

THE CONDITION OF FISH FROM SOME FRESHWATERS OF CROATIA

Z. Prpa, T. Treer, M. Piria, N. Šprem

Summary

The 41 »bases for fishery management« and 16 related studies were thoroughly analyzed. The data on 39 species, registered in 1 to 23 Croatian water bodies were statistically processed for CF and length–weight relationship parameters. The great variations of CF and parameter b were found at different locations. These results are discussed with the conclusion that the data presented in this paper can serve as a useful tool for a deeper scientific analyses and numerous comparisons.

Key words: condition, length–weight relationships, freshwater fish, studies

INTRODUCTION

The condition of fish and the related length–weight relationships are the widely used parameters and help us understand general well being of fish, its growth, survival, maturity and reproduction (e. g. Le Cren, 1951). The same parameters reflect the state of water ecology (Tsoumani *et al.*, 2006). These parameters are also broadly used in the estimation of weight from length, conversion of growth in length equations to growth in weight equations in stock assessment models, estimation of biomass from length, indication of sex and between–region differences and for comparison of the individuals of the same species (e. g. Wootton, 1990; Tsoumani *et al.*, 2006). Recently, the whole issue of internationally respected Journal of Applied Ichthyology was dedicated to this problem (Andreu–Soler, 2006; Basusta and Cicek, 2006; Britton and Harper, 2006; Esmaeili and Ebrahimi, 2006; Haniffa *et al.*, 2006; Karakulak *et al.*, 2006; Laleye, 2006; Leunda *et al.*, 2006; Miranda *et al.*, 2006; Ruiz–Campos, 2006; Torcu–Koc *et al.*, 2006; Tarkan *et al.*, 2006; Tsoumani *et al.*, 2006). In Croatia, over the last decades, there were only several published papers on the topic (e. g.

Department of Fisheries, Beekeeping and Special Zoology, Faculty of Agriculture, University of Zagreb, Svetošimunska 25, 1000 Zagreb, Croatia, e-mail: treer@agr.hr

Treer *et al.*, 1998, 2000; Jakovlić & Treer, 2001; Šprem *et al.*, 2001; Bakota *et al.*, 2003). However, there is much more data on length and weight in the so called »bases for fishery management«. Namely, every angling society in Croatia has to have such a legal document. Its content is determined by the law (the data on the physics, chemistry, biology and ichthyology of certain water, with the recommendations how to manage it in fisheries) and it is enforced by the authorized scientific institutions. Although such documents are not scientific papers, they consist of many useful information. Hence, the aim of this paper is to collect the data concerning the length and weight of freshwater fish and to process it statistically in order to show the condition and length–weight relationship of fish species described.

MATERIALS AND METHODS

Altogether 58 »bases for fishery management« and related studies were analyzed. The data were grouped according to the sources, fish species, water bodies, years and seasons of fish collection, fish lengths and weights, number of fish specimens and their age classes.

These data were used to establish length–weight relationships by the commonly used $W = aL^b$ (Ricker, 1975), where W = weight in grams, L = total length in cm, and a and b are constants. The standard error of coefficient b and correlation coefficient were counted using the computer program SPSS. The Fulton's cubic condition factor (CF) was calculated as (Tesch, 1971): $CF = W \cdot L^{-3} \cdot 100$.

RESULTS AND DISCUSSION

The 42 »bases for fishery management« and 16 related studies were thoroughly analyzed. The data on some of them (entirely or partially) could not be reliably processed statistically, mainly either because there were not enough fish caught or because the fish belonged to only few (1 or 2) age classes (Debeljak *et al.*, 1980, 1981, 1998a, 1998b, 1998c, 2000a, 2000d, 2003; Habeković *et al.*, 1978, 1980, 1983, 1984, 1988a, 1988b, 1989; Mišetić *et al.*, 1984; Mrakovčić, 2002; Mrakovčić *et al.*, 1999; Popović *et al.*, 1984). Some other similar studies were oriented only towards the assessment of the quantity of fish in the water and lack the original data presented in them (Leiner, 2000, 2002; Opačak & Vuković, 2005; Opačak *et al.*, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d, 2005; Petrinec & Popović, 1994; Petrinec *et al.*, 1994, 1997, 2000a, 2000b, 2000c, 2000d, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b, 2003c; Radaković & Opačak 2003; Volner, 2000). All the other data are presented in table 1. Useful data were obtained at the most numerous locations for two species — brown trout (*Salmo trutta*) at 23 locations and chub (*Leuciscus cephalus*) at 20 locations. They are followed by roach (*Rutilus*

Table 1: Overall data from the investigated sources: total length (TL — cm), weight (W — g), parameters of length–weight equation (a, b, R², se-b), cubic condition factor (CF), number of specimens (n), number of age classes (N), season when the fish were caught (su=summer, a= autumn, sp= spring, c=combined seasons)

Tablica 1. Ukupni podaci iz istraživanih izvora: Totalna dužina (TL — cm), masa (W — g), parametri dužinsko–masenih odnosa (a, b, R², se-b), kubični faktor kondicije (CF), broj jedinki (n), broj dobnih kategorija (N), sezona kada su ribe lovljene (su — ljeto, a — jesen, sp — proljeće, c — kombinirane sezone)

