

NEKI HEMATOLOŠKI POKAZATELJI U UZGOJU DVOGODIŠNJEG ŠARANA (*Cyprinus carpio* L.)

K. Fašaić, Lj. Debeljak, Z. Adámek

Summary

Istraženo je djelovanje različitih tehnologija (I — bez gnojidbe, prihranjivanje riba žitaricama, II — gnojidba, prihranjivanje riba žitaricama i III — bez gnojidbe, prihranjivanje riba briketima s 20% životinjskih proteina) u uzgoju šarana u polikulturi s bijelim i sivim glavašem i bijelim amurom na neke hematološke pokazatelje (hematokrit, koncentracija hemoglobina, srednja koncentracija boje, ukupni proteini i ukupni lipidi).

Gustoća je nasada bila $3.250 \text{ ind}\cdot\text{ha}^{-1}$, a od toga šaran s $2.500 \text{ ind}\cdot\text{ha}^{-1}$ (772).

Prosječna vrijednost hemoglobina u krvnom serumu šarana bila je u kontrolnoj varijanti I $111,80 \pm 18,38 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, u varijanti II s gnojidbom mineralnim gnojivom NPK (17: 8: 9) i prihranjivanjem žitaricama $121,60 \pm 15,86$, a u varijanti III bez gnojidbe i uz prihranjivanje briketima s 20% proteina $122,00 \pm 15,61 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Vrijednost je hematokrita iznosila pripadajuće $0,25 \pm 0,03$, $0,30 \pm 0,03$ i $0,28 \pm 0,00 \text{ L}\cdot\text{L}^{-1}$, te srednja koncentracija boje $0,23 \pm 0,01$, $0,23 \pm 0,01$ i $0,25 \pm 0,01 \text{ L}\cdot\text{L}^{-1}$.

Prosječna količina ukupnih proteina u krvnom serumu šarana iznosila je $27,00 \pm 0,32$ (varijanta I), $32,00 \pm 0,52$ (varijanta II) i $34,00 \pm 1,02$ (varijanta III).

Prosječna vrijednost ukupnih lipida u krvnom serumu šarana bila je $10,10 \pm 0,29 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (varijanta I), $11,20 \pm 1,60 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (varijanta II) i $11,20 \pm 1,60 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (varijanta III).

Statistički opravdane razlike utvrđene su samo u količini ukupnih proteina u serumu šarana ($P > 0,05$), i to u korist varijante III u kojoj je šaran prihranjivan bjelančevinama životinjskog porijekla.

Gljučne riječi: šaran, hemoglobin, hematokrit, srednja koncentracija boje, lipidi, proteini, gnojidba, dodatna hrana

Inž. Krešimir Fašaić, Ribarski centar Zagreb

Dr. Ljubica Debeljak, znanstveni savjetnik, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i spec. zoologiju. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

Dr. Zdenek Adámek, Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodnany, Laboratory Pohorelice, Czech Republic

UVOD

Prehrana riba i kakvoća vode glavni su faktori koji osiguravaju planiranu proizvodnju riba u šaranskim ribnjacima. Da bi se pravilno rukovodilo biotehnološkim procesom, napose u uvjetima intenzifikacije uzgoja riba, primjenjuju se i određene hematološke metode i procjena kondicijskoga stanja riba. Smatra se da promjene osnovnih hematoloških pokazatelja indiciraju učinke različitih egzogenih faktora (Blaxhall, 1972; citirani po Fašaić i sur., 1989) te variranje vrijednosti fiziološkog optimuma u riba ovisi o brojnim faktorima. Egzogeni faktori značajno djeluju na rezultate hematoloških pokazatelja riba u različitim uzgojnim uvjetima (Pravda, 1984; Rehulka, 1985), kao i na kondicijsko stanje riba, u čemu važnu ulogu imaju prirodna riblja hrana i različite prehrambene smjese.

U ovom su radu istraženi lipidi i »skraćeni hematološki test« koji na osnovi četiriju osnovnih hematoloških indikatora (hematokrit, hemoglobin, srednja koncentracija boje i ukupne bjelančevine) daju stanje glavnih metaboličkih faktora i funkcionalnih karakteristika riba (Pravda, 1985).

