

STRUKTURA I KONDICIJA IHTIOFAUNE LONJSKOG POLJA

R. Bakota¹, T. Treer¹, T. Odak¹, M. Mrakovčić², M. Čaleta²

Sažetak

Istraživanje strukture i kondicije ihtiofaune provedeno je između svibnja 2000. i listopada 2001. godine na više lokacija unutar parka prirode »Lonjsko polje«. Uzorci su prikupljeni s pomoću elektroagregata. Među ukupno ulovljenim uzorcima prevladavaju ciprinidne vrste s udjelom od 70%. Vrijednosti CF (faktora kondicije) kreću se od minimalnih $0,53 \pm 0,06$ za štuku (*Esox lucius*) do maksimalnih $2,26 \pm 0,23$ za sunčanicu (*Lepomis gibbosus*). Vrijednosti eksponenta b u dužinsko–masenom odnosu $W=a L^b$ kreću se od 1,9709 za koslja (*Abramis ballerus*) do 4,1949 za patuljastog somića (*Ictalurus nebulosus*). Rezultati upućuju na pozitivan alometrijski rast gotovo svih ribljih populacija na ovim lokacijama te na potrebu racionalnog gospodarenja vodama ovih područja s gledišta sportskog ribolova.

Ključne riječi: *Lonjsko polje, ihtiofauna, kondicija*

UVOD

Kondicijsko stanje riba, sastav ihtiocenoza, te njihovi međusobni odnosi vjerni su pokazatelji značajki određenog biotopa, te su odraz svih ekoloških čimbenika tog područja, uključujući i djelovanje čovjeka (Biro, 1990; Blahak i Prokeš, 1998; Treer i sur., 2000; Šprem i sur., 2001). Pri tome uvijek treba voditi računa i o sezonskim varijacijama dužinsko–masenih odnosa (Prokeš, 1995). Stoga je cilj ovoga rada utvrditi kondiciju ribljih populacija s različitih područja Lonjskog polja, kao i stupanj antropogenog utjecaja na dotični ekosustav.

1 Rober Bakota, dipl. ing., prof. dr. sc. Tomislav Treer, Tea Odak, dipl. ing., Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i spec. zoologiju, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, tel.01/2393 860; e-mail: robert.bakota1@zg.hinet.hr

2 Prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić, Marko Čaleta, dipl. ing., Prirodoslovno–matematički fakultet, Zoologijski zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

Slijev rijeke Save, u koji se ubraja i istraživano područje, bogat je mješovitom ribljom populacijom. Naseljava ga oko 45 ribljih vrsta svrstanih u deset porodica (Habeković i Popović, 1991), među kojima je najbrojnija porodica šaranki (*Cyprinidae*).

Lonjsko se polje nalazi u središnjem dijelu Republike Hrvatske. Ono je jedna od najvećih nereguliranih poplavnih nizina u Europi, kompleks poplavnih šuma, močvara, livada, bara i riječnih rukava. Ujedno je i najveće prirodno mrjestilište riba u području Posavlja.

MATERIJAL I METODE

Uzorci su prikupljeni na devet lokacija unutar parka prirode »Lonjsko polje«: Čigoč (kanal), Čigoč (povremena voda), Čigoč (mrtvaja), Mužilovčica (kanal), Mužilovčica (povremena voda), Mužilovčica (mrtvaja), Suvoj (mrtvaja), Stara Lonja, rijeka Lonja (Slika 1). Terenski dio istraživanja u Parku prirode »Lonjsko polje« proveden je od svibnja 2000. do listopada 2001. Ihtiološki uzorci unutar Parka prirode »Lonjsko polje« prikupljeni su s pomoću elektroagregata snage 2,5 kW napona 500 V na više mjesta unutar navedenih lokacija.