| Species (scientific name)/ Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name)/ Vrsta (hrvatsko ime) | Water /Voda | Year/ Godina | Season/ Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source /Izvor |
|---|--|----------------------------|--------------|----------------|-------------|----------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|-------------------------|
| Cyprinus carpio | šaran | Reservoir Ričice | 2003. | C | 21.40–56.90 | 170.00–2530.00 | 0.0354 | 2.7648* | 1.000 | 0.0150 | 1.5688+/-0.1824 | 13 | 3 | Mrakovčić, 2005. |
| Cyprinus carpio | šaran | Reservoirs Pakra and Ilova | 2002. | Su | 44.00–64.00 | 1700–5400.00 | 0.0147 | 3.0626 | 0.928 | 0.3820 | 1.8924+/-0.4274 | 7 | 7 | Debeljak i sur., 2003. |
| Cyprinus carpio | šaran | Ponds by river Česma | 2000. | Su | 45.00–52.00 | 1500–2000.00 | 0.4172 | 2.1407 | 0.914 | 0.6563 | 1.5044+/-0.1232 | 3 | 3 | Debeljak i sur., 2000d. |
| Cyprinus carpio | šaran | Reservoir Prološko bato | 2003. | C | 14.10–47.75 | 135.00–1275.00 | 1.1382 | 1.7655* | 0.946 | 0.2968 | 2.0780+/-1.8254 | 15 | 4 | Mrakovčić, 2005. |
| Cyprinus carpio | šaran | Vransko lake | 2003. | Su | 15.20–73.50 | 56.00–6200.00 | 0.0230 | 2.8931 | 0.986 | 0.0658 | 1.5089+/-0.15 | 30 | – | Batcha, 2003. |
| Rutilus rubilio | masnica | Reservoir Ričice | 2003. | C | 7.70–25.50 | 8.80–161.30 | 0.0729 | 2.3941 | 0.987 | 0.1989 | 1.4586+/-0.4871 | 18 | 4 | Mrakovčić, 2005. |
| Rutilus rubilio | masnica | Reservoir Prološko bato | 2003. | C | 8.40–24.10 | 8.70–172.20 | 0.0264 | 2.7977 | 0.997 | 0.3043 | 1.5582+/-0.3491 | 21 | 4 | Mrakovčić, 2005. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Reservoir Ričice | 2003. | C | 15.19–32.30 | 41.90–387.40 | 0.0137 | 2.9489* | 1.000 | 0.0096 | 1.1666+/-0.0199 | 17 | 4 | Mrakovčić, 2005. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Cetina | 1977.–1979. | C | 7.00–33.20 | 4.00–398.00 | 0.0361 | 2.6775** | 0.995 | 0.0786 | 1.2775+/-0.3495 | 141 | 8 | Habeković i sur., 1980. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Cetina | 1982.–1983. | C | 29.29–48.00 | 262.70–1350.00 | 0.0133 | 2.9327 | 0.999 | 0.0393 | 1.1382+/-0.1585 | 51 | 5 | Habeković i sur., 1984. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Reservoir Bajer Fužine | 1999. | Su | 16.10–24.50 | 45.40–159.00 | 0.0124 | 2.9479 | 0.996 | 0.1943 | 1.0586+/-0.0450 | 20 | 3 | Debeljak i sur., 2000a. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Lokvarka lake | 1999. | Su | 15.80–27.50 | 38.20–200 | 0.0106 | 2.9652 | 0.999 | 0.0539 | 0.9549+/-0.0189 | 46 | 4 | Debeljak i sur., 2000a. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Banica | 1979.–1981. | C | 9.32–29.38 | 8.39–323.92 | 0.0077 | 3.1229 | 0.997 | 0.1243 | 1.1046+/-0.1215 | 52 | 4 | Habeković i sur., 1982. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|-----------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Dobarnica | 1979.–1981. | C | 10.45–31.14 | 14.05–266.80 | 0.0255 | 2.6945** | 1.000 | 0.0299 | 1.0380+/-0.1520 | 30 | 4 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Dorinovac | 1979.–1981. | C | 18.50–29.00 | 57.00–223.00 | 0.0071 | 3.0920 | 0.991 | 0.2929 | 0.9462+/-0.0677 | 6 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Kamenica | 1977. | C | 7.00–30.00 | 4.00–240.00 | 0.0177 | 2.8016* | 1.000 | 0.0407 | 1.0453+/-0.1324 | 54 | 4 | Habeković i sur., 1978. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Krivak | 1979.–1981. | C | 16.13–28.75 | 37.83–204.00 | 0.0115 | 2.9163 | 1.000 | 0.0462 | 0.8865+/-0.0243 | 39 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Kupica | 1986. | Su | 25.00–42.50 | 120.00–760.00 | 0.0032 | 3.3156 | 0.972 | 0.5577 | 0.9460+/-0.1606 | 3 | 3 | Habeković i sur., 1988c. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Opsenica | 1979.–1981. | C | 8.25–38.00 | 6.50–564.00 | 0.0122 | 2.9575 | 0.998 | 0.0648 | 1.0798+/-0.0846 | 184 | 6 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Suvaja | 1979.–1981. | C | 14.16–27.50 | 21.19–231.50 | 0.0031 | 3.3131 | 0.953 | 0.7337 | 0.8338+/-0.2475 | 18 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | Brook Železnica | 1981. | C | 10.00–26.50 | 19.00–192.00 | 0.0708 | 2.3588 | 0.948 | 0.3925 | 1.1897+/-0.4800 | 6 | 4 | Habeković i sur., 1983. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Čabranka | 1986. | Su | 7.50–24.00 | 5.00–155.00 | 0.0135 | 2.9269 | 0.9994 | 0.0505 | 1.1072+/-0.0605 | 18 | 4 | Habeković i sur., 1988c. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Čabranka | 1986. | Su | 16.70–141.00 | 45.8–706.00 | 0.0067 | 3.1202 | 0.9950 | 0.1569 | 1.0004+/-0.1352 | 36 | 6 | Debeljak i sur., 2000c. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Gacka | 1998.–1999. | C | 6.08–36.27 | 1.25–669.67 | 0.0112 | 3.0409 | 0.999 | 0.0376 | 1.1780+/-0.1502 | 242 | 7 | Mrakovčić i sur., 1999b. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Krka | 1987.–1988. | C | 13.48–48.40 | 31.28–1538.00 | 0.0121 | 2.9919 | 0.995 | 0.0903 | 1.1806+/-0.1006 | 31 | 7 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Krupa | 1979. | C | 10.05–39.00 | 8.50–596.00 | 0.0071 | 3.1018 | 0.997 | 0.0906 | 0.9816+/-0.0966 | 32 | 5 | Homen i sur., 1979. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Kupa | 1978. | C | 7.50–35.00 | 8.60–400.00 | 0.0332 | 2.6040 | 0.950 | 0.2674 | 1.1783+/-0.5730 | 10 | 5 | Habeković i sur., 1978. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Mrežnica | 1986. | Su | 9.20–33.00 | 7.00–386.00 | 0.0076 | 3.1128 | 0.991 | 0.1438 | 1.0702+/-0.1518 | 16 | 5 | Habeković i sur., 1988a. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|-------------|--------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Otuča | 1979.–1981. | C | 4.50–25.00 | 2.00–135.00 | 0.0479 | 2.4600** | 0.998 | 0.0720 | 1.2841+/-0.6127 | 51 | 4 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Ričica | 1979.–1981. | C | 11.00–38.25 | 13.00–762.00 | 0.0051 | 3.2542 | 0.998 | 0.1450 | 1.1159+/-0.2134 | 4 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| Salmo trutta | potočna pastrva | River Zrmanja | 1979.–1981. | C | 17.33–37.00 | 50.32–415.00 | 0.0176 | 2.8073 | 0.994 | 0.1525 | 0.9443+/-0.0845 | 30 | 4 | Habeković i sur., 1982. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Reservoir Varaždin | 1979.–1980. | C | 16.60–33.00 | 64.70–782.00 | 0.0021 | 3.6737** | 0.998 | 0.0752 | 1.7302+/-0.3157 | 35 | 7 | Habeković i sur., 1983. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Dubravica lake | 2001. | Su.A | 14.73–33.35 | 34.67–423.00 | 0.0082 | 3.1252 | 0.989 | 0.2316 | 1.2254+/-0.1519 | 26 | 4 | Mrakovčić.2002. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Reservoir Krušćica | 1986.–1987. | Sp.Su.A | 10.00–23.00 | 20.00–100.00 | 0.3031 | 1.8603* | 0.960 | 0.2723 | 1.3288+/-0.5474 | 18 | 5 | Habeković i sur., 1989. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Reservoir Sabljaci | 1985. | Su | 19.40–27.50 | 90.00–269.00 | 0.0082 | 3.1382* | 1.000 | 0.0177 | 1.2612+/-0.0308 | 36 | 3 | Habeković i sur., 1988b. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Srbečko lake | – | – | 7.19–18.83 | 4.25–67.75 | 0.0133 | 2.8851 | 0.995 | 0.1499 | 1.0103+/-0.0979 | 20 | 4 | Debeljak i sur., 1981. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Brook Bakovac | 1986.–1987. | C | 3.40–16.00 | 0.40–50.00 | 0.0109 | 2.9728 | 0.988 | 0.2279 | 1.0448+/-0.2222 | 201 | 4 | Habeković i sur., 1989. |
| Rutilus rutilus | bodorka | River Bednja | 1979.–1981. | C | 7.20–20.00 | 4.00–122.00 | 0.0046 | 3.4057 | 0.986 | 0.1943 | 1.2906+/-0.2364 | 17 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| Rutilus rutilus | bodorka | River Lika | 1986.–1987. | C | 9.80–18.00 | 8.60–21.50 | 0.0068 | 3.1328** | 1.000 | 0.0136 | 0.9509+/-0.0339 | 36 | 4 | Habeković i sur., 1989. |
| Rutilus rutilus | bodorka | River Lonja | 1983. | Sp.Su.A | 7.00–12.00 | 4.50–19.00 | 0.0304 | 2.5262 | 0.913 | 0.7820 | 1.0705+/-0.2572 | 10 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| Rutilus rutilus | bodorka | River Mrežnica | 1986. | Su | 8.20–23.00 | 4.50–111.50 | 0.0071 | 3.0742 | 0.997 | 0.0907 | 0.8707+/-0.0580 | 5 | 5 | Habeković i sur., 1988a. |
| Rutilus rutilus | bodorka | River Plitvica | 1979.–1980. | C | 11.00–22.50 | 11.50–180.00 | 0.0021 | 3.6322 | 0.098 | 0.2407 | 1.2671+/-0.2590 | 35 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| Rutilus rutilus | bodorka | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 7.00–19.90 | 10.00–116.00 | 0.0922 | 2.3158 | 0.897 | 0.4775 | 1.7159+/-0.8153 | 11 | 4 | Mišetić i sur., 1986. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|--------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|----------------------------|
| <i>Rutilus rutilus</i> | bodorka | Gravel pits in the area of Dugo Selo | 1979. | Sp.Su | 11.00–21.50 | 9.50–134.00 | 0.0011 | 3.8322 | 0.993 | 0.3275 | 1.0201+/-0.3178 | 10 | 3 | Debeljak i sur., 1980. |