METODIKA

Istraživanja su provedena u tijeku uzgojne sezone godine 1990. na ribnjačarstvu »Draganići«. Istraživalo se u 8 pokusnih ribnjaka pojedinačne veličine $0,1 \text{ ha}^{-1}$ i prosječne dubine oko 1 m^{-1} . Pokusni ribnjaci bili su nasadeni jednogodišnjim šaranskim mlađem u količini $2.500 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$, prosječne individualne mase od 57 do 77 grama, bijelim glavašem u količini $250 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ prosječne individualne mase od 29 do 37 grama, sivim glavašem u količini $250 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ prosječne individualne mase od 64 do 72 grama i bijelim amurom u količini $250 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$ prosječne individualne mase 37 grama. Ribnjaci su bili podijeljeni u tri varijante, i to:

I. varijanta obuhvaćala je 2 pokusna ribnjaka koji su bili kontrolni, nisu bili gnojeni, a riba je u njima prihranjivana žitaricama (pšenica i ječam);

II. varijanta obuhvaćala je 4 pokusna ribnjaka koji su gnojeni mineralnim gnojivom NPK 17: 8: 9. Ukupna količina upotrijebljenog gnojiva iznosila je $500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ uz aplikaciju 5 jednakih doza u tijeku uzgojne sezone. Riba je prihranjivana žitaricama (pšenica i ječam);

III. varijanta obuhvaćala je 2 pokusna ribnjaka koji nisu gnojeni mineralnim gnojivom, a riba se prihranjivala industrijskim briketima koji su sadržavali 20% animalnih bjelančevina.

Uzgojna sezona trajala je 144 dana (od 25. travnja do 4. listopada 1990.). Na kraju uzgojne sezone analizirano je fiziološko i kondicijsko stanje šarana u pojedinim pokusnim varijantama, i to:

»Skraćeni hematološki test« (hematokrit, koncentracija hemoglobina, srednja koncentracija boje, ukupni proteini) te koncentracija ukupnih lipida u krvnom serumu i vrijednost Fultonova i Klarkova koeficijenta uhranjenosti.

Tijekom uzgojne sezone u svim pokusnim ribnjacima praćeni su hidrokemijsko stanje i količina makrozoobentosa.

Uzorci krvi sabirani su kardiopunkcijom s pomoću hepariniziranih Pasevovih pipeta, a analiza je izvršena s pomoću spektrofotometra ABBOTT-100 i Biuretovom metodom. Provedena su i morfometrijska mjerenja riba za izračunavanje Klarkova i Fultonova koeficijenta uhranjenosti.

Hidrokemijske su analize provedene po metodi APHA (1975), a makrozoobentos je sabran Eckmanovim bagerom površine 225 cm^{-2} te izračunan u broju jedinki u biomasi na m^2 . Rezultati su obrađeni statistički (Čambalová i sur., 1989.).

REZULTATI I RASPRAVA

Fizikalnokemijske karakteristike u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka ilustrira tablica 1.

Prosječna temperatura vode pokazuje da su u tijeku uzgojne sezone vladali povoljni temperaturni uvjeti za normalno prihranjivanje riba dodatnom hranom. Povremeni pad temperature vode ispod vrijednosti $18 \text{ }^\circ\text{C}$ djelovao je na ribu tako da prestane uzimati žitarice, a nisu se odrazile na uzimanje bjelančevinastih briketa. No, takve su pojave u tijeku uzgojne sezone bile kratkotrajne, tako da je riba tijekom uzgojne sezone uglavnom kontinuirano uzimala dodatnu hranu u svim pokusnim ribnjacima.

Prosječne vrijednosti pojedinih istraženih hidrokemijskih pokazatelja pokazuju da je u svim pokusnim ribnjacima bila povoljna kvaliteta vode. Utvrđene su dosta izražene varijacije nekih parametara, napose količine i zasićenja kisikom, potroška KMnO_4 te iona NH_4^+ , NO_3^- i PO_4^{3-} , što je vezano za određenu tehnološku obradu u pojedinim varijantama ribnjaka, ali karakteristično i za druge šaranske ribnjake (Debeljak i Fašaić, 1985.; Debeljak i sur. 1989.; Debeljak i Fašaić 1992.; Bogut i sur. 1992.; Fašaić i sur. 1994.). No, općenito se može reći da su u ovim, pokusnim ribnjacima promjene kemizma vode bile unutar vrijednosti tolerantnih za šaranske ribnjake.

Količinu makrozoobentosa u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka ilustrira tablica 2.

