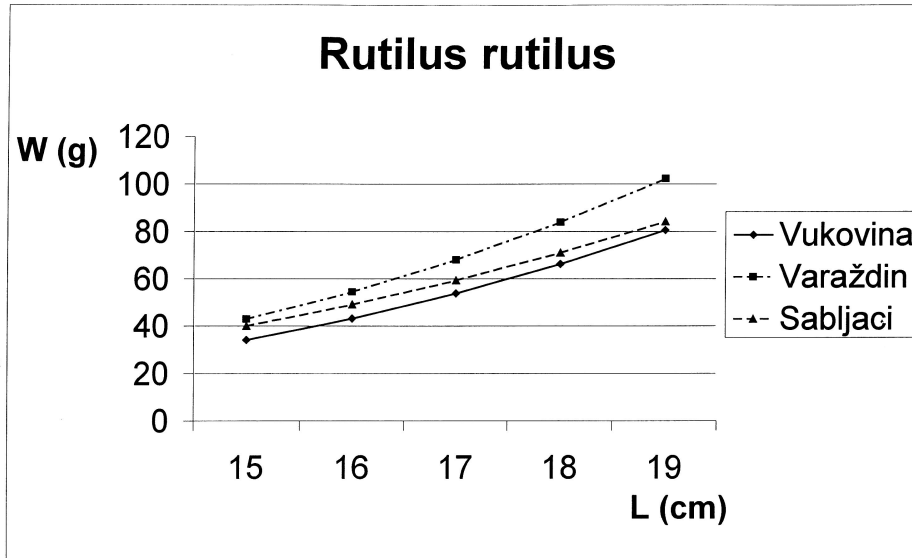
Vrsta	CF	a	b	r	n
<i>Lepomis gibbosus</i>	1,66±0,11	0,0528	2,4748	0,960	51
<i>Perca fluviatilis</i>	1,22±0,28	0,0062	3,2591	0,981	22
<i>Leuciscus cephalus</i>	0,92±0,13	0,0044	3,2747	0,995	21
<i>Alburnus alburnus</i>	0,82±0,10	0,024	3,4368	0,940	27
<i>Rutilus rutilus</i>	1,10±0,11	0,0019	3,6269	0,963	4
<i>Scardinius erythro- phthalmus</i>	1,16	–	–	–	1
<i>Acerina cernua</i>	0,68	–	–	–	1

Čingi–Lingi i Nova Sekulina ima CF između 0,82 i 0,91, dok je u Vukovini 0,82. Grgeč u akumulacijskom jezeru Varaždin ima faktor kondicije od 1,78, a u Vukovini samo 1,22, bodorka u istoj akumulaciji 1,74, a u akumulaciji Sabljaci 1,26 (Vukovina 1,10). Isto tako i klen iz Vukovine s CF–om od 0,92 ima ovu vrijednost manju nego u pet hrvatskih rijeka, gdje se ona kreće



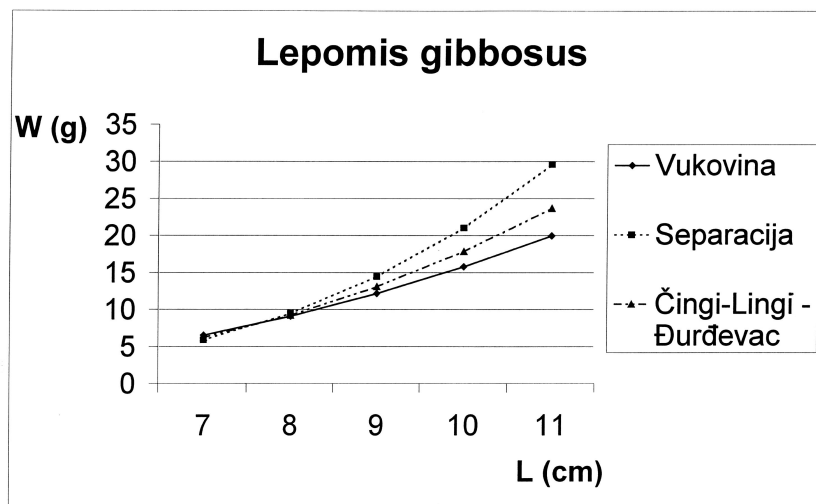
Slika 1. Dužinsko–maseni odnos uklija u šljunčarama Vukovina i Nova Sekulina (prema Popović et al., 1987)