| <i>Perca fluviatilis</i> | grgeč | Reservoir Varaždin | 1979.–1980. | C | 19.00–26.40 | 115.00–384.00 | 0.0033 | 3.5395 | 0.964 | 0.6864 | 1.7820+/-0.2683 | 19 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Perca fluviatilis</i> | grgeč | Dubravica lake | 2001. | Su.A | 7.50–24.17 | 4.00–212.67 | 0.0048 | 3.3643* | 0.999 | 0.0825 | 1.1946+/-0.2846 | 11 | 3 | Mrakovčić.2002. |
| <i>Perca fluviatilis</i> | grgeč | River Lonja | 1983. | Sp.Su.A | 5.30–8.90 | 4.20–10.50 | 0.3010 | 1.4994 | 1.000 | 1.3682 | 1.7608+/-0.9540 | 4 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Perca fluviatilis</i> | grgeč | Waters of HPP Čakovec system | 1983. | Su.A | 16.70–20.30 | 66.00–149.30 | 0.0017 | 3.7789 | 0.939 | 0.5558 | 1.6687+/-0.1887 | 27 | 5 | Mišetić i sur., 1984. |
| <i>Perca fluviatilis</i> | grgeč | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 10.54–21.43 | 15.60–300.00 | 0.0097 | 3.1517 | 0.990 | 0.1548 | 1.4024+/-0.1554 | 48 | 6 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Bajer Ivanić lake | 1983. | Sp.Su.A | 5.30–14.70 | 3.80–50.10 | 0.0897 | 2.2339 | 0.937 | 0.5815 | 1.6606+/-0.8531 | 6 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Reservoir Bajer Fužine | 1999. | Su | 11.10–34.00 | 11.50–424.00 | 0.0058 | 3.1881 | 0.997 | 0.0900 | 1.0125+/-0.9996 | 167 | 6 | Debeljak i sur., 2000a. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Reservoir Krušćica | 1986.–1987. | Sp.Su.A | 15.00–42.00 | 120.00–820.00 | 0.5143 | 1.9106* | 0.856 | 0.3921 | 1.5161+/-1.0034 | 17 | 6 | Habeković i sur., 1989. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Reservoir Lokve | 1999. | Su | 5.50–27.00 | 2.50–197.50 | 0.0173 | 2.7979 | 0.990 | 0.1173 | 1.0039+/-0.2117 | 159 | 8 | Debeljak i sur., 2000a. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Brook Ribnik | 1977.–1988. | C | 17.50–33.00 | 45.00–488.00 | 0.0011 | 3.7395* | 0.995 | 0.1849 | 1.1764+/-0.2317 | 27 | 4 | Habeković i sur., 1978. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Brook Ribnik | 1985.–1986. | C | 13.38–25.65 | 27.66–398.00 | 0.0022 | 3.6208 | 0.950 | 0.4803 | 1.4517+/-0.5089 | 36 | 5 | Habeković i sur., 1986b. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Brook Železnica | 1981. | C | 13.40–27.00 | 25.85–227.00 | 0.0039 | 3.1470* | 1.000 | 0.0396 | 1.1314+/-0.0347 | 49 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Bednja | 1979.–1981. | C | 3.30–27.00 | 0.54–261.00 | 0.0164 | 2.9028 | 0.991 | 0.0678 | 1.2705+/-0.2238 | 57 | 7 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Dobra | 1985.–1986. | C | 8.00–29.30 | 4.00–316.00 | 0.0038 | 3.3557** | 1.000 | 0.0309 | 1.0256+/-0.1749 | 52 | 6 | Habeković i sur., 1986. a. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Korana | 1986. | Su | 5.73–34.50 | 2.82–618.00 | 0.0092 | 3.0959 | 0.994 | 0.0499 | 1.2159+/-0.1727 | 223 | 8 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Krapina | 1998. | C | 4.60–32.50 | 2.00–399.00 | 0.0323 | 2.6966** | 1.000 | 0.0276 | 1.3991+/-0.4377 | 8 | 4 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Lika | 1986.–1987. | C | 4.30–23.80 | 1.50–151.00 | 0.0267 | 2.6702 | 0.991 | 0.1469 | 1.1670+/-0.4106 | 28 | 5 | Habeković i sur., 1989. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Lonja | 1981. | C | 5.00–28.00 | 1.70–243.00 | 0.0169 | 2.8753** | 1.000 | 0.0209 | 1.2050+/-0.1098 | 13 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Mrežnica | 1986. | Su | 5.80–17.20 | 1.80–50.40 | 0.0084 | 3.0576 | 0.996 | 0.1300 | 0.9714+/-0.0933 | 27 | 4 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Plitvica | 1979.–1980. | C | 14.70–32.10 | 34.00–372.00 | 0.0115 | 2.9928 | 0.995 | 0.1038 | 1.1285+/-0.0698 | 50 | 6 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Sunja | 1999. | Su | 8.00–17.00 | 4.00–54.00 | 0.0027 | 3.4204 | 0.949 | 0.5581 | 0.7868+/-0.2365 | 4 | 2 | Debeljak i sur., 1998b. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Zrmanja | 1979.–1981. | C | 7.15–30.00 | 3.75–252.00 | 0.0129 | 2.9049 | 0.999 | 0.0488 | 0.9944+/-0.0807 | 27 | 7 | Habeković i sur., 1982. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | River Drava | 1979.–1980. | C | 7.80–22.00 | 4.20–140.00 | 0.0053 | 3.3079* | 0.997 | 0.1086 | 1.1679+/-0.1766 | 196 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Waters of HPP Čakovec system | 1983. | Su. A | 9.30–43.00 | 9.50–1830.00 | 0.0081 | 3.1978 | 0.967 | 0.2625 | 1.6037+/-0.6128 | 17 | 6 | Mišetić i sur., 1984. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 17.10–23.16 | 64.17–379.97 | 0.0159 | 2.9463 | 0.922 | 0.3508 | 1.8542+/-1.0435 | 32 | 3 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Leuciscus cephalus</i> | klen | Confluents of river Kupa | 1997. | A | 8.60–34.1 | 7.34–513.00 | 0.0101 | 3.0565 | 1.000 | 0.0396 | 1.2019+/-0.0632 | 23 | 4 | Debeljak i sur., 1998a. |
| <i>Abramis brama</i> | deverika | Srbečko lake | – | – | 8.00–29.00 | 4.00–237.00 | 0.0052 | 3.2037 | 0.999 | 0.0801 | 0.9344+/-0.1383 | 11 | 3 | Debeljak i sur., 1981. |
| <i>Abramis brama</i> | deverika | River Česma | 1983. | Sp. Su. A | 25.50–32.50 | 210.00–410.00 | 0.0403 | 2.6536 | 0.984 | 0.3428 | 1.2708+/-0.0786 | 3 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Abramis brama</i> | deverika | River Lonja | 1983. | Sp. Su. A | 8.20–14.70 | 11.10–37.50 | 0.1426 | 2.0729* | 0.995 | 0.1436 | 1.6404+/-0.4231 | 15 | 3 | Popović i sur., 1984. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|----|---|--------------------------|
| Abramis brama | deverika | River Lonja | 1997. | Su | 15.00–18.00 | 42.00–89.00 | 0.0014 | 3.8417 | 0.963 | 0.7500 | 1.4158+/-0.1504 | 3 | 3 | Debeljak i sur., 1998b. |
| Abramis brama | deverika | Gravel pit Trebež | 1997. | Su | 9.10–23.00 | 7.20–104.00 | 0.0137 | 2.8782 | 0.988 | 0.2272 | 1.0022+/-0.1391 | 33 | 4 | Debeljak i sur., 1998a. |
| Abramis brama | deverika | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 7.20–19.36 | 2.00–84.20 | 0.0012 | 3.8196** | 0.993 | 0.1861 | 1.0648+/-0.2977 | 66 | 3 | Mišetić i sur., 1986. |
| Barbus barbus | mrena | River Bednja | 1979.–1981. | C | 8.00–30.50 | 5.00–297.00 | 0.0386 | 2.6669 | 0.847 | 0.6544 | 1.8148+/-1.3290 | 5 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| Barbus barbus | mrena | River Korana | 1986. | Su | 9.00–48.50 | 6.00–847.00 | 0.0091 | 2.9672 | 0.997 | 0.0648 | 0.8235+/-0.0707 | 14 | 6 | Habeković i sur., 1988a. |
| Barbus barbus | mrena | River Krka | 1987.–1988. | C | 14.35–36.60 | 7.54–550.00 | 0.0002 | 4.0130 | 0.881 | 0.8527 | 0.4770+/-0.3747 | 16 | 5 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| Barbus barbus | mrena | River Kupa | 1978. | C | 25.00–53.00 | 150.00–1520.00 | 0.0051 | 3.1648 | 0.991 | 0.1750 | 0.9391+/-0.0948 | 10 | 5 | Habeković i sur., 1978. |
| Barbus barbus | mrena | River Zrmanja | 1979.–1981. | C | 9.98–40.75 | 11.50–775.00 | 0.0140 | 2.9255 | 0.996 | 0.1119 | 1.1138+/-0.1143 | 13 | 5 | Habeković i sur., 1982. |
| Barbus barbus | mrena | Waters of HPP Čakovec system | 1983. | Su. A | 44.70–55.50 | 695.00–1275.00 | 0.0172 | 2.7949 | 0.995 | 0.2051 | 0.7723+/-0.0241 | 4 | 3 | Mišetić i sur., 1984. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | River Cetina | 1977.–1979. | C | 5.86–23.63 | 2.50–166.30 | 0.0157 | 2.8789 | 0.990 | 0.1691 | 1.2634+/-0.1508 | 35 | 5 | Habeković i sur., 1980. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | River Cetina | 1982.–1983. | C | 4.52–28.00 | 1.23–300.00 | 0.0156 | 2.9133 | 0.997 | 0.0976 | 1.1698+/-0.2423 | 80 | 5 | Habeković i sur., 1984. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | Reservoir Peruća | 1974. | Sp | 13.15–37.00 | 27.18–600.00 | 0.0167 | 2.8914 | 0.996 | 0.0842 | 1.1869+/-0.1189 | 37 | 6 | Habeković i sur., 1975. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | Reservoir Peruća | 1974. | Su | 12.37–40.50 | 21.37–700.00 | 0.0138 | 2.9269 | 0.999 | 0.0353 | 1.3267+/-0.5902 | 84 | 7 | Habeković i sur. 1975. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | Reservoir Peruća | 1974. | A | 19.88–35.00 | 87.50–480.00 | 0.0108 | 3.0093* | 1.000 | 0.0016 | 1.1170+/-0.0030 | 7 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| Leuciscus illyricus | ilirski klen | Reservoir Peruća | 1974. | W | 20.00–38.00 | 100.00–620.00 | 0.0174 | 2.8804 | 0.991 | 0.1598 | 1.1355+/-0.0859 | 7 | 5 | Habeković i sur. 1975. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------|---------------|-----------------|-------------|--------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| <i>Leuciscus illyricus</i> | ilirski klen (f) | Reservoir Peruća | 1974. | C | 13.15–40.00 | 30.00–720.00 | 0.0163 | 2.8928* | 0.996 | 0.0460 | 1.1553+/-0.0968 | 58 | 8 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus illyricus</i> | ilirski klen (m) | Reservoir Peruća | 1974. | C | 13.14–34.17 | 25.10–680.00 | 0.0139 | 2.9251 | 0.998 | 0.0509 | 1.1021+/-0.0735 | 77 | 7 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus illyricus</i> | ilirski klen | Reservoir Peruća | 1974. | C | 13.14–34.17 | 25.10–720.00 | 0.0148 | 2.9171* | 0.996 | 0.0359 | 1.1356+/-0.1704 | 135 | 8 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus illyricus</i> | ilirski klen | River Krka | 1987.–1988. | C | 19.18–38.00 | 74.68–726.00 | 0.0033 | 3.3895 | 0.985 | 0.1704 | 1.2214+/-0.1704 | 87 | 8 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| <i>Cobitis taenia</i> | vijun | Dubravica lake | 2001. | Su. A | 7.60–9.80 | 2.00–3.50 | 0.0246 | 2.1660* | 0.997 | 0.1116 | 0.4022+/-0.0464 | 7 | 3 | Mrakovčić. 2002. |
