

UTJECAJ RAZLIČITIH KRMIVA NA ABIOTIČKE PARAMETRE VODE U UZGOJU ŠARANSKIH MLADUNACA

I. Bogut, A. Opačak, I. Stević

Sažetak

Istraživanja utjecaja različitih krmiva na abiotičke parametre vode provedena su u devet ribnjaka ribnjačarstva Koprivna. U svaki ribnjak nasadena su 1, 3 milijuna ličinka šarana, a podraščivanje je trajalo 25 dana. U postupku 1. ličinke i mladunci su hranjeni starterom tvrtke »Boha«, u postupku 2. hrana je sastavljena od 50% startera »Boha« i 50% suhoga pivskog kvasca, dok su u postupku 3. mladunci hranjeni isključivo pivskim kvascem.

Pokusom je utvrđena interakcija navedenih krmiva i njihova količina na dnevnu i periodičnu fluktuaciju u vodi otopljenog kisika, prozirnost i organska onečišćenost vode.

Dnevna i periodična koncentracija otopljenog kisika bila je znatno viša u ribnjacima u kojima su mladunci hranjeni pivskim kvascem. Utvrđena je vrlo izražena korelacija između količine dnevnog obroka, koncentracije otopljenoga kisika, prozirnosti vode i organske onečišćenosti vode. Dnevni obroci hrane veći od 80 kg/ha ne preporučuju se ako nisu moguć protok ili prozračivanje vode.

UVOD

Toplovodne ribe najčešće se uzgajaju u statičkim ribnjačkim uvjetima. Da bi se ostvarila visoka i ekonomična proizvodnja, ribe se nasaduju u relativno velikoj gustoći, posebno mlađe kategorije, i hrane se odgovarajućim krmnim smjesama tako da dnevni obroci prelaze preko 80 kg/ha (T u c k e r i B o y d , 1985).

Intenzivnom hranidbom nagomilavaju se metabolički otpaci koji s dijelom nepojedene hrane stvaraju veliko organsko opterećenje za vodu. Procesom mineralizacije navedenih otpadaka stvara se povoljan uvjet za razvoj planktonskih organizama koji troše veliku količinu u vodi otopljenog kisika (J i r a s e k et al., 1977;

Mr. Ivan Bogut, Poljoprivredni školski centar, Osijek.

Mr. Anđelko Opačak, Poljoprivredni fakultet, Osijek.

Dr. Ivan Stević, VRO »Vuka«, Osijek.

Fijaš i Fašaić, 1983; Fašaić, 1985; Füllner, 1985; Debeljak i dr., 1989; Treer i dr., 1989).

Dodatna riblja hrana već u doticaju s vodom troši veliku količinu kisika, a budući da se samo 25% hranjivih sastojaka konvertira u riblje meso, znači da se veliki ostatak iz organizma izlučuje u obliku ekskremenata (Debeljak i dr., 1989).

Stoga je intenzivni uzgoj mlađa često ograničen količinom hrane koja se može dodati u ribnjak a da se ne poremete bitni abiotički čimbenici (Fogg, 1971; Weiler, 1979; Mandal i Boyd, 1980; Knösche, 1982; Tucker i Schwedler, 1983; Steffens, 1985; Stević, 1987).

Primjenom aeratora i odgovarajuće peletirane hrane omogućeni su visoki pri-nosi ribe i stavljanje pod kontrolu pojedinih abiotičkih čimbenika (Fijan, 1981; Sarig, 1985; Köhler, 1988), ali u nas nije istraženo da li uložena sredstva u gradnju aeratora i potrošena energija opravdavaju tako visoke prinose.

Na osnovi literaturnih podataka o interakciji različitih vrsta krmiva i bitnih abiotičkih čimbenika postavljen je pokus radi utvrđivanja podobnosti suhoga pivskog kvasca kao krmiva za ličinke i mladunce šarana u intenzivnim uvjetima s naglaskom na važnije abiotičke parametre vode.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Pokusi su postavljeni na ribnjačarstvu Koprivna u proizvodnim uvjetima u devet ribnjaka površine 50 – 55 m² s tri postupka i tri ponavljanja. U sve ribnjake voda je upuštena dan prije nasada. Protoka i prozračivanja u pokusnim ribnjacima nije bilo. U tijeku uzgojne sezone vodostaj je iznosio 130 – 150 cm. Radi stimuliranja prirodne hrane u svim su ribnjacima primjenjivane iste agrotehničke mjere.