Iz prosječnih vrijednosti makrozoobentosa (sistem skupine *Diptera-Chironomidae*, *Ephemeroptera*, *Oligochaeta*) vidi se da je riba imala najviše na raspolaganju ove prirodne hrane u kontrolnoj varijanti I, a slične su količine nađene u varijantama II i III, i to oko 76% manje od kontrolne varijante.

Tablica 1. Fizikalnokemijske karakteristike vode u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka tijekom uzgojne sezone godine 1990.

Table 1 Physical and chemical characteristic of water in experimental fish ponds during the rearing season 1990.

Varijanta ribnjaka	I		II		III	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	(min-max)	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	(min-max)	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	(min-max)
Temperatura vode °C	19,00±1,08	(13–24)	19,00±1,08	(13–24)	19,00±1,08	(13–24)
Količina O ₂ mg l ⁻¹	5,26±0,24	(3,68–8,64)	6,93±0,39	(4,48–8,96)	5,56±0,37	(3,52–8,16)
Saturacija O ₂ %	58,00±22,55	(36–90)	76±3,79	(53–97)	60±2,93	(43–87)
Slobodna CO ₂ mg l ⁻¹	6,87±0,14	(5,5–7,92)	4,90±0,31	(2,2–9,98)	6,85±0,49	(3,3–11,0)
Alkalitet CaCO ₃ mg l ⁻¹	286±6,02	(260–325)	283±3,13	(220–300)	271±3,23	(255–290)
HCO ₃ mg l ⁻¹	344±7,39	(323–397)	345±3,84	(275–366)	331±3,98	(311–348)
Potrošak KMnO ₄ mg l ⁻¹	16,69±1,39	(7,27–28,45)	19,89±4,88	(4,42–58,79)	23,35±2,15	(7,9–33,19)
Ca ²⁺ mg l ⁻¹	51,58±1,36	(45,03–57,18)	50,74±0,38	(35,74–55,75)	50,39±1,86	42,17–56,46)
Mg ²⁺ mg l ⁻¹	24,57±1,84	(16,91–29,93)	24,86±1,47	(16,68–32,53)	26,02±1,65	(19,95–32,09)
NH ₄ ⁺ mg l ⁻¹	0,28±0,02	(0,05–0,80)	0,32±0,06	(0,03–0,75)	0,43±0,04	(0,05–1,01)
NO ₃ ⁻ mg l ⁻¹	0,27±0,02	(0,17–0,49)	0,20±0,02	(0,014–0,300)	0,19±0,02	(0,023–0,33)
PO ₄ ³⁻ mg l ⁻¹	0,23±0,02	(0,08–0,40)	0,30±0,03	(0,16–0,56)	0,26±0,02	(0,16–0,54)
pH	7,7±0,05	(7,3–7,8)	7,7±0,06	(7,4–8,0)	7,7±0,06	(7,2–8,0)

Rezultati fiziološkog i kondicijskoga stanja šarana u pojedinim varijantama ribnjaka za vrijeme izlova izneseni su u tablici 3.

Koncentracija kemoglobina u krvi šarana bila je viša u varijantama II i III u usporedbi s kontrolnom varijantom I, ali razlike nisu bile signifikantne (P, 05). Vrijednosti hemoglobina u krvi riba bile su u svima trima varijantama ribnjaka znatno više od normalnih prema Svobodovoj i sur. (1986). U varijantama II i III utvrđena je slična koncentracija makrozoobentosa, a gotovo je dvostruka vrijednost ove prirodne riblje hrane utvrđena u kontrolnoj varijanti I. Koncentracija hemoglobina u krvi riba iz pojedinih varijanti ribnjaka ne mogu se dovesti u vezu s vrstom dodatne riblje hrane kao niti s količinom makrozoobentosa s pojedinim ribnjacima. Dvostruko veća količina makrozoobentosa i varijanti I, uz žitarice, nije djelovala na povećanje hemoglobina u krvi šarana, kao što nije bilo razlike između prihranjivanja riba žitaricama i bjelančevinama životinjskog porijekla. Ovi se rezultati podudaraju s rezultatima Párove i Pára (1985.) da hranidbena smjesa te žitarice i zooplankton nisu povećali koncentraciju hemoglobina u krvi riba.

Tablica 2. Količina makrozoobentosa u pojedinim varijantama ribnjaka u tijeku uzgojne sezone godine 1990.

Table 2 The amount of macrozoobenthos in different variants of fish ponds during the rearing season 1990.