| <i>Cobitis taenia</i> | vijun | River Korana | 1986. | Su | 3.94–7.93 | 0.37–2.20 | 0.0062 | 2.9709 | 0.983 | 0.3946 | 0.5960+/-0.0907 | 10 | 2 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Cobitis taenia</i> | vijun | River Krapina | 1998. | C | 5.95–11.00 | 1.30–10.00 | 0.0045 | 3.1605 | 0.987 | 0.2120 | 0.6328+/-0.0698 | 23 | 5 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija | River Cetina | 1977.–1979. | C | 3.00–7.83 | 1.50–19.30 | 0.0727 | 2.2372** | 0.999 | 0.0593 | 1.4703+/-0.5254 | 22 | 3 | Habeković i sur., 1980. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija | Reservoir Peruća | 1974. | Sp | 10.67–13.00 | 16.00–23.67 | 0.0028 | 3.5991 | 0.952 | 0.4280 | 1.2899+/-0.0372 | 9 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija | Reservoir Peruća | 1974. | A | 11.00–12.75 | 15.00–20.50 | 0.0776 | 2.1988 | 0.970 | 0.2716 | 1.0627+/-0.0694 | 29 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija | Reservoir Peruća | 1974. | A | 11.50–12.37 | 19.00–28.30 | 0.0013 | 3.9585 | 0.825 | 1.2888 | 1.3801+/-0.1110 | 31 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija (f) | Reservoir Peruća | 1974. | C | 10.75–12.38 | 14.00–28.67 | 0.0022 | 3.7052 | 0.795 | 0.8415 | 1.2779+/-0.1522 | 73 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija (m) | Reservoir Peruća | 1974. | C | 11.00–12.75 | 15.00–20.80 | 0.0709 | 2.2737 | 0.549 | 0.9221 | 1.1786+/-0.1333 | 17 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Leuciscus ukliva</i> | cetinska uklija | Reservoir Peruća | 1974. | C | 10.75–12.75 | 14.00–28.67 | 0.0085 | 3.1468 | 0.669 | 0.6387 | 1.2283+/-0.1468 | 90 | 3 | Habeković i sur., 1975. |
| <i>Thymallus thymallus</i> | lipljan | River Kupa | 1978. | C | 21.50–34.50 | 90.00–350.00 | 0.0078 | 2.9922 | 0.888 | 0.7706 | 0.7756+/-0.1809 | 6 | 3 | Habeković i sur., 1978. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| <i>Ctenopharyngodon idella</i> | amur | Ponds by river Česma | 2000. | Su | 54.00–71.00 | 1500–3000 | 0.0480 | 2.6029 | 0.821 | 0.6077 | 0.9352+/-0.1089 | 6 | 2 | Debeljak i sur., 2000d. |
| <i>Carassius auratus</i> | babuška | Channel Sava–Lonja | 1983. | Sp. Su. A | 6.20–19.90 | 4.60–195.00 | 0.0150 | 3.1149 | 0.991 | 0.3034 | 2.0249+/-0.4104 | 7 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Carassius auratus</i> | babuška | Ponds by river Česma | 2000. | Su | 14.00–24.00 | 32.00–100.00 | 0.2880 | 1.8985 | 0.702 | 0.7174 | 1.2774+/-0.3614 | 5 | 2 | Debeljak i sur., 2000d. |
| <i>Carassius auratus</i> | babuška | Vransko lake | 2003. | Su | 22.80–36.00 | 190.00–902.00 | 0.0087 | 3.2271 | 0.960 | 0.1905 | 1.9206+/-0.1700 | 14 | – | Batcha. 2003. |
| <i>Carassius auratus</i> | babuška | Stara Sava | 1997. | Su | 22.50–28.50 | 155.00–370.00 | 0.0105 | 3.1342 | 0.918 | 0.5399 | 1.6270+/-0.1672 | 5 | 2 | Debeljak i sur. 1998b. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | Bajer Ivanić lake | 1983. | Sp. Su. A | 4.50–7.40 | 0.90–3.80 | 0.0113 | 2.9159 | 0.999 | 0.0728 | 0.9695+/-0.0276 | 26 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | Channel Sava–Lonja | 1983. | Sp. Su. A | 6.20–19.90 | 4.60–195.00 | 0.0424 | 2.3892 | 0.980 | 0.3436 | 2.0249+/-0.4104 | 7 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | River Bednja | 1979.–1981. | C | 6.00–12.50 | 2.50–15.00 | 0.0320 | 2.4205 | 0.997 | 0.1420 | 0.9140+/-0.2122 | 11 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | River Krapina | 1998. | C | 8.60–12.90 | 4.00–16.33 | 0.0024 | 3.4341 | 0.998 | 0.1411 | 0.6911+/-0.0662 | 10 | 3 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | River Lonja | 1983. | Sp. Su. A | 9.20–14.30 | 5.90–24.20 | 0.0180 | 2.6773 | 0.916 | 0.5719 | 0.8228+/-0.1617 | 268 | 4 | Popović i sur. 1984. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | River Sunja | 1999. | Su | 9.50–12.20 | 5.00–16.00 | 0.0022 | 3.4486 | 0.570 | 0.9978 | 0.6703+/-0.1438 | 11 | 2 | Debeljak i sur., 1998b. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | River Drava | 1979.–1980. | C | 2.20–18.20 | 0.50–14.00 | 0.1458 | 1.6557** | 0.981 | 0.1609 | 1.5930+/-2.0814 | 53 | 4 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Alburnus alburnus</i> | uklija | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 4.00–13.00 | 0.46–13.00 | 0.0074 | 2.9550 | 0.994 | 0.1013 | 0.6555+/-0.0659 | 95 | 4 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Chondrostoma nasus</i> | podust | Dubravica lake | 2001. | Su. A | 30.55–46.43 | 361.00–1089.67 | 0.0343 | 2.6955 | 0.990 | 0.2727 | 1.1476+/-0.1026 | 7 | 3 | Mrakovčić. 2002. |
| <i>Chondrostoma nasus</i> | podust | River Bednja | 1979.–1981. | C | 18.00–36.30 | 60.00–484.00 | 0.0134 | 2.9045 | 0.995 | 0.0981 | 0.9713+/-0.0547 | 23 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Chondrostoma nasus</i> | podust | River Drava | 1979.–1980. | C | 21.00–34.00 | 79.00–458.00 | 0.0013 | 3.6282* | 0.998 | 0.1137 | 1.0326+/-0.1312 | 26 | 4 | Habeković i sur., 1983. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|--------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------------|--------|---------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| <i>Chondrostoma nasus</i> | podust | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 11.70–40.30 | 10.50–654.60 | 0.0026 | 3.3707* | 1.000 | 0.0451 | 1.0310+/-0.2411 | 5 | 3 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Carassius carassius</i> | zlatni karas | Reservoir Bajer Fužine | 1999. | Su | 13.10–29.20 | 43.60–503.00 | 0.0168 | 3.0529 | 0.998 | 0.0623 | 1.9800+/-0.0799 | 15 | 6 | Debeljak i sur., 2000a. |
| <i>Carassius carassius</i> | zlatni karas | Gravel pits in the area of Dugo Selo | 1979. | Sp. Su | 11.00–24.00 | 28.00–223.00 | 0.0398 | 2.7138 | 0.998 | 0.1206 | 1.8562+/-0.2453 | 3 | 2 | Debeljak i sur. 1980. |
| <i>Tinca tinca</i> | linjak | Reservoir Bajer Fužine | 1999. | Su | 15.00–43.00 | 50.00–1245.00 | 0.0197 | 2.8909 | 0.992 | 0.1823 | 1.3596+/-0.1941 | 5 | 4 | Debeljak i sur., 2000a. |
| <i>Tinca tinca</i> | linjak | Reservoir Sabljaci | 1985. | Su | 21.30–48.00 | 133.00–1528.00 | 0.0214 | 2.8829 | 0.994 | 0.1294 | 1.4278+/-0.1298 | 40 | 5 | Habeković i sur., 1988b. |
| <i>Tinca tinca</i> | linjak | Reservoir Valići | 1998. | Su | 20.70–43.00 | 103.00–1063.00 | 0.0052 | 3.1337 | 0.993 | 0.2573 | 1.3122+/-0.1402 | 12 | 3 | Debeljak i sur. 1998c. |
| <i>Tinca tinca</i> | linjak | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 7.00–20.00 | 8.10–217.00 | 0.0072 | 3.1949 | 0.987 | 0.3616 | 2.2802+/-0.4782 | 3 | 3 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Ictalurus nebulosus</i> | patuljasti somić | Dubravica lake | 2001. | Su. A | 7.20–20.40 | 4.56–100.00 | 0.0142 | 2.9331 | 0.999 | 0.0573 | 1.1892+/-0.0603 | 115 | 5 | Mrakovčić. 2002. |
| <i>Vimba vimba</i> | nosara | River Kupa | 1978. | C | 18.33–25.60 | 55.00–160.00 | 0.0053 | 3.1789 | 0.999 | 0.0751 | 0.9202+/-0.0308 | 16 | 3 | Habeković i sur., 1978. |
| <i>Vimba vimba</i> | nosara | Waters of HPP Čakovec system | 1983. | Su. A | 13.75–14.05 | 20.00–74.00 | 0.0011 | 3.7546 | 0.995 | 0.3623 | 0.8455+/-0.1406 | 7 | 3 | Mišetić i sur., 1984. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | pijor | River Rječina | 1998. | Su | 4.17–8.22 | 0.40–4.35 | 0.0029 | 3.4104 | 0.991 | 0.3278 | 0.6403+/-0.1249 | 34 | 3 | Debeljak i sur., 1998c. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | pijor | Brook Ribnik | 1985.–1986. | C | 6.10–9.00 | 2.00–10.00 | 0.0049 | 3.4329 | 0.929 | 0.5464 | 1.1479+/-0.2045 | 53 | 5 | Habeković i sur., 1986b. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | pijor | Brook Suvaja | 1979.–1981. | C | 7.00–11.60 | 5.00–20.00 | 0.0265 | 2.6444 | 0.910 | 0.8295 | 1.2240+/-0.2670 | 3 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | pijor | River Korana | 1986. | Su | 4.15–6.46 | 0.62–4.30 | 0.0008 | 3.5267 | 0.927 | 0.5693 | 1.0441+/-0.3103 | 50 | 3 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | pijor | River Ričica | 1979.–1981. | C | 4.40–15.50 | 1.00–52.00 | 0.0130 | 2.9905 | 0.994 | 0.1320 | 1.2772+/-0.1548 | 22 | 5 | Habeković i sur., 1982. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|-----------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| Gobio gobio | krkuša | Brook Banica | 1979.–1981. | C | 4.85–14.50 | 1.44–34.50 | 0.0130 | 2.9653 | 0.997 | 0.0922 | 1.1852+/-0.0825 | 128 | 5 | Habeković i sur., 1982. |