Fig. 1. Length–mass relationship of bleak populations in gravel–pits Vukovina and Nova Sekulina (according to Popović et al., 1987)



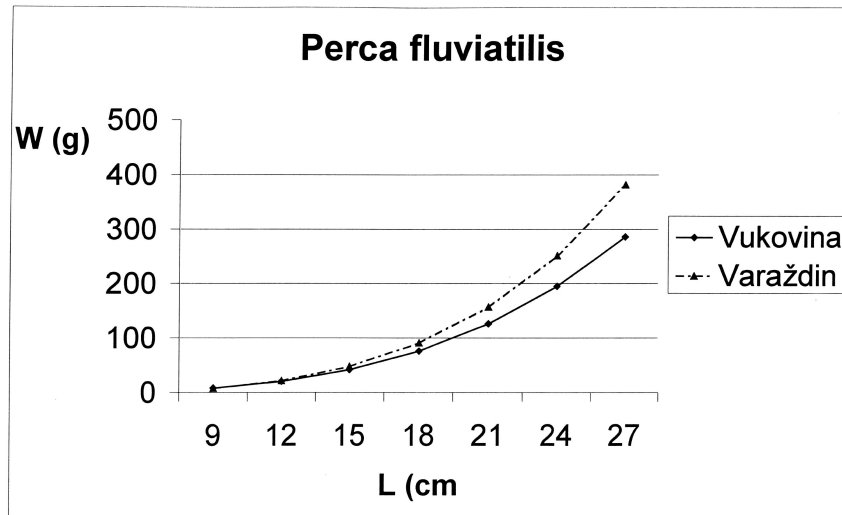
Slika 2. Dužinsko-maseni odnos bodorki u šljunčarama Vukovina i u akumulacijama Varaždin (prema Habeković et al., 1983) i Sabljaci (prema Habeković et al., 1988)

Fig 2. Length-mass relationship of roach populations in gravel-pit Vukovina and reservoirs Varaždin (according to Habeković et al., 1983) and Sabljaci (according to Habeković et al., 1988)



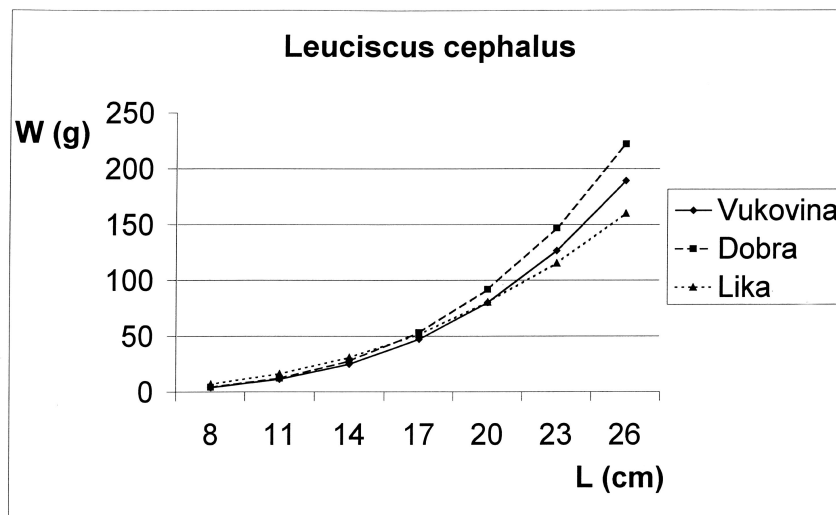
Slika 3. Dužinsko-maseni odnos sunčanica u šljunčarama Vukovina, Separacija i Čingi-Lingi-Đurđevac (prema Popović et al., 1987)

Fig. 3. Length-mass relationship of pumpkinseed populations in gravel-pits Vukovina, Separacija and Čingi-Lingi-Đurđevac (according to Popović et al., 1987)



Slika 4. Dužinsko-maseni odnos grgeča u šljunčari Vukovina i u akumulaciji Varaždin (prema Habeković et al., 1983)

Fig. 4. Length-mass relationship of perch populations in gravel-pit Vukovina and reservoir Varaždin (according to Habeković et al., 1983)



Slika 5. Dužinsko-maseni odnos klena u šljunčari Vukovina, te u rijekama Dobri i Lici (prema Treer et al., 1997)

Fig. 5. Length-mass relationship of chub populations in gravel-pit Vukovina and rivers Dobra and Lika (according to Treer et al., 1997)

između 0,99 (izrazito hladna i oligotrofna rijeka Lika) i 1,29 (eutrofna Bednja). Ovo stanje istražene ihtiocenoze potvrđuje i usporedba krivulja dužinsko-masenog rasta (sl. 1–5). Ovi rezultati pokazuju da je šljunčara Vukovina izrazito oligotrofna voda, čak i u usporedbi s drugim oligotrofnim šljunčarama. Stoga je i primjereno gospodarenje sustavom »ulovi-pusti« predloženo gospodarskom osnovom (Safner, et al., 2001).