U svaki pokusni ribnjak nasadeno je 7 000 ličinkama šarana, što po 1 m³ vode iznosi 93 ličinke ili 1,3 milijuna/ha.

Ličinke i mladunci u postupku 1. hranjeni su starterom njemačke tvrtke »Boha«, u postupku 2. za hranu je primijenjeno 50% pivskog kvasca i 50% startera »Boha«, a u postupku 3. ribe su hranjene isključivo suhim pivskim kvascem Pivovare Osijek.

Prvih 15 dana uzgoja ličinke su hranjene kašastom hranom, a u razdoblju od 15. do 25. dana davana je hrana u obliku tijesta.

Svakog tjedna za vrijeme uzgoja iz svih su ribnjaka uzimani uzorci vode za kemijsku analizu i obavljani pokusni ribolovi pa se na osnovi njih određivala dnevna količina hrane. Uzorci vode uzimani su ujutro između 7 i 8 sati na dubini od 50 cm. Koncentracija otopljenog kisika mjerena je oksimetrom »Oxi 196«. Kisik je mjereno kontinuirano svaka 2 sata nakon promjene dnevnog obroka. Relativni sadržaj organskih tvari određivan je kao potrošak KMnO₄. Prozirnost vode mjerena je Sechijevom ploćicom.

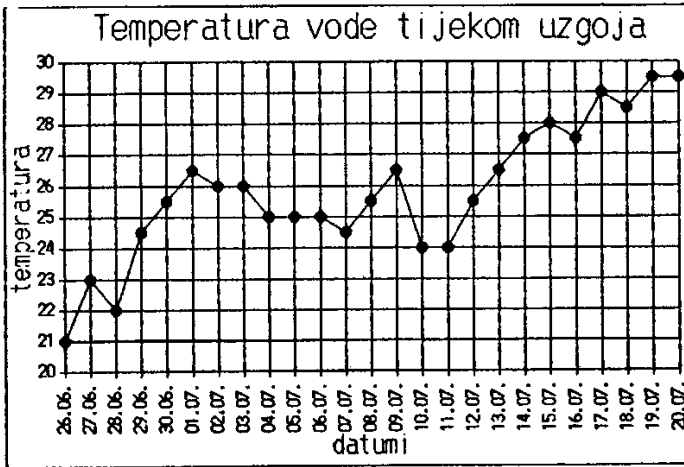
REZULTATI I RASPRAVA

Temperatura vode jedan je od najvažnijih čimbenika koji izravno utječe na životni tok i dinamiku razvoja ličnaka i mladunaca te planktonskih organizama kao prijeko potrebne hrane za ličinke. Jednako tako temperatura vode izravno utječe na ostale abiotičke čimbenike, posebno na koncentraciju otopljenog kisika.

Ribe pripadaju poikilotermnim životinjama i njihove funkcije izravno ovise o temperaturi vode. Smanjenjem temperature vode smanjuje se i tjelesna temperatura riba, aktivnost enzima, a posljedično i intenzitet izmjene tvari.

Bazalni promet tvari u riba povećava se porastom temperature vode sve do smrtonosne granice. Tako povećanjem temperature vode za 10 °C riba troši 2 – 3 puta više kisika. Smanjenjem temperature vode ispod određene granice riba prestaje jesti. Jednako tako riba se ponaša i pri porastu temperature vode. Između graničnih vrijednosti postoji temperaturni optimum koji za šaranske mladunce iznosi između 25 i 30 °C (Steffens, 1985). Uzgoj mladunaca isključivo dodatnom hranom u industrijskim uvjetima zahtijeva temperaturu vode višu od 25 °C. Uspoređujući temperature vode u tijeku pokusa (grafikon 1) s temperaturama koje se navode u literaturi (Panov i Čertihin, 1987; Steffens, 1986), vidi se da su temperature vode tijekom pokusa bile pogodne za uzgoj šaranskih ličnaka i mladunaca.