Ukupno je ulovljena 841 riba. Dio riba iz Lonjskog polja izmjeren je odmah, te pušten natrag u vodu, pri čemu smo uočili osjetljivost štuke na lov elektroagregatom. Ostatak je ribe konzerviran. Sitniji su primjerci konzervirani u 4%-tnoj otopini formaldehida, a krupniji su duboko zamrznuti. Ulovljene su ribe obrađene u laboratoriju za kralježnjake Zoologijskog zavoda PMF-a u Zagrebu. Ihtiomrom su izmjerene totalna dužina (TL) i standardna dužina (SL) u milimetrima s preciznošću od 1 milimetra. Pomičnim mjerilom izmjereni su dužina glave (HL), dužina trupa (BL), dužina repa (tL), maksimalna visina tijela (MBH) i minimalna visina tijela (mbH) u milimetrima s preciznošću od 1 milimetra. Digitalnom vagom izvagana je masa riba s preciznošću od 0,1 gram. Sa svake su ribe uzeti uzorci ljušaka između bočne pruge i ledne peraje koji će poslužiti za naknadno određivanje dobi svake analizirane ribe. Vrste riba određene su prema ključevima za određivanje ribljih vrsta (Ladiges i Vogt, 1965; Vuković i Ivanović, 1971; Povž i Sket, 1990). Za obradu podataka primijenjen je program iz paketa programa Microsoft Office 97, Microsoft Excel 97. Izračunani su faktor kondicije (CF), dužinsko–maseni odnos te prosječna vrijednost osnovnih morfometrijskih parametara i njihova standardna devijacija izražena u postotku totalne dužine (TL). Faktor kondicije (CF) računat je prema formuli $CF = W \times 100/TL^3$, gdje su: W masa u gramima, a TL totalna dužina u centimetrima. Dužinsko–maseni odnos računat je po formuli $W = a \times L^b$, gdje je W masa u gramima, L totalna dužina u centimetrima, a *a* i *b* su konstante (Ricker, 1975).

REZULTATI I RASPRAVA

Među ulovljenim primjercima prevladavaju ciprinidne vrste i najbrojnija vrsta je crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*).

Prigodom uzorkovanja u Lonjskom su polju ulovljene ove vrste riba: kosalj, uklija (*Alburnus alburnus*), krupatica (*Blicca bjoerkna*), babuška (*Carassius auratus gibelio*), karas (*Carassius carassius*), vijun (*Cobitis taenia*), šaran (*Cyprinus carpio*), štika, krkuša (*Gobio gobio*), patuljasti somić, sunčanica, jez (*Leuciscus idus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bezribica (*Pseudorasbora parva*), gavčica (*Rhodeus sericeus amarus*), bodorka (*Rutilus rutilus*), crvenperka i linjak (*Tinca tinca*). Ulovljene vrste ubrajaju se u šest porodica: šaranke, grgečke (*Percidae*), štuke (*Esocidae*), američki somići (*Ictaluridae* ili *Ameiuridae*), vijuni (*Cobitidae*), sunčanice (*Centrarchide*). Vrste i broj ulovljenih primjeraka prikazani su na Slici 2.

Broj vrsta po pojedinim biotopima kreće se od jedne (Mužilovčica — povremena voda) do dvanaest (Mužilovčica — mrtvaja, Čigoč — mrtvaja).