| Gobio gobio | krkuša | Brook Krivak | 1979.–1981. | C | 7.00–12.76 | 3.50–24.00 | 0.0070 | 3.1928 | 1.000 | 0.0494 | 1.0880+/-0.0674 | 40 | 3 | Habeković i sur., 1982. |
| Gobio gobio | krkuša | Brook Suvaja | 1979.–1981. | C | 6.85–13.00 | 4.00–27.00 | 0.0159 | 2.8402 | 0.973 | 0.3326 | 1.1053+/-0.1530 | 26 | 4 | Habeković i sur., 1982. |
| Gobio gobio | krkuša | Brook Železnica | 1981. | C | 7.20–14.20 | 4.69–34.00 | 0.0154 | 2.8752 | 0.994 | 0.1604 | 1.1486+/-0.0904 | 22 | 4 | Habeković i sur., 1983. |
| Gobio gobio | krkuša | River Bednja | 1979.–1981. | C | 3.20–18.20 | 0.27–28.00 | 0.0139 | 2.8283 | 0.957 | 0.2000 | 0.9871+/-0.2242 | 82 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| Gobio gobio | krkuša | River Lonja | 1981. | C | 6.50–9.50 | 4.50–11.00 | 0.091 | 2.4132 | 0.980 | 0.3475 | 1.4985+/-0.1894 | 26 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| Gobio gobio | krkuša | River Plitvica | 1979.–1980. | C | 7.00–10.60 | 6.00–13.50 | 0.1323 | 1.9609** | 1.000 | 0.0242 | 1.3885+/-0.3211 | 15 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| Gobio gobio | krkuša | River Ričica | 1979.–1981. | C | 5.03–12.01 | 1.57–19.57 | 0.0206 | 2.7106 | 0.966 | 0.2062 | 1.1330+/-0.1898 | 65 | 4 | Habeković i sur., 1982. |
| Gobio gobio | krkuša | River Sunja | 1999. | Su | 7.50–9.50 | 3.00–7.00 | 0.0011 | 3.8615 | 0.930 | 1.0573 | 0.7045+/-0.1154 | 3 | 3 | Debeljak i sur., 1998b. |
| Gobio gobio | krkuša | River Drava | 1979.–1980. | C | 3.40–10.70 | 1.00–10.40 | 0.0839 | 2.0754 | 0.987 | 0.2418 | 1.6810+/-0.8481 | 11 | 1 | Habeković i sur., 1983. |
| Oncorhynchus mykiss | kalifornijska pastrva | River Gacka | 1998.–1999. | C | 20.35–43.28 | 101.67–918.25 | 0.0168 | 2.9030 | 0.999 | 0.0514 | 1.2084+/-0.0483 | 88 | 5 | Mrakovčić i sur., 1999b. |
| Alburnus bipunctatus | dvoprugasta uklija | Brook Ribnik | 1985.–1986. | C | 8.51–12.41 | 5.63–21.60 | 0.0029 | 3.5540 | 0.989 | 0.2700 | 1.0655+/-0.1140 | 48 | 4 | Habeković i sur., 1986b. |
| Alburnus bipunctatus | dvoprugasta uklija | Brook Železnica | 1981. | C | 7.80–11.30 | 4.17–12.50 | 0.0095 | 2.9604** | 1.000 | 0.0035 | 0.8741+/-0.0068 | 11 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| Alburnus bipunctatus | dvoprugasta uklija | River Bednja | 1979.–1981. | C | 6.30–12.50 | 2.10–15.00 | 0.0104 | 2.9650 | 0.880 | 0.3643 | 0.9928+/-0.2713 | 64 | 5 | Habeković i sur., 1983. |
| Alburnus bipunctatus | dvoprugasta uklija | River Korana | 1986. | Su | 4.50–12.23 | 0.60–22.60 | 0.0032 | 3.5237** | 0.985 | 0.1355 | 0.9937+/-0.2043 | 351 | 5 | Habeković i sur., 1988a. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|--------------------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|--------------------------|
| <i>Alburnus bipunctatus</i> | dvoprugasta uklija | River Krapina | 1998. | C | 6.04–9.30 | 2.49–9.00 | 0.0178 | 2.8331 | 0.890 | 0.9947 | 1.2982+/-0.3010 | 182 | 3 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Alburnus bipunctatus</i> | dvoprugasta uklija | Gravel pit Trebež | 1997. | Su | 10.50–13.50 | 7.00–18.00 | 0.0083 | 3.4924 | 0.983 | 0.4601 | 0.6758+/-0.0648 | 3 | 2 | Debeljak i sur., 1998a. |
| <i>Alburnus bipunctatus</i> | dvoprugasta uklija | Confluents of river Kupa | 1997. | A | 5.60–10.20 | 1.61–9.00 | 0.0114 | 2.8787 | 0.999 | 0.0784 | 0.8923+/-0.0384 | 52 | 3 | Debeljak i sur., 1998a. |
| <i>Nemachilus barbatus</i> | brkica | Brook Železnica | 1981. | C | 8.40–12.50 | 6.27–20.00 | 0.0123 | 2.9130 | 0.986 | 0.3435 | 1.0021+/-0.0694 | 20 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Nemachilus barbatus</i> | brkica | River Krka | 1987.–1988. | C | 4.75–9.53 | 1.40–11.83 | 0.0177 | 3.0060 | 0.975 | 0.3427 | 1.1950+/-0.1660 | 51 | 4 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| <i>Nemachilus barbatus</i> | brkica | River Korana | 1986. | Su | 4.99–7.40 | 0.70–3.00 | 0.0020 | 3.6436 | 0.995 | 0.2512 | 0.6409+/-0.0905 | 14 | 3 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Barbus meridionalis petenyi</i> | potočna mrena | River Bednja | 1979.–1981. | C | 2.00–11.90 | 0.20–16.00 | 0.0371 | 2.4187** | 0.997 | 0.0802 | 1.3309+/-0.2346 | 9 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Barbus meridionalis petenyi</i> | potočna mrena | River Dobra | 1985.–1986. | C | 9.00–17.20 | 6.25–60.00 | 0.0035 | 3.4390 | 0.994 | 0.1841 | 1.0515+/-0.1387 | 9 | 4 | Habeković i sur., 1986a. |
| <i>Barbus meridionalis petenyi</i> | potočna mrena | River Korana | 1986. | Su | 8.20–15.66 | 4.60–38.30 | 0.0040 | 3.3242** | 0.996 | 0.0890 | 0.8813+/-0.0860 | 32 | 4 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Gottus gobio gobio</i> | peš | Brook Ribnik | 1985.–1986. | C | 3.88–6.86 | 0.76–5.18 | 0.0086 | 3.2424 | 0.811 | 1.1060 | 1.3595+/-0.4477 | 15 | 4 | Habeković i sur., 1986b. |
| <i>Gottus gobio gobio</i> | peš | Brook Železnica | 1981. | C | 5.00–11.00 | 1.50–15.00 | 0.0115 | 2.9560 | 0.980 | 0.4209 | 1.0672+/-0.1784 | 3 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Gottus gobio gobio</i> | peš | River Korana | 1986. | Su | 4.50–7.37 | 1.30–6.70 | 0.0092 | 3.2927 | 0.989 | 0.1769 | 1.5164+/-0.1681 | 21 | 4 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Gottus gobio gobio</i> | peš | River Mrežnica | 1986. | Su | 5.70–9.50 | 2.00–10.30 | 0.0097 | 3.0226 | 0.957 | 0.4516 | 1.0282+/-0.1430 | 12 | 3 | Habeković i sur., 1988a. |
| <i>Silurus glanis</i> | som | Reservoir Krušćica | 1986.–1987. | Sp. Su. A | 52.00–118.00 | 1000–9000.00 | 0.0253 | 2.6755** | 0.998 | 0.0577 | 0.6025+/-0.0616 | 14 | 7 | Habeković i sur., 1989. |
| <i>Silurus glanis</i> | som | River Krapina | 1998. | C | 13.90–105.00 | 19.00–8000.00 | 0.0073 | 2.9720 | 0.999 | 0.0531 | 0.6603+/-0.0457 | 6 | 4 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Silurus glanis</i> | som | Vransko lake | 2003. | Su | 50.70–140.70 | 880.00–19000 | 0.0052 | 3.0228 | 0.989 | 0.1307 | 0.5770+/-0.07 | 8 | – | Batcha, 2003. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|--------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------------|--------|----------|----------------|--------|-----------------|-----|---|---------------------------|
| <i>Silurus glanis</i> | som | River Sava | 1997. | Su | 39.00–60.00 | 250.00–1000.00 | 0.0008 | 3.4647 | 0.945 | 0.8361 | 0.5065+/-0.1133 | 3 | 2 | Debeljak i sur., 1998b. |
| <i>Rhodeus sericeus</i> | gavčica | Channel Sava—Lonja | 1983. | Sp. Su. A | 4.50–8.00 | 1.30–2.70 | 0.1883 | 1.2797** | 0.999 | 0.0288 | 1.0282+/-0.4583 | 10 | 3 | Popović i sur., 1984. |
| <i>Rhodeus sericeus</i> | gavčica | River Krapina | 1998. | C | 4.30–6.70 | 0.99–6.70 | 0.0027 | 4.0395 | 0.977 | 0.6216 | 1.6784+/-0.5014 | 183 | 3 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Rhodeus sericeus</i> | gavčica | River Sunja | 1999. | Su | 6.20–7.00 | 2.00–3.00 | 0.1064 | 1.7346 | 0.240 | 2.1800 | 1.0162+/-0.1967 | 4 | 1 | Debeljak i sur., 1998. b |
| <i>Leuciscus leuciscus</i> | klenić | River Plitvica | 1979.–1980. | C | 12.00–30.00 | 16.00–72.00 | 0.4493 | 1.5202 | 0.879 | 0.5647 | 0.7312+/-0.4040 | 8 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Abramis sapa</i> | crnooka deverika | Gravel pits in the area of Dugo Selo | 1979. | Sp. Su | 23.35–32.30 | 112.50–320.70 | 0.0037 | 3.2621 | 0.982 | 0.3081 | 0.8809+/-0.0624 | 30 | 4 | Debeljak i sur., 1980. |
| <i>Leuciscus squalize</i> | sval | River Krka | 1987.–1988. | C | 7.07–19.98 | 5.29–78.46 | 0.0353 | 2.5196 | 0.979 | 0.2618 | 1.0514+/-0.3068 | 80 | 4 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| <i>Aulopyge hgeli</i> | oštrulja | River Krka | 1987.–1988. | C | 6.53–16.61 | 2.23–48.77 | 0.0042 | 3.3224** | 0.999 | 0.0479 | 0.8981+/-0.1082 | 159 | 5 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| <i>Scardinius eritrophthalmus</i> | crvenperka | River Krka | 1987.–1988. | C | 12.71–24.80 | 21.76–211.00 | 0.0028 | 3.5003** | 0.995 | 0.1240 | 1.2009+/-0.1662 | 207 | 6 | Mrakovčić i sur., 1988. |
| <i>Lepomis gibosus</i> | sunčanica | River Krapina | 1998. | C | 6.64–11.05 | 5.55–26.50 | 0.0164 | 3.0823 | 0.999 | 0.1005 | 1.9620+/-0.0653 | 56 | 3 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Esox lucius</i> | štuka | River Korana | 1986. | Su | 19.70–42.00 | 58.30–420.00 | 0.0259 | 2.5979* | 0.999 | 0.0923 | 0.6831+/-0.1029 | 4 | 2 | Habeković i sur., 1988. a |
| <i>Esox lucius</i> | štuka | River Krapina | 1998. | C | 19.95–48.30 | 58.50–860.00 | 0.0077 | 2.9811 | 0.997 | 0.0936 | 0.7193+/-0.0404 | 12 | 5 | Mrakovčić i sur., 1999a. |
| <i>Esox lucius</i> | štuka | River Lonja | 1997. | Su | 30.00–47.50 | 150.00–418.00 | 0.0005 | 3.5431 | 0.926 | 0.3553 | 0.5222+/-0.0842 | 10 | 2 | Debeljak i sur., 1998b. |
| <i>Esox lucius</i> | štuka | River Plitvica | 1979.–1980. | C | 15.00–30.00 | 22.00–195.00 | 0.0054 | 3.0546 | 0.993 | 0.2606 | 0.6559+/-0.0644 | 6 | 3 | Habeković i sur., 1983. |
| <i>Esox lucius</i> | štuka | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 14.80–47.70 | 20.00–800.00 | 0.0041 | 3.1485** | 1.000 | 0.0125 | 0.6831+/-0.0610 | 3 | 2 | Mišetić i sur., 1986. |