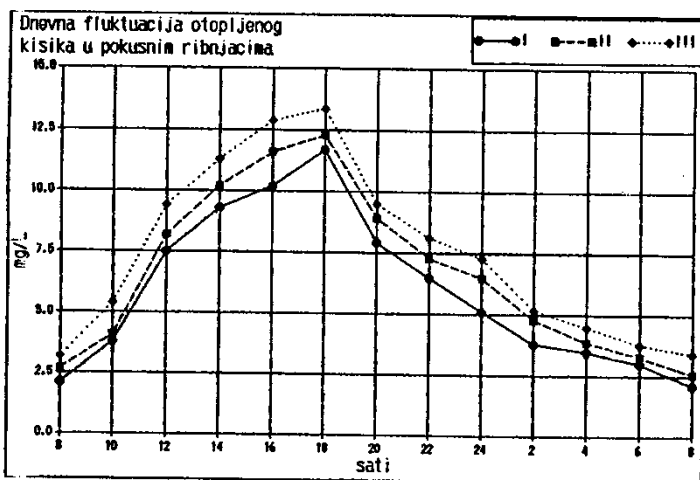
Grafikon 1.



Za uspješan uzgoj mladunaca šarana i riba uopće, uz temperaturu vode, važan je abiotički parametar koncentracija kisika otopljenog u vodi. Najniža je količina kisika potrebna za preživljenje ličnaka šarana 0,4 – 0,5 mg/L. Riba prestaju dobro uzimati hranu ako količina otopljenog kisika ostaje na razini 3 – 4 mg/L kroz duže razdoblje. Donja optimalna granica iznosi 7 – 8 mg/L otopljenog kisika

(Steffens, 1985; Steffens, 1986; Panov i Čertihin, 1987; Debeljak i dr., 1989; Rümmler, 1990). Koncentracija otopljenog kisika u vodi ovisi o fizikalnim (difuzija, konvekcija, turbulencija), biokemijskim (disanje i fotosinteza) i kemijskim procesima. Glavni su potrošači kisika planktonski organizmi i bakterije, dok nasadena riba troši neusporedivo manji dio. Potrebe šaranskih mladunaca za kisikom ovise o koncentraciji otopljenog kisika, temperaturi vode, kondiciji ribe, količini hrane i vrsti krmiva (Moss i Scott, 1964; Andrews i Matsuda, 1975).

Grafikon 2.



I. — starter

II. — 50 % starter
50 % pivski kvasac

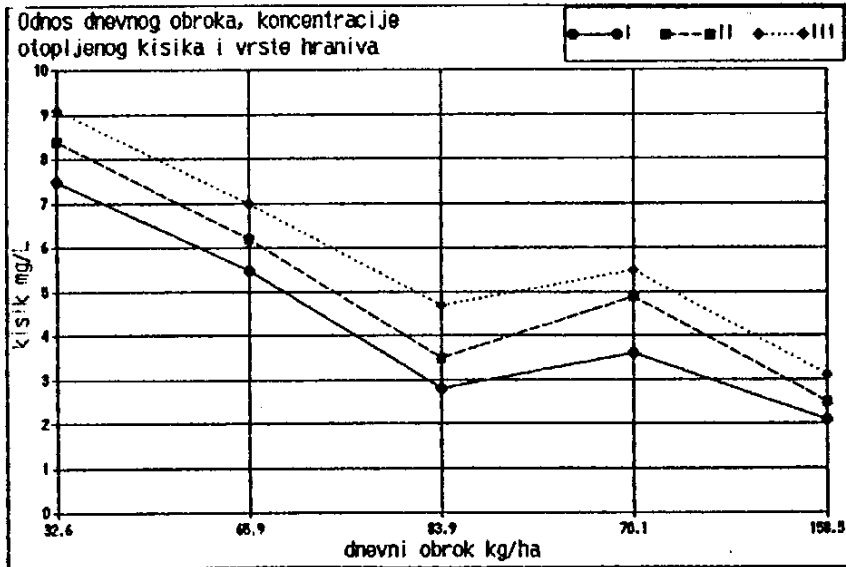
III. — pivski kvasac

Srednje vrijednosti otopljenog kisika u našim su pokusima iznosile 10,2 mg/L na početku do 5,5 mg/L na kraju pokusa. Na osnovi kontinuirana mjerenja tijekom 24 sata ustanovljeno je da su velike razlike u koncentraciji između srednjih i grančnih vrijednosti. Utvrđeno je da je dnevni minimum u jutarnjim, a maksimum u poslijepodnevним satima. Jednako je tako ustanovljeno da koncentracija otopljenog kisika ovisi o krmivu kojim se riba hrani (grafikon 2). Mladunci šarana hranjeni pivskim kvascem imali su u jutarnjim satima za 1,5 mg/L veću koncentraciju kisika od vode u kojoj su mladunci hranjeni koncentratom »Boha«. Navedena mjerenja obavljena su pri dnevnom obroku od 65,9 kg hrane po hektaru.