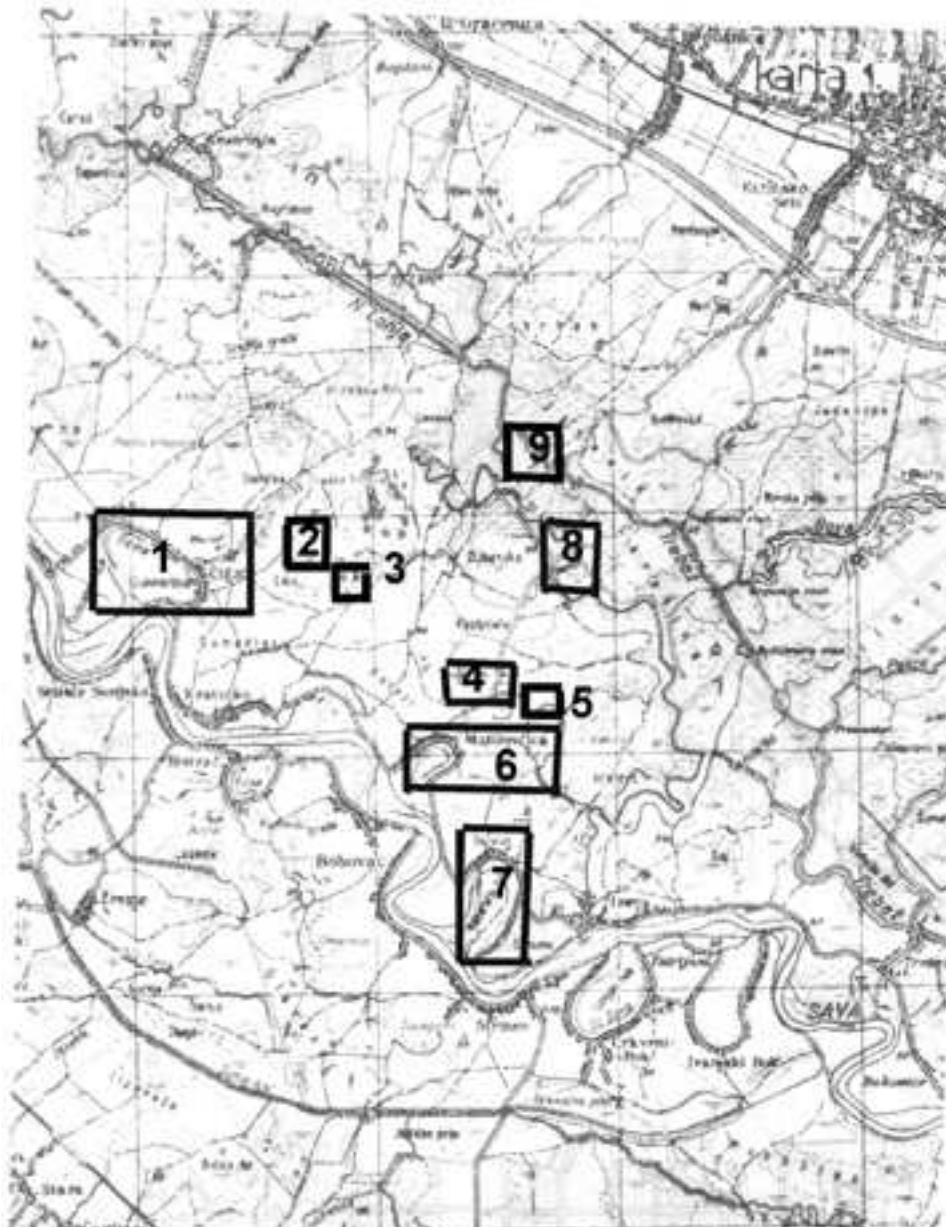
Obradom prikupljenih morfometrijskih osobina izračunani su podaci o standardnoj devijaciji (SD) i faktoru kondicije (CF). Faktor kondicije kreće se od minimalnih $0,53 \pm 0,06$ za štuku u Mužilovčici (kanalu) do maksimalnih $2,26 \pm 0,23$ za sunčanicu u Čigoču (povremena voda). Vrijednost parametara *a* i *b* kretala se od 1,9709 za kosalj iz Mužilovčice (kanala) do 4,1949 za patuljastog somića iz Mužilovčice (mrtvaja). Te vrijednosti, uz koeficijent r^2 dužinsko–masenih odnosa, mogu nam prikazati trenutačno stvarno stanje analiziranih ribljih vrsta na lokacijama unutar Lonjskog polja (Dulčić i Kraljević, 1996).