Nastavak Tablice 1. — Cont. Table 1

| Species (scientific name) / Vrsta (znanstveni naziv) | Species (Croatian common name) / Vrsta (hrvatsko ime) | Water / Voda | Year / Godina | Season / Sezona | TL min-max | W min-max | a | b | R ² | Se-b | CF +/-sd | n | N | Source / Izvor |
|--|---|------------------------------|---------------|-----------------|-------------|---------------|--------|---------|----------------|--------|-----------------|-----|---|-------------------------|
| <i>Acerina cernua</i> | mali balavac | Gravel pit Trebež | 1997. | Su | 9.50–15.00 | 9.00–58.00 | 0.0047 | 3.4146 | 0.938 | 0.4392 | 1.3374+/-0.2601 | 6 | 2 | Debeljak i sur. 1998a. |
| <i>Acerina cernua</i> | mali balavac | Waters of HPP Čakovec system | 1983. | Su. A | 12.22–13.80 | 25.30–37.66 | 0.0350 | 2.6468 | 0.874 | 0.7091 | 1.4221+/-0.0900 | 22 | 3 | Mišetić i sur., 1984. |
| <i>Acerina cernua</i> | mali balavac | Waters of HPP Čakovec system | 1985. | C | 10.92–13.87 | 16.40–35.20 | 0.0183 | 2.8495 | 0.820 | 0.7709 | 1.2546+/-0.1561 | 125 | 3 | Mišetić i sur., 1986. |
| <i>Salmo obtusirostris</i> | mekousna pastrva | River Vrljika | 2003. | C | 18.30–34.50 | 102.50–435.00 | 0.1024 | 2.3676 | 0.982 | 0.2292 | 1.3272+/-0.2597 | 32 | 4 | Mrakovčić i sur., 2005. |
| <i>Rutilus pigus virgo</i> | plotica | River Kupa | 1978. | C | 14.25–39.50 | 37.50–580.00 | 0.0367 | 2.6211* | 0.997 | 0.0830 | 1.0679+/-0.1793 | 8 | 5 | Habeković i sur., 1978. |
| <i>Rutilus pigus virgo</i> | plotica | River Kupa | 1997. | W | 22.00–31.00 | 100.00–250.00 | 0.0015 | 3.5552 | 0.973 | 0.2960 | 1.0003+/-0.1071 | 5 | 2 | Debeljak i sur., 1998c. |
| <i>Rutilus pigus virgo</i> | plotica | Brook Ribnik | 1977.–1978. | C | 26.17–40.00 | 158.00–590.00 | 0.0050 | 3.1800 | 0.994 | 0.1763 | 0.9441+/-0.0522 | 25 | 4 | Habeković i sur., 1978. |