Također je utvrđeno da koncentracija otopljenog kisika ovisi o količini i vrsti krmiva kojim se riba hrani, što je vidljivo iz grafikona 3. Dnevni se obrok veći od 84 kg/ha ne preporučuje jer se u jutarnjim satima izrazito smanjuje koncentracija kisika budući da, kako navode Chiba, 1965; Man, 1968 i Albrecht, 1974, obroku, dobro hranjena riba troši 15 – 50% više kisika od ribe koja gladuje. Pri

povećanu nedostatak se kisika može otkloniti primjenom aeracije, protokom vode kroz ribnjak ili odlovljavanjem dijela mladunaca, tj. smanjenjem ihtiomase, a time i dnevnog obroka.

Grafikon 3.



I. — starter

II. — 50 % starter
50 % pivski kvasac

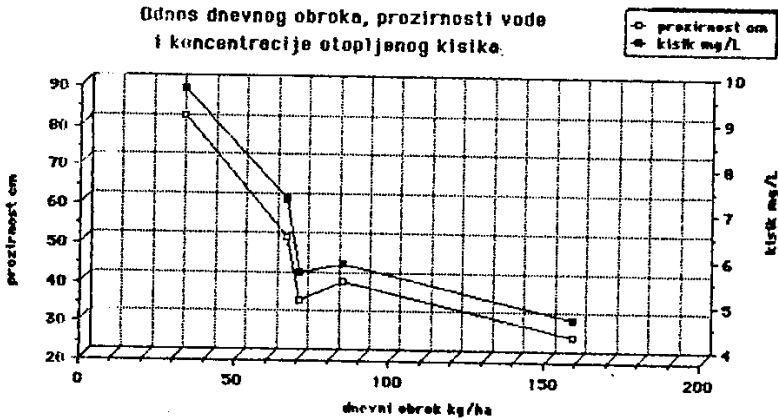
III. — pivski kvasac

Povećanje dnevnog obroka negativno se odražava i na prozirnost vode koja je u početku pokusa u svim ribnjacima bila oko 80 cm, da bi se u 25 dana uzgoja smanjila na samo 26 cm (grafikon 4).

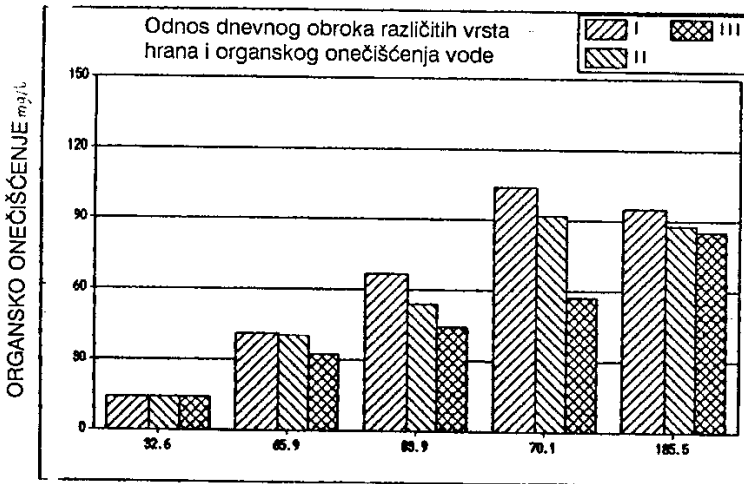
Povećanje temperature vode i ukupne ihtiomase nužno zahtijeva i povećanje dnevnog obroka koji u danome trenutku prema navedenim pokazateljima i na osnovi hranidbenih tablica mora iznositi 158,5 kg/ha. Zbog povećanja organskog onečišćenja i smanjenja koncentracije otopljenog kisika obrok je već nakon tri dana smanjen, što upozorava na to da se riba ne može prikladno hraniti ako nisu osigurani svi potrebni uvjeti. Organska onečišćenost vode u ribnjacima (grafikon 5) postupno se povećavala u tijeku uzgoja tako da je u svim postupcima bila mnogo iznad dopuštene granice od 30 do 40 mg/L. Najkritičnije stanje bilo je u postupku 1, a iznosilo je 103,8 mg/L, što je za oko 70 mg/L više od dopuštenog. Stoga je u postupcima 1. i 2. gdje su ribe hranjene sa 100 i 50% startera »Boha« iscrpljen donji dio i dodana čista voda. Organsko onečišćenje vode u postupku 3. gdje su mladunci hranjeni pivskim kvascem nije prelazilo više od 85,2 mg/L do kraja uz-