Varijanta		$\bar{x} \pm S\bar{x}$ ind m ⁻²	%	$x \pm S\bar{x}$ g m ⁻²	%
	Sist. skupina				
I	Chironomidae	52±4,88	67	0,56±0,08	51
	Oligochaeta	26±2,43	33	0,62±0,23	49
	Ukupno	78±6,08	100	1,18±0,16	100
II	Chironomidae	37±2,99	50	0,51±0,06	76
	Oligochaeta	21±1,01	50	0,15±0,02	24
	Ukupno	58±2,53	100	0,66±0,06	100
III	Chironomidae	71±0,49	90	0,3±0,12	55
	Ephemeroptera	8±1,0	10	0,03±0,13	45
	Ukupno	79±10,9	100	0,65±0,07	100

Tablica 3. Vrijednosti nekih ihtioloških i hematoloških pokazatelja u šarana u pojedinim varijantama pokusnih ribnjaka

Table 3 Values of some ihtiological and hematological parameters of carps in some variations of experimental fish ponds.

Varijanta	I	II	III
Parametri	n=7	n=7	n=7
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Ukupna masa ribe (g)	271,40±1,22	360,00±2,78	600,00±2,43
Mas ribe bez utrobe (g)	230,00±1,07	312,90±256	526,00±1,00
Standardna dužina ribe (mm)	121,60±0,17	130,70±0,30	155,00±0,23
Mala dužina ribe (mm)	97,60±0,17	105,00±0,25	127,00±0,19
Fultonov koeficijent kondicije	2,89±0,06	2,84±0,03	2,87±0,02
Klarkov koeficijent kondicije	2,40±0,05	2,42±0,03	2,56±0,01
Hemoglobin g l ⁻¹	111,80±18,38 ^a	121,60±15,86 ^a	122,00±15,61 ^a
Hematokrit L L ⁻¹	0,25±0,03 ^a	0,30±0,03 ^a	0,28±0,02 ^a
Srednja koncentracija boje L L ⁻¹	0,23±0,01 ^a	0,23±0,01 ^a	0,25±0,01 ^a
Ukupni proteini g l ⁻¹	27,00±0,32 ^a	32,00±0,52 ^a	34,00±1,02 ^b
Ukupni lipidi g l ⁻¹	10,10±0,29 ^a	11,20±1,60 ^a	11,20±1,60 ^a

a — oznaka kod broja označava da vrijednosti nisu signifikantno različite (P<0,05)

b — oznaka kod broja označava da su vrijednosti signifikantne (P>0,005)

Vrijednost hematokrita bila je slična u svim varijantama ribnjaka, što je suprotno rezultatima Párove i Pára (1985) koji su utvrdili signifikantno veću vrijednost hematokrita u krvi riba prihranjivanih žitaricama. U našim pokusima povećana vrijednost hematokrita u varijanti koja je gnojena mineralnim gnojivom, a riba prihranjivana žitaricama, nije bila signifikantna

($P < 0,05$). Vrijednost hematokrita bila je na donjoj granici normalnih vrijednosti u varijanti I, čak niža od normalnih vrijednosti. Niska vrijednost hematokrita u svim trima varijantama pokusnih ribnjaka ne indicira prema Rehulki (1985) i Fašaiću i sur. (1988) neželjene produkte oksidacije masti i destrukciju vitamina u primijenjenoj dodatnoj ribljoj hrani, jer je istodobno u riba utvrđena visoka vrijednost hemoglobina u krvi.

Srednja koncentracija boje s utvrđenim varijacijama među pojedinim varijantama ribnjaka nije bila signifikantna ($P < 0,05$). U svim pokusnim ribnjacima srednja koncentracija boje u krvi ispitanih šarana bila je pri gornjoj granici normalnih vrijednosti za šarana (Svobodová i sur. 1986).

Količina ukupnih proteina u krvnoj plazmi ispitanih šarana bila je najveća u varijanti III, u kojoj je riba prihranjivana bjelančevinastim briketima, a zatim u II. varijanti ribnjaka koji su gnojeni mineralnim gnojivom, a riba je prihranjivana žitaricama, te najmanje vrijednosti u varijanti I koja je bila kontrolna (bez gnojidbe i prihranjivanja riba žitaricama). Utvrđene su razlike bile signifikantne ($P > 0,05$) u varijanti III, a vrijednosti ukupnih proteina u svim varijantama ribnjaka nalazile su se na gornjoj granici normalnih vrijednosti prema Svobodovoj i sur. (1986). Jirásek i sur. (1989) utvrdili su također pozitivno djelovanje bjelančevinama bogate hrane na koncentraciju ukupnih proteina u krvnoj plazmi šaranskoga mlađa.