U istraženim područjima Lonjskog polja prevladavaju limnofilne vrste (Slika 2), prilagodene slabim strujama vode, manjim potrebama za kisikom i višim temperaturama. Posebno se izdvajaju dvije vrste, sunčanica i crvenperka koje svojim brojem daleko nadmašuju pripadnike ostalih vrsta. Jedini pripadnici reofilnih vrsta jesu krkuše koje su ulovljene u rijeci Lonji. Ciprinidne vrste u uzorku su zastupljene sa 70% od ukupnoga broja ulovljenih vrsta.

U uzorku prevladava sitna riba (uklija, grgeč, crvenperka, sunčanica), što potkrepljuje podatak da je jedina ulovljena riba teža od jednog kilograma bio šaran (1 920 g), ulovljen u mrtvaji u Suvoju. Od grabljivica u dosta velikom broju prisutna je samo štika, koja zbog bujnog vodenog raslinja ima idealne uvjete za mriješćenje, a poslije, uz obilje sitne ribe, i za rast. Masa ulovljenih štika kretala se od 2 g do 742 g. Najveći broj jedinki nalazi se unutar mase od 15 g do 65 g. Prisutnost većih količina sitne ribe na istraženim lokacijama Lonjskog polja dokaz je postojanja fitoplanktona, zooplanktona i bentosnih organizama koji su sitnoj ribi izvor hrane, a također upućuje na prisutnost mikroorganizama. Udio interesantnih vrsta riba sa sportsko–ribolovnog stajališta (smud, šaran, som, amur) na ispitivanim lokacijama Lonjskog polja vrlo je malen.

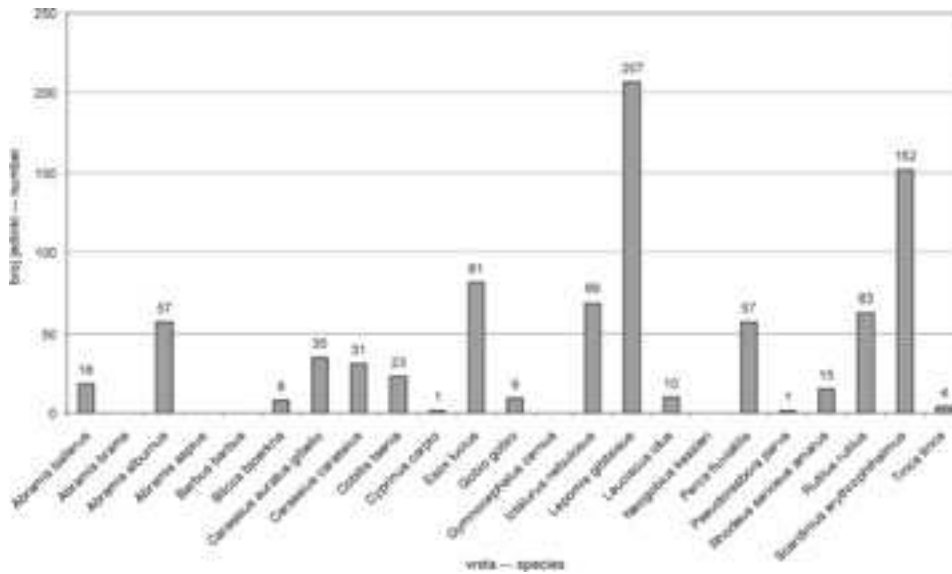
Tablica 1. Faktori kondicije (CF) prema vrstama riba i lokacijama (srednja vrijednost \pm SD)
 Table 1: Condition factors (CF) according to fish species and locations (mean \pm SD)