* p<0.05 ** p<0.01

rutilus), gudgeon (*Gobio gobio*), Illyrian chub (*Leuciscus illyricus*) and bleak (*Alburnus alburnus*) found at 14, 11, 10 and 8 locations, respectively. In smaller number of water bodies the following fish species were caught: 7 — ukliva chub (*Leuciscus ukliva*), spiralin (*Alburnoides bipunctatus*), 6 — Eurasian minnow (*Phoxinus phoxinus*), barbel (*Barbus barbus*), 5 — perch (*Perca fluviatilis*), common carp (*Cyprinus carpio*), bream (*Abramis brama*), pike (*Esox lucius*), 4 — Prussian carp (*Carassius auratus*), sneep (*Chondrostoma nasus*), tench (*Tinca tinca*), bullhead (*Cottus gobio*), European catfish (*Silurus glanis*), ruffe (*Gymnocephalus cernuus*; *Acerina cernua*), 3 — spined loach (*Cobitis taenia*), vimba (*Vimba vimba*), stone loach (*Barbatula barbatula*; *Nemachilus barbatulus*), Mediterranean barbel (*Barbus meridionalis petenyi*), Amur bitterling (*Rhodeus sericeus*) and pigus roach (*Rutilus pigus virgo*). Species found at only two locations were: rubilio roach (*Rutilus rubilio*), crucian carp (*Carassius carassius*) and brown bullhead (*Ictalurus nebulosus*). Several species were registered at only one location: pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), grayling (*Thymallus thymallus*), grasscarp (*Ctenopharingodon idella*), rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), common dace (*Leuciscus leuciscus*), white-eye bream (*Abramis sapa*), svallize chub (*Leuciscus svallize*), Dalmatian barbelgudgeon (*Aulopyge huegelii*), softmuzzled trout (*Salmothymus obtusirostris*) and rudd (*Scardinius erythrophthalmus*).

The great variations of CF and parameter b were found at different locations. For two most numerous species, the CF varied between 0.8338 and 1.2841 (brown trout) and between 0.7868 and 1.8542 (chub), while the range of parameter b was 2.3588–3.3156 for brown trout and 1.9106–3.7395 for chub. These variations are very high, particularly for chub. The values of parameter b usually remain within the range of 2.5–3.5, but can vary between 2 and 4 (Tesch, 1971; Bagenal & Tesch, 1978). The values of b far below 3 are considered questionable and could be due to the fact that at the time of the survey, the species were either near the end of their spawning season (Treer et al., 2005; Leunda et al., 2006) or associated with narrow length and weight ranges of the specimens examined. In the latter case, b parameter should be used only within the respective size range (Lalèyè, 2006). The values below 2 are extremely rare, i. e. for very elongated species like red bandfish (*Cepola macrophthalma*; *C. rubescens*), (Stergiou & Moutopoulos, 2001). Investigations of five chub populations from oligotrophic to eutrophic Croatian waters showed variations of CF between 0.99 and 1.29, while of variable b between 2.6702 and 3.5300 (Treer et al., 1998). Similarly, the third numerous species found in this survey, the roach, showed much higher variations of both, CF (0.8707–1.7302) and parameter b (1.8603–3.8322) than those previously found in the investigations on a series of Croatian water bodies (Jakovlić & Treer, 2001; Šprem et al., 2001; Bakota et al., 2003). So, the data presented in this paper can serve as a useful tool for a deeper scientific analyses and numerous comparisons.

Sažetak

KONDICIJA RIBA IZ NEKIH SLATKIH VODA U HRVATSKOJ

Z. Prpa, T. Treer, M. Piria, N. Šprem

U radu su temeljito analizirane 42 gospodarske osnove i 16 srodnih studija iz Hrvatske. Zabilježeni su podaci o 39 ribljih vrsta lovljenih u rasponu od 1 do 23 lokacije. Ti su podaci statistički obrađeni da bi se izračunali faktor kondicije (CF) i parametri dužinsko–masenih odnosa. Za pojedine su vrste uočene velike varijacije spomenutih parametara, što je posebno razmotreno. Prikazani podaci mogu poslužiti kao koristan izvor za daljnje dublje znanstvene analize i brojne usporedbe.

Ključne riječi: kondicija, dužinsko–maseni odnosi, slatkovodne ribe, studije

REFERENCES

- Andreu–Soler, A., Oliva–Paterna, F. J., Torralva, M. (2006): A review of length–weight relationship of fish from Segura River basin (SE Iberian Peninsula). *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 295–296.
- Bagenal, T. B., Tesch, F. W. (1978): Age and growth. In: *Methods for the assessment of fish production in fresh waters*. T. B. Bagenal (ed.). Blackwell, Oxford, pp. 101–136.
- Bakota, R., Treer, T., Odak, T., Mrakovčić, M., Čaleta, M. (2003): Struktura i kondicija ihtiofaune Lonjskog polja. *Ribarstvo*, 61, (1), 17–26.
- Basusta, N., Cicek, E. (2006): Length–weight relationship for some telost fishes caught in Atatürk dam lake on southeastern Anatolia, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 279–280.
- Batcha, S. (2003): Kondicijsko stanje riba Vranskog jezera kod Biograda na moru. Diplomski rad. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, p. 48.
- Britton, J. R., Harper, D. M. (2006): Length–weight relationship of fish species in the freshwater rift valley lakes of Kenya. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 334–336.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (1989): Akumulacijsko jezero Kosinj sa hidroelektranom Kosinj i hidroelektranom Otočac. Idejni projekt. Knjiga 2. 6. Ihtiološka istraživanja. Biološki minimum akumulacijskog jezera Kosinj i rijeke Like do Selišta. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 138.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K., Habeković, D., Pažur, K. (1998a): Ribolovno–gospodarska osnova voda Udruge športskih ribolovaca »Štuka« Petrinja. Centar za ribarstvo Zagreb, p. 78.

- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (1998b): Ribolovno–gospodarska osnova voda Zajednice športsko–ribolovnih udruga Sisak, p. 78.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (1998c): Ribolovno–gospodarska osnova voda Športsko–ribolovnog kluba »Rječina« Rijeka–Jelenje, p. 45.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2000a): Ribolovno–gospodarska osnova voda Športsko–ribolovne udruge »Bajer« Fužine i Športsko–ribolovnog kluba »Lokvarka« Lokve, p. 50.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2000b): Ribolovno–gospodarska osnova voda Športsko–ribolovne udruge »Goran« Brod na Kupi, p. 68.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2000c): Ribolovno–gospodarska osnova Športsko–ribolovne udruge »Čabranka« Čabar, p. 44.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2000d): Ribolovno–gospodarska osnova voda Športsko–ribolovne udruge »Šaran« Križ, p. 48.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2003): Ribolovno–gospodarska osnova akumulacijskih jezera »Ilova I« i »Pakra II«, p. 67.
- Debeljak, Lj., Habeković, D., Pažur, K. (2004): Ribolovno–gospodarska osnova voda područja Športsko–ribolovnog društva »Som« Popovača, p. 35.
- Debeljak, Lj., Homen, Z., Turk, M., Popović, J., Fašaić, K., Mavračić, D. (1980): Program unapređenja slatkovodnog ribarstva općine Dugo Selo (Ribolovno gospodarska osnova). Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 73.
- Debeljak, Lj., Turk, M., Popović, J., Pažur, K., Fašaić, K., Sibila, M., Homen, Z., Mavračić, D. (1981): Mogućnost iskorištavanja jezera Srbečko u sportsko ribolovne svrhe. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 38.
- Esmaili, H. R., Ebrahimi, M. (2006): Length–weight relationships of some freshwater fishes of Iran. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 328–329.
- Habeković, D., Debeljak, Lj., Pažur, K. (1988a): Kompleksno uređenje sliva Kupe, Knjiga 9. Ribarstvo u slivu Kupe Knjiga 9. 1. Korana i Mrežnica. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 132.
- Habeković, D., Debeljak, Lj., Pažur, K. (1988b): Kompleksno uređenje sliva Kupe, Knjiga 9. Ribarstvo u slivu Kupe Knjiga 9. 2. Dobra. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 141.
- Habeković, D., Debeljak, Lj., Pažur, K. (1988c): Kompleksno uređenje sliva Kupe, Knjiga 9. Ribarstvo u slivu Kupe Knjiga 9. 3. Kupa. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 139.
- Habeković, D., Debeljak, Lj., Pažur, K. (1989): Akumulacijsko jezero Kosinj sa He Kosinj i hidroelektranom Otočac. Idejni projekt. Knjiga 2. Istražni radovi. Knjiga 2. 6. Ihtiološka istraživanja, p. 89.
- Habeković, D., Debeljak, Lj., Pažur, K., Popović, J., Homen, Z., Marko, S., Fašaić, K., Mavračić, D. (1982): Studija o utjecaju hidroenergetskog sistema RHE »Obrovac« na riblji fond i ribarstvo. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 73.
- Habeković, D., Homen, Z., Marko, S., Pažur, K., Fašaić, K. (1978): Program unapređenja ribarstva općine Ozalj (Gospodarska osnova). Fakultet po-

- ljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 68.
- Habeković, D., Marko, S., Debeljak, Lj., Pažur, K., Mišetić, S., Popović, J., Fašaić, K., Solar, D. (1975): Ihtiološko bio-ekološka istraživanja i prijedlozi o mogućnostima ribarskog gospodarenja na akumulacionom jezeru »Peruća«. Institut za slatkovodno ribarstvo, p. 109.
- Habeković, D., Mišetić, S., Debeljak, Lj., Marko, S., Popović, J., Fašaić, K., Homen, Z., Mavračić, D. (1983): Ribarsko-gospodarska osnova područja zajednice SRD Varaždin. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 102.
- Habeković, D., Mišetić, S., Marko, S. (1980): Biološki minimum rijeke Cetine. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 74.
- Habeković, D., Mišetić, S., Marko, S., Popović, J., Mrakovčić, M., Plenković, A., Fašaić, K., Mavračić, D. (1984): Biološki minimum rijeke Cetine od Prančevića do Zadvarja. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 104.
- Habeković, D., Mrakovčić, M., Pažur, K., Šurmanović, D., Debeljak, Lj. (1986a): Studija: Ribarstvo u slivu Kupe— Ves Lučice. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 109.
- Habeković, D., Pažur, K., Mrakovčić, M., Šurmanović, D., Mišetić, S. (1986b): Studija: Ribarstvo u slivu Kupe— HE Lešće. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 127.
- Haniffa, M. A., Nagarajan, M., Gopalakrishnan, A. (2006): Length-weight relationships of *Channa punctata* (Bloch, 1793) from Western Ghats rivers of Tamil Nadu. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 308–309.
- Homen, Z., Debeljak, Lj., Pažur, K., Fašaić, K., Popović, J., Mavračić, D. (1979): Program unapređenja slatkovodnog ribarstva općine Obrovac (Ribolovno-gospodarska osnova). Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 68.
- Jakovlić, I., Treer, T. (2001): Struktura, rast i morfologija ribljih populacija šljunčare Vukovina. *Ribarstvo*, 59, (4), 142–149.
- Karakulak F. S., Erk H., Bilgin B. (2006): Length-weight relationships for 47 coastal fish species from norther Aegean Sea, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 274–278.
- Lalčyč, P. A. (2006): Length-weight and length-length relationships of fishes from the Ouémé River in Bénin (West Africa). *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 330–333.
- Le Cren, E. D. (1951): The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20, 201–219.
- Leiner, S. (2000): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području ŠRD »Klen« Hum na Sutli (Ribolovno-gospodarska osnova). Prirodoslovni muzej, Zagreb, p. 52.
- Leiner, S. (2002): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području ŠRD »Šaran« Tribalj (Ribolovno-gospodarska osnova). Prirodoslovni muzej, Zagreb, p. 56.

- Leunda, P. M., Oscoz, J., Miranda, R. (2006): Length–weight relationships for fishes from tributaries of the Ebro River, Spain. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 299–300.
- Miranda, R., Oscoz, J., Leunda, P. M., Escala, M. C. (2006): Weight–length relationships of cyprinid fishes of the Iberian Peninsula. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 297–298.
- Mišetić, S., Habeković, D., Debeljak, Lj., Chavrak, D., Mrakovčić, M., Koprek, J. (1986): Izvještaj o ispitivanju fizikalnih, kemijskih, bioloških i ihtioloških svojstava nadzemnih voda sustava HE Čakovec u godini 1985. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 87.
- Mišetić, S., Habeković, D., Debeljak, Lj., Mrakovčić, M. (1984): izvještaj o ispitivanju fizikalnih, kemijskih, bioloških i ihtioloških svojstava nadzemnih voda sustava HE Čakovec u godini 1983. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 62.
- Mrakovčić, M. (2002): Ribolovno–gospodarska osnova na ribolovnom području Rekreativno–Športsko–ribolovnog društva »Špansko–Susedgrad«. Zoologijski zavod, Prirodoslovno–matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, p. 71.
- Mrakovčić, M. (2005): Ribolovno–gospodarska osnova športsko–ribolovnog društva »Šaran« općine Proložac. Zoologijski zavod, Prirodoslovno–matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, p. 68.
- Mrakovčić, M., Kerovec, M., Stančić, Z., Radović, D., Mišetić, S., Mihaljević, S., Mustafić, P., Plenković–Moraj A., Kovačić, D., Schneider, D. (1999a): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području Športsko–ribolovnog kluba »Štuka« Konjščina. Ribolovno–gospodarska osnova, Zoologijski zavod, Prirodoslovno–matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, p. 84.
- Mrakovčić, M., Mišetić, S., Šurmanović, D., Fašaić, K., Matašin, Ž. (1988): Studija: Ekološka analiza ihtiofaune unutar Nacionalnog parka »Krka«. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb, p. 108.
- Mrakovčić, M., Mustafić, P., Kerovec, M., Mihaljević, Z., Schneider, D., Bukvić, I., Zanella, D. (1999b): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području društva Gacka d. o. o. Ribolovno–gospodarska osnova, Zoologijski zavod, Prirodoslovno–matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, p. 112.
- Opačak, A., Rastija, T., Popović, B. (1998a): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva za donjodravsko–dunavsko područje na teritoriju općine Podravske Slatine u razdoblju 91–96. Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 64.
- Opačak, A., Rastija, T., Stević, I. (1998b): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva zajednice ŠRU Valpova Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 56.
- Opačak, A., Rastija, T., Stević, I. (1998c): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva zajednice ŠRU Osijek. Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 55.

- Opačak, A., Stević, I. Raštija, T. (1998d): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva zajednice ŠRU Baranje. Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 59.
- Opačak, A., Vuković, Ž (2005): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva zajednice ŠRU Donji Miholjac. Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 62.
- Opačak, A., Vuković, Ž., Florjančić, T., Ozimec, S. (2005): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRU Slatina. Ribolovno–gospodarska osnova, Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 68.
- Petrinec, Z. (1994): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području općine Zaprešić. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 107.
- Petrinec, Z. (1997): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRD Đurđevac. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 108.
- Petrinec, Z. (2000a): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRD Jastrebarsko. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 136.
- Petrinec, Z. (2000b): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRK Pitomača. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 121.
- Petrinec, Z. (2000c): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području SRD »Zabok« Zabok. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 110.
- Petrinec, Z. (2000d): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području SRD »Azzurro« Varaždin. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 112.
- Petrinec, Z. (2002a): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području SRD »Odra« Velika Gorica. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 118.
- Petrinec, Z. (2002b): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRD Virovitica. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 122.
- Petrinec, Z. (2003a): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRD Čazma. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 111.
- Petrinec, Z. (2003b): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRD Bjelovar. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 133.
- Petrinec, Z. (2003c): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području zajednice ŠRK Koprivnica. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 128.
- Petrinec, Z., Popović, J. (1994): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području jezera Čambina. Ribolovno–gospodarska osnova, Veterinarski fakultet, Zagreb, p. 92.
- Popović, J., Fašaić, K., Mišetić, S., Pažur, K. (1984): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva općine Ivanić-Grad. Ribolovno–gospodarska osnova, Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Istraživačko razvojni centar za ribarstvo, Zagreb. p. 83.

- Radaković, J., Opačak, A. (2003): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva zajednice ŠRD Orahovica, Zdenci, Čačinci, Crnac, Voćin. Ribolovno-gospodarska osnova. Poljoprivredni fakultet, Osijek, p. 106.
- Ruiz-Campos, G., González Acosta, A. F., De La Cruz Agüero, J. (2006): Length-weight and length-length relationships for some continental fishes of northwestern Baja California, México. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 314–315.
- Stergiou, K. I. & Moutopoulos, D. K. (2001): A review of Length-Weight Relationship of Fishes from Greek Marine Waters. *Naga, ICLARM Q.* 24, 23–39.
- 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.
- Tarkan, A. S., Gaygusuz, Ö., Acınar, H., Gürsoy, C., Özulug, M. (2006): Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 271–273.
- Tesch, F. W. (1971): Age and growth. In: Fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). Blackwell, Oxford, pp. 99–130.
- Torcu-Koç, H., Erdogan, Z., Treer, T. (2006): A review of length-weight relationships of fishes from freshwaters of Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, (4), 264–270.
- Treer, T., Aničić, I., Safner, R., Odak, T., Piria, M. (2005): Post-spawning condition of endemic soft-muzzled trout *Salmothymus obtusirostris* in the Žrnovnica river. *Ribarstvo*, 63, (3), 85–90.
- Treer, T., Habeković, D., Aničić, I., Safner, R., Kolak, A. (1998): The growth of five populations of chub (*Leuciscus cephalus*) in the Danube river basin of Croatia. *International Symposium Aquarom '98 »Fisheries Management in the Danube River Basin«*, Galati, 80–81.
- Tsoumani, M., Liasko, R., Moutsaki, P., Kagalou, I., Leonardos, I. (2006): Length-weight relationships of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Greek lake sin relation to their trophic states. *J. Appl. Ichthyol.*, 22, 281–284.
- Volner, D. (2000): Mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnom području ŠRD »Šaran« Našice. *Ribolovno-gospodarska osnova*, p. 89.
- Wootton, R. J. (1990): Ecology of teleost fish. Chapman & Hall, London, pp. 404.

Received: 8. 1. 2007.

Accepted: 7. 5. 2007.