Summary

STRUCTURE, GROWTH AND MORPHOLOGY OF FISH POPULATIONS FROM GRAVEL-PIT VUKOVINA

I. Jakovlić, T. Treer*

After the structure of fish populations from gravel-pit Vukovina was determined, those populations were checked for 10 morphometric and 4 meristic parameters, as well as for length-mass relationship. For chub (*Leuciscus cephalus*) and pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) some meristic characters expressed the values beyond those mentioned in the standard key for the freshwater fish species determination. When compared to other locations, length-mass relationship and condition factor (CF) were significantly lower for all checked populations. This indicates that gravel-pit Vukovina is extremely oligotrophic and has very poor fish production.

Key words: fish populations, growth, length-mass relationship, condition factor, morphology

* Ivan Jakovlić, dipl. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, Faculty of Agriculture, Department of fisheries, beekeeping and special zoology University of Zagreb, Sve-tošimunska 25, tel ++385 1 2393 860, fax. ++385 1 2315 300, e-mail: treer@agr. hr

LITERATURA

- Biro P. (1990): Population structure, growth, P/B-ratio and egg-production of bleak (*Alburnus alburnus* L.) in lake Balaton. *Aquacultura Hungarica*, 6, 105–118.
- Blahak P., Prokeš M (1998): Length-weight relationship in large individuals of northern pike (*Esox lucius*). *Folia zool.*, 47, 45–49.
- Dimovski A., Grupče B. (1975): Varijabilnost vrste *Alburnus alburnus* (L.) u različitim basenima Makedonije. *Ichthyologia*, 7, 1–10.
- Geldiay R., Balik S. (1973): The biological investigations of chub (*Leuciscus cephalus* L.) inhabiting the streams originated from springs of Pinarbasi, Izmir region (Turkey). *Ichthyologia* 5, 21–33.

- Habeković D., Debeljak Lj., Pažur K. (1988):* Kompleksno uređenje sliva Kupe–Dobra. FPZ Zagreb.
- Habeković D., Mišetić S., Debeljak Lj., Marko S., Popović J., Fašaić K., Homen Z., Mavračić D. (1983):* Ribarsko–gospodarska osnova područja zajednice SRD Varaždin. FPZ Zagreb.
- Hickey P., Dexter K. F. (1979):* A Comparative Index for Quantifying Growth in Length of Fish. *Fish. Mgmt.*, 10, 147–151.
- Hickey P., Sutton A. (1984):* A Standard Growth Curve for Pike. *Fish. Mgmt.*, 15, 29–30.
- Pope K. L., Brown M. L., Willis D. W. (1995):* Proposed revision of the standard weight (Ws) equation for redear sunfish. *Journal of Freshwater Ecology*, 10, 129–134.
- Popović J., Šurmanović D., Fašaić K. (1987):* Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva općine Đurđevac. FPZ Zagreb.
- Ricker W. E. (1975):* Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Board Can.*, 191, 382 pp.
- Safner R., Treer T., Aničić M., Piria M., Odak T. (2001):* Ribolovno–gospodarska osnova ŠRU ZRD Zagreb. Agronomski fakultet, Zagreb, 38 pp.
- Szczyglinska A. (1983):* Variability of taxonomic features in some perch (*Perca fluviatilis* L.) populations from freshwater reservoirs of northern Poland, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 13, 39–59.
- Tave D. (1993):* Genetics for Fish Hatchery Managers. AVI Book, New York, 415 pp.
- Treer T., Habeković D., Aničić I., Safner R., Kolak A. (1997):* Standard growth curve for chub (*Leuciscus cephalus*) in Croatia. *Ribarstvo*, 55, 47–52.
- Treer T., Habeković D., Aničić I., Safner R., Piria M. (2000):* Growth of five spiralin (*Alburnoides bipunctatus*) populations from the Croatian rivers. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65, 175–180.
- Vuković T., Ivanović B. (1971):* Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo, 268 pp.

*Primljeno 21. 11. 2001.
Prihvaćeno 30. 11. 2001.*