Lokacija/Locality	Čigoč (mrtvaja)	Čigoč (kanal)	Čigoč (povremena voda)	Mužilovčica (kanal)	Mužilovčica (povremena voda)	Mužilovčica (mrtvaja)	Suvoj (mrtvaja)	Stara Lonja	Lonja (rijeka)
Vrsta ribe/fish species	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
američki somić (<i>Ictalurus nebulosus</i>)	1,34 \pm 0,13	1,49 \pm 0,19		1,39 \pm 0,25		1,39 \pm 0,35	1,09 \pm 0,11		
babuška (<i>Carassius auratus gibelio</i>)	1,67	1,95 \pm 0,24		1,91 \pm 0,14		1,76 \pm 0,16	1,95 \pm 0,23		
bodorka (<i>Rutilus rutilus</i>)	1,09 \pm 0,13	1,21 \pm 0,23		1,28 \pm 0,13		1,04 \pm 0,12	1,03 \pm 0,18	1,62	1,23
crvenperka (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	1,00 \pm 0,10	1,28 \pm 0,44		1,05 \pm 0,09		1,04 \pm 0,07	0,92 \pm 0,12		
deverika (<i>Abramis brama</i>)									
gavčica (<i>Rhodeus sericeus amarus</i>)		1,29 \pm 0,20		1,10 \pm 0,10					
grgeč (<i>Perca fluviatilis</i>)	1,25 \pm 0,11	1,14 \pm 0,17	1,14 \pm 0,03	1,15 \pm 0,28		1,47 \pm 0,19	1,42 \pm 0,17		1,32 \pm 0,16
jez (<i>Leuciscus idus</i>)							1,05 \pm 0,01		1,07 \pm 0,03
karas (<i>Carassius carassius</i>)	2,13 \pm 0,18					1,81 \pm 0,12			
kosalj (<i>Abramis ballerus</i>)	0,89 \pm 0,07	1,01 \pm 0,05		1,04 \pm 0,03		0,87 \pm 0,08	0,09 \pm 0,08		0,92 \pm 0,07
krkušica (<i>Gobio gobio</i>)									0,83 \pm 0,06
krupatica (<i>Blicca bjoerkna</i>)								1,37 \pm 0,07	
linjak (<i>Tinca tinca</i>)	1,39 \pm 0,07					1,27 \pm 0,02			
sunčanica (<i>Lepomis gibbosus</i>)	1,79 \pm 0,17	2,12 \pm 0,21	2,26 \pm 0,23	2,01 \pm 0,36		1,92 \pm 0,17	1,75 \pm 0,25		
šaran (<i>Cyprinus carpio</i>)									
štuka (<i>Esox lucius</i>)	0,64 \pm 0,09	0,54 \pm 0,01		0,53 \pm 0,06	0,59 \pm 0,09	0,62 \pm 0,15	0,62 \pm 0,09	0,83 \pm 0,05	
uklija (<i>Alburnus alburnus</i>)	0,58 \pm 0,043	0,98 \pm 0,04		0,81 \pm 0,15		0,78 \pm 0,061		0,87 \pm 0,069	
vijun (<i>Cobitis taenia</i>)		0,66 \pm 0,10		0,85 \pm 0,06					0,62 \pm 0,06