U svim pokusnim ribnjacima u krvnom serumu ispitanih šarana utvrđena je visoka koncentracija ukupnih lipida. Vrijednost je bila znatno iznad gornje granice normalne za šarana (Svobodová i sur. 1986.). Iako su nešto veće vrijednosti utvrđene u varijantama II i III u usporedbi s varijantom I, razlike nisu bile signifikantne ($P < 0,05$).

Fultonov i Klarkov koeficijent uhranjenosti šarana bio je sličan u svim pokusnim ribnjacima i upućuje na dobro kondicijsko stanje šarana prilikom izlova u svim ispitanim tehnologijama. Nešto veća vrijednost Klarkova koeficijenta uhranjenosti bila je u riba koje su prihranjivane bjelančevinama životinjskog porijekla, ali razlike nisu bile signifikantne ($P < 0,05$).

ZAKLJUČAK

Na osnovi dobivenih rezultata u ovim istraživanjima može se zaključiti sljedeće:

1. U svim pokusnim ribnjacima tijekom istraživanja vladali su zadovoljavajući hidrokemijski uvjeti uz vrlo izražene varijacije količine kisika otopljenog u vodi i zasićenja kisikom, kemijske potrošnje kisika iz KMnO_4 , te iona NH_4^+ , NO_3^- i PO_4^{3-} .

2. U makrozoobentosu utvrđene su dominantne skupine: *Diptera* (*Chironomidae*), *Ephemeroptera* i *Oligochaeta*. Količina ukupnog makrozoobentosa u pojedinim varijantama iznosila je u prosjeku za uzgojnu sezonu $1,18 \pm 0,16 \text{ g m}^{-2}$ (I), $0,66 \pm 0,06 \text{ g m}^{-2}$ (II), $0,65 \pm 0,07 \text{ g m}^{-2}$ (III).

3. Prema vrijednostima Fultonova i Klarkova koeficijenta uhranjenosti, koji su u svim varijantama ribnjaka varirali od $2,84 \pm 0,03$ do $2,89 \pm 0,06$ i od $2,40 \pm 0,05$ do $2,56 \pm 0,01$ pripadajuće, ribe su bile dobre kondicije u svim ribnjacima.

4. Različiti tretman ribnjaka gnojidbom mineralnim gnojivom i prihranjivanjem riba žitaricama i bjelančevinama životinjskog porijekla, nije djelovalo na promjene u količini hemoglobina, hematokrita, srednje koncentracije boje i ukupnih lipida u serumu krvi pokusnih šarana. Prihranjivanje šarana bjelančevinama životinjskog porijekla rezultiralo je znatnim povećanjem koncentracije ukupnih proteina u krvnom serumu ispitanih šarana u usporedbi sa šaranima koji su se prihranjivali žitaricama.

Summary

SOME HEMATOLOGICAL VALUES OF TWO-YEAR OLD CARP (*Cyprinus carpio* L.)

An investigation was carried out in three variants of experimental fish ponds in which different technologies were applied (I — without fertilizing, feeding of carp with cereals; II — fertilizing, feeding of carp with cereals; III — without fertilizing, feeding of carp with pellets containing 20% of protein). Carp was reared under conditions of policulture with total stock density $3250 \text{ ind. ha}^{-1}$ ($2500 \text{ ind. ha}^{-1}$ carp 250 ind. ha^{-1} silver carp, 250 ind. ha^{-1} bighead and 250 ind. ha^{-1} grass carp). Average weights of fishes were from 29 to 77 g.

The values of some hematological and biochemical indices of carp were estimated (hematocrit, hemoglobin, MCHC, total protein and total lipids).

The mean value of concentration of hemoglobin was $111,80 \pm 18,38 \text{ g l}^{-1}$ (variant I); $121,60 \pm 15,86 \text{ g l}^{-1}$ (variant II) and $122,00 \pm 15,61 \text{ g l}^{-1}$ (variant III). Hematocrit value was $0,25 \pm 0,03 \text{ L L}^{-1}$; $0,30 \pm 0,03 \text{ L L}^{-1}$; $0,28 \pm 0,02 \text{ L L}^{-1}$, and MCHC $0,23 \pm 0,01 \text{ L L}^{-1}$; $0,23 \pm 0,01 \text{ L L}^{-1}$; $0,25 \pm 0,01 \text{ L L}^{-1}$ resp.