goja, iako voda nije mijenjana, što se tumači boljom iskorištenošću i probavljivošću pivskoga kvasca, što je utvrđeno u radovima Albrechta, 1977; Debeljak i Fašaić, 1980; Baras, 1982; Safner i dr., 1988).

Grafikon 4.



Grafikon 5.



Jaka korelacija, iako nije statistički potvrđena, utvrđena je između koncentracije otopljenoga kisika, vrste krmiva i hranidbenog koeficijenta. Pretvorba hra-

ne u riba najučinkovitija je kada je zasićenost kisikom veća od 100% u tijeku dana, a noću se ne smanjuje ispod 30% zasićenosti. Pod istim uvjetima pretvorba hrane u postupku 3. gdje su mladunci hranjeni pivskim kvascem bila je najučinkovitija i iznosila je 1,17, dok je u postupku 1. bila 19,5% lošija. Pokusnim je ribolovima zapaženo povećanje hranidbenog koeficijenta kada je koncentracija otopljena kisika bila niža, a povećana organska onečišćenost vode. Jednako tako zapaženo je i povećanje sadržaja amonijaka i ugljik-(IV)-oksida pri manjim koncentracijama otopljena kisika.

ZAKLJUČAK

Na osnovi izloženih rezultata istraživanja može se zaključiti sljedeće:

1. Temperatura vode za vrijeme uzgoja kretala se u optimalnim granicama, što je omogućilo prikladnu hranidbu i dobru iskorištenost hrane.

2. Razlike u dnevnoj fluktuaciji kisika i za srednje i za granične vrijednosti statistički su vrlo značajne i opravdane uz 1%-tnu razinu signifikantnosti i ovisne o vrsti krmiva.

3. U ribnjacima bez protoka i prozračivanja dnevne se količine hrane veće od 80 kg/ha ne preporučuju jer uzrokuju veliku organsku onečišćenost vode i smanjenje koncentracije otopljena kisika, posebno u jutarnjim satima.

4. Utvrđena je izrazita korelacija bez statističke potvrde između dnevnog obroka, koncentracije otopljena kisika i prozirnosti vode.

5. Utvrđeno je manje organsko onečišćenje u ribnjacima u kojima su mladunci hranjeni suhim pivskim kvascem.

6. Najučinkovitije iskorištavanje hrane utvrđeno je pri temperaturi vode iznad 25°C i koncentraciji kisika iznad 6 mg/L.

Summary

THE INFLUENCE OF DIFFERENT KINDS OF FOOD ON THE ABIOTIC WATER PARAMETERS IN THE CULTURE OF CARP FRY

Investigations on the influence of different food on the abiotic parameters of water was carried out in 9 fish ponds on the Koprivna fish farm. 1.3 million carp fry were stocked in each pond, and the growth period lasted for 25 days. In treatment 1, larva and fry were fed with starter food from "Boha", in treatment 2 the food consisted of 50% starter food from "Boha" and 50% dry beer yeast, while in treatment 3 the fry were fed exclusively with beer yeast.

The experiment showed the interaction of the mentioned food and their quantities on the daily and periodical fluctuation in water with dissolved oxygen, transparency and organic pollution of the water.

The daily and periodical concentration of dissolved oxygen was significantly higher in the fish ponds where the fry were fed with the beer yeast. An expressed correlation was established between the amount of daily food intake, the concentration of dissolved oxygen, the transparency of the water and organic pollution of the water. Daily feedings over 80 kg/ha are not recommended if there is no water flow or additional aeration.