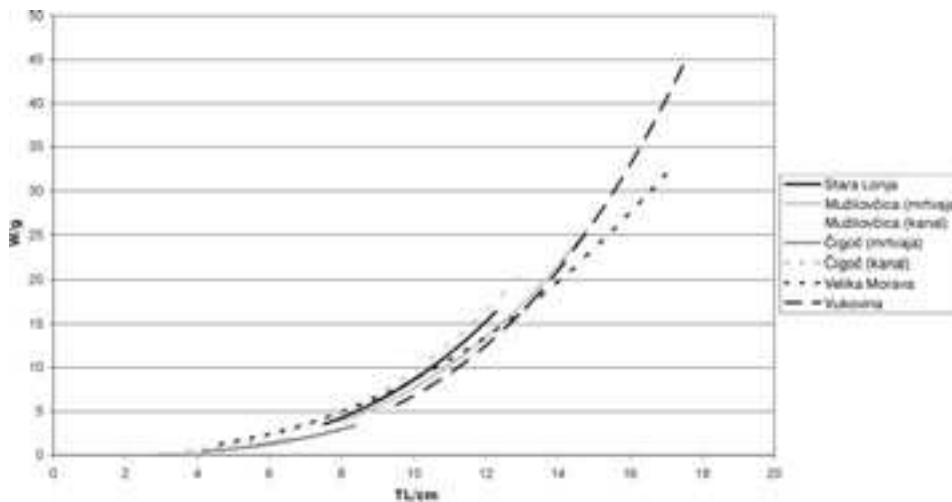
Sl. 1. Mjesta uzrokovanja u Parku prirode »Lonjsko polje«: Čigoč (mrtvaja) 1, Čigoč (kanal) 2, Čigoč (povremena voda) 3, Mužilovčica (kanal) 4, Mužilovčica (povremena voda) 5, Mužilovčica (mrtvaja) 6, Suvoj (mrtvaja) 7, Stara Lonja 8, Lonja (rijeka) 9

Fig. 1: Sampling stations in the Nature park »Lonjsko polje«



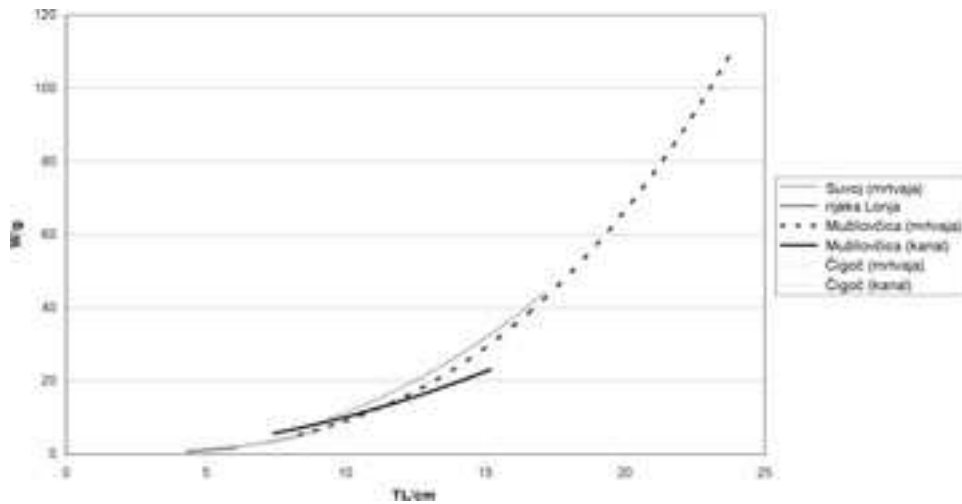
Sl. 2. Brojnost jedinki pojedinih vrsta riba svih istraživanih područja Lonjskog polja

Fig. 2. Number of caught fish according to the species and all locations in Lonjsko polje