The concentration of total protein in blood plasma of carp was $27,00 \pm 0,32 \text{ g l}^{-1}$ (variant I), $32,00 \pm 0,52 \text{ g l}^{-1}$ (variant II) and $34,00 \pm 1,02 \text{ g l}^{-1}$ (variant III). The concentration of total lipids was $10,10 \pm 0,29 \text{ g l}^{-1}$, $11,20 \pm 1,60 \text{ g l}^{-1}$ and $11,20 \pm 1,60 \text{ g l}^{-1}$ resp.

The differences between means values of these indices found in carp of different variants were significant ($P>0,05$) only for values of total protein (table 3) in variant III where carp was fed with protein of animal origin.

Key words: carp, hemoglobin, MCHC, hematocrit, lipids, protein, fertilizing, feeding

LITERATURA

- APHA (1975): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, New York, 15. th ed. APHA, Washington, D. C. 1193 p. p.
- Bogut, I., Opačak, A., Stević, I. (1992): Utjecaj različitih krmiva na abiotičke parametre vode u uzgoju šaranskih mladunaca. *Ribarstvo*, 47 (3–4), 69–77.
- Čambalová, N. R., Jurča, B., Minarik, I., Niederle, I., Vinterová, I. (1989): Profesionalni integrovani programovny system pro statistické vypočity. I i II. Brno, VŠZ.
- Debeljak, Lj., Bebek, Ž., Fašaić, K. (1989): Dinamika kisika u vodi šaranskih ribnjaka u funkciji povećanja proizvodnje. *Ribar. Jugosl.* 44, (1), 10–15.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K. (1985): Hidrokemijski režim mladičnjaka u uvjetima organsko-mineralne gnojidbe. *Ekologija*, 20, (1), 38–46.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K. (1992): Kemizam vode u šaranskim ribnjacima. *Ribarstvo*, 47, (3–4), 89–99.
- Fašaić, K., Paláčková, J., Pravda, D., Jirásek, J. (1988): Hematological and biochemical values of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich) under conditions of intensive fish farming. *Veter. arhiv*, 58, (6), 285–289.
- Fašaić, K., Pravda, D., Paláčková, J., Jirásek, J. (1989): Contribution to studies on basic hematological parameters of carp fingerling and two-years old carp (*Cyprinus carpio* L.). *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 54, (3–4), 187–192.
- Fašaić, K., Debeljak, Lj., Paláčková, J., Paul, A. (1992): Characteristics of two-year-old carp (*Cyprinus carpio* L.) under conditions of different technologies. *Poljoprivredna znanstvena smotra*, 57, (2), 261–276.
- Fašaić, K., Debeljak, Lj., Stojić, B., Turk, M. (1994): Djelovanje tehnoloških mjera na promjenu kemizma vode šaranskih ribnjaka. *Ribarstvo*, 52, (49), 107–119.
- Jirásek, J., Spurny, P., Paláčková, J. (1989): Vyznam a vyžitelnost hematologichobiochemickyh šetreni pri stniu nutričních faktorů odchovu ryb na modelu kapřiho pludku. *Z. Celostatni ichthyohematologické konference, Litomyšl*, 13–17.
- Parová, J. Pár, O. (1985): Hematologické ukazatele z hlediska výživy násadového a tržního kapra. *Sb. z I. celostatni ichthyohematologické konference. Litomyšl*, 59–64.
- Pravda, D. (1984): The blood pattern of rainbow trout from different conditions of rearing. *Proc. »Intensification of salmonides rearing«*. Brno, 32–42.

- Pravda, D. (1985):* Zkraceny hematologicky kondični test (ZHKT) a jeho vyžití v prognóze odcovneho efektu kapriho pludku. Prva celostatni ichtyohematologicka konference. Litomyšl, 33–44.
- Rehulka, J. (1985):* Někateré veterinári aspekty z hematologie kapra a pstruka duhového. Prva celostatni ichtyohematologicka konference. Litomyšl, 86–90.
- Svobodová, Z., Pravda, D., Paláčková, J. (1986):* Jednotné metody hematologického vyšetřování ryb. Metodika. Č 22, VURH Vodnany, 36 p. p.

Primljeno 22. 7. 1995.