LITERATURA

- Albrecht, M. (1974):* Der Sauerstoffverbrauch der Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*) Z. Binnenfisch. DDR 21, 53 – 61.
- Albrecht, M. (1977):* Versuche zur Aufzucht von Karpfenbrut mit Trockenmischfutter. Z. Binnenfisch DDR 11, 331 – 335.
- Andrews, J. W., Matsuda, Y. (1975):* Variability of various culture conditions on the oxygen consumption of channel catfish. Trans. Am. Fish. Soc 104, 322 – 327.
- Baras, J. (1982):* Sporedni proizvodi u proizvodnji piva i slada i njihovo suvremeno korištenje. Pivarstvo 4, 43 – 77.
- Chiba, K. (1965):* A study on the influence of oxygen concentration on the growth of juvenile common carp. Bull. Freshwater Fisheries 15, 35 – 47.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K. (1980):* Suhi pivski kvasac u ishrani mladunaca šarana. Rib. Jug. 5, 97 – 101.
- Debeljak, Lj., Fašaić, K., Bebek, Ž. (1989):* Dinamika kisika u vodi šaranskih ribnjaka u funkciji proizvodnje. Rib. Jug. 1, 10 – 14.
- Fašaić, K. (1983):* Značenje hidrokemije u ribarstvu. Rib. Jug. 2, 28 – 30.
- Fašaić, K. (1985):* Hidrokemijski režim šaranskih ribnjaka u prvoj godini proizvodnje. Ekologija 20, 75 – 85.
- Fijan, N. (1981):* Hranidba ribe peletiranom hranom kao mjera za intenziviranje proizvodnje. Rib. Jug. 1, 1 – 4.
- Fogg, G. E. (1971):* Nitrogen fixation in lakes. Plants Soil (Spec. Vol) 393 – 401.
- Füllner, G. (1985):* Beobachtungen zum Sauerstofftagegang in Karpfenteichen. Z. Binnenfisch. DDR 12, 350 – 353.
- Jirasek, J., Adamek, Z., Pha, N. (1977):* Vliv ruzne potrawy na Spotrebu Kysliku u karpiko pludki. Živocisna vysoba 11, 833 – 838.
- Knösche, R. (1982):* Was ist und was kann Sauerstoffbegasung in der Fischzucht. Z. Binnenfisch DDR 2, 44 – 50.
- Köhler, P. (1988):* Technische Probleme der Pelletintensivwirtschaft mit Belüftung. Z. Binnenfisch. DDR 12, 350 – 353.

- Mann, H. (1968):* Der Einfluss der Ernährung auf dem Sauerstoffverbrauch von Forellen. Arch. Fischereiwiss. 19, 131 – 133.
- Mandel, B. K., Boyd, C. E. (1980):* Reduction of pH in waters with high total alkalinity and low total hardness. Prog. Fish – Cult. 42, 183 – 185.
- Moss, D. D., Scott, D. C. (1964):* Respiratory metabolism of fat and lean channel catfish. Prog. Fish – Cult. 26, 16 – 20.
- Panov, D. A., Certihin, V. G. (1987):* Metodi podraživanja ličinok prudovih rib. Obzornaja informacija 2, 1 – 50.
- Rümmler, F. (1990):* Sicherheitstechnische Aspekte bei der Anendung der Sauerstoffbegasung. Z. Binnenfisch. 10, 322 – 327.
- Safner, R., Treer, T. Aničić, I., Ržanićanin, B. (1988):* Upotreba inaktivnog kvasca u prehrani riba. Rib. Jug. 5 – 6, 119 – 120.
- Sarig, S. (1985):* Fisheries and fish culture in Israel in 1984. Bamidgeh 3, 63 – 76.
- Steffens, W. (1985):* Grundlagen der Fischernahrung. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Steffens, W. (1986):* Binnenfischerei Produktionsverfahren. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- Stević, I., Tabori, Z., Prica, M., Mogoroš, Ž. (1987):* Automatske hranilice na daljinsko upravljanje kao inovacija u uzgoju šaranskog mlada. Rib. Jug. 1, 1 – 6.
- Treer, T., Aničić, I., Safner, R., Opačak, A. (1989):* Utjecaj kaveznog uzgoja na kemizam vode. Rib. Jug. 6, 135.
- Tucker, S. C., Schwedler, T. E. (1983):* Variability of percent methemoglobin in pond populations of nitrite – exposed channel catfish. Prog. Fish – Cult. 45, 108 – 110.
- Tucker, C. S., Boyd, C. E. (1985):* Channel catfish culture (Water quality). Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokio.
- Weiler, R. R. (1979):* Rates of loss of ammonia from water to atmosphere. Fish Res. 36, 685 – 689.

Primljeno 18. 9. 1992.