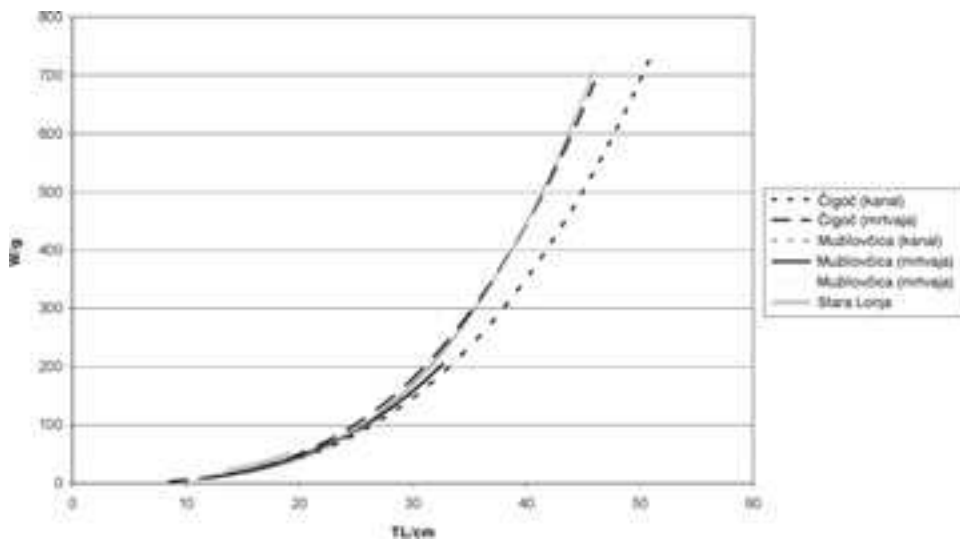


Sl. 3. Dužinsko–maseni odnosi uklije (*Alburnus alburnus*) na različitim lokacijama

Fig. 3. Length–weight relations of bleak (*Alburnus alburnus*) at different locations



Sl. 4. Dužinsko–maseni odnosi koslja (*Abramis ballerus*) na različitim lokacijama
Fig. 4. Length–weight relations of blue bream (*Abramis ballerus*) at different locations



Sl. 5. Dužinsko–maseni odnosi štuke (*Esox lucius*) na različitim lokacijama
Fig. 5. Length–weight relations of pike (*Esox lucius*) at different locations

Povremene vode pokazuju uniformnost vrsta kao što je to slučaj s Mužilovčicom, gdje je analizom vodene površine 20 x 60 metara ulovljena samo štika ili u drugom slučaju u Čigoču, gdje su analizom vodene površine 15 x 20 metara ulovljene samo tri vrste, velike sunčanice od 9 do 12 cm, grgeči od 3 do 4 cm i jedan vijun.

Usporedbom krivulja dužinsko–masenog rasta uočava se da većina uspoređenih ribljih vrsta Lonjskog polja ima brži rast od uspoređenih istih vrsta iz literaturnih podataka (Cakić, 1983; Jakovlić i Treer, 2001). Iznimke su štika i bodorka iz Čigoča (kanal). Kod riba veličine iznad 15 cm rast se ubrzava (Slika 3).

Isto se događa i s babuškom do dužine od 22 cm. Suprotno se događa s kosljem. On, naime, pokazuje bolji početni rast, do dužine od 16 cm, nakon čega se rast usporava, a iznimke su rijeka Lonja i Čigoč (mrtvaja), (Slika 4).

Štika s lokacija Lonjskog polja ima brži rast u usporedbi s literaturnim podacima o Bajkalskom jezeru (Owens i Pronin, 2000), a iznimka je Čigoč (kanal) gdje štika pokazuje slabiji rast (Slika 5).

Bodorka Lonjskog polja (osim Čigoč–kanala) ima veći rast u usporedbi s literaturnim podacima (Prokeš, 1995).

Na osnovi izmjerenih morfometrijskih parametara izračunan je prosječan faktor kondicije (CF) za svaku istraživanu vrstu Lonjskog polja (Tablica 1), te su oni uspoređeni međusobno i s faktorom kondicije drugih lokacija iz literature. U usporedbi s ostalim istraživanjima CF bodorki je veći od onog iz jezera Mostište ($0,98 \pm 0,13$), (Prokeš, 1995), a grgeča od podataka za šljunčaru Vukovina ($1,22 \pm 0,0062$), (Jakovlić i Treer, 2001). Manji faktor kondicije pokazuju uklije u usporedbi s Velikom Moravom ($0,77 \pm 0,11$), (Cakić, 1983), i sa šljunčarom Vukovina ($0,82 \pm 0,10$), (Jakovlić i Treer, 2001), dok su podaci za štuku približni onima iz Bajkalskog jezera ($0,6 - 0,07$), (Owens i Pronin, 2000).

Ukupni rezultati ovog istraživanja upozoravaju na povećanu produktivnost istraživanih voda. Sadašnje stanje ihtiofaune istraživanih lokacija unutar Lonjskog polja upućuje na potrebu racionalnog gospodarenja vodama s gledišta športskog ribolova.

Summary

STRUCTURE AND CONDITION OF ICHTHYOFAUNA IN LONJSKO POLJE

R. Bakota¹, T. Treer¹, T. Odak¹, M. Mrakovčić², M. Čaleta²

The investigation of structure and condition of ichthyofauna was performed during the period May 2000 — October 2001 on several locations of Nature park »Lonjsko polje«. Samples were caught by electrofishing. The majority of caught specimens, of both locations, belong 70 % of the carp family (*Cyprinidae*). The values of the CF range from minimal 0.53 ± 0.06 for the pike (*Esox lucius*) to maximum 2.26 ± 0.23 for the Pumpkin-seed Sunfish (*Lepomis gibbosus*). The values of the exponent b in the weight-length relationship $W = a L^b$ range from 1.9709 for the Zope (*Abramis ballerus*) to 4.1979 for the American Catfish (*Ictalurus nebulosus*). The results indicate positive allometric growth of almost all fish populations of investigated locations and the lack of rational sport fishery management of these locations.

Key words: *Lonjsko polje, ichthyofauna, condition*

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, (1), 45–49.
- Cakić, P. (1983): Growth of the bleaks (*Alburnus alburnus* L.) in the Velika Morava river. *Ichthyologia*, 15, (1), 1–8.
- Dulčić, J., Kraljević, M. (1996): Weight-length relationship for 40 species in the eastern Adriatic (Croatian waters). *Fisheries Research*, 28, 243–251.
- Habeković, D., Popović, J. (1991): Stanje i iskorištenost ribljeg fonda u rijeci Savi od Podsuseda do Strelečkog. *Ribarstvo Jugoslavije*, 46, (1–2), 461–469.
- Jakovlić, I., Treer T. (2001): Struktura, rast i morfologija ribljih populacija šljunčare Vukovina. *Ribarstvo*, 59, (4), 142–149.
- Ladiges, W., Vogt, D. (1965): *Die süßwasserfische Europas*. Hamburg, Berlin.
- Owens, R. W., Pronin, I. (2000): Age and growth of Pike (*Esox lucius*) in Chivyrui Bay, Lake Baikal. *J. Great Lakes Res.*, 26, (2), 164–173.

1 Rober Bakota, B. Sc., Prof. dr. sc. Tomislav Treer, Tea Odak, B. Sc., Faculty of Agriculture, Department for Fisheries, Beekeeping and Special zoology, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Hrvatska, tel.01/2393 860; e-mail: robert.bakota1@zg.hinet.hr

2 Prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić, Marko Čaleta, B. S., Faculty of natural Sciences, Department of Zoology, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: Milorad.Mrakovcic@zg.tel.hr

- Povž, M., Sket, B. (1990): Naše slatkovodne ribe. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Prokeš, M. (1995): Seasonal changes in the length–weight relationship of the adult roach (*Rutilus rutilus*) from the Mostišće reservoir. *Folia Zoologica*, 44, (4), 381–384.
- Ricker, W. E. (1975): Computation and interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Department of Fisheries and Environment, Ottawa.
- Šprem, N., Piria, M., Treer, T. (2001): Morfološke osobine i dužinsko–maseni odnosi triju populacija bodorki (*Rutilus rutilus*) u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. *Ribarstvo*, 59, (3), 99–106.
- Treer, T., Habeković, D., Aničić, I., Safner, R., Piria, M. (2000): Growth of five spiralin (*Alburnus bipunctatus*) populations from the Croatian rivers. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65, (3), 175–180.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.

Primljeno: 21. 11. 2002.
Prihvaćeno: 11. 4. 2003.