

ISSN 1330-061X
CODEN RIBAEGUDK:639.31.041:597.554.3/4
Izlaganje sa znanstvenog skupa

KAVEZNI UZGOJ TOPLOVODNIH VRSTA SLATKOVODNIH RIBA

R. Safner

Sažetak

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća i Hrvatska se aktivno uključila u suvremene europske trendove uzgoja riba u plutajućim kavezima. Osim s raznim vrstama morskih riba, pokušalo se i s uzgojem pastrva, šarana, soma, ozimica i lososa. Od svih navedenih slatkovodnih vrsta uspostavljeni su čvrsti standardi samo za kavezni uzgoj kalifornijske pastrve. Uzgoj ostalih slatkovodnih vrsta riba u kavezima zadržao se na razini sporadičnih pokušaja više eksperimentalnog nego profitabilno komercijalnog tipa. Uporna nastojanja da se ovlada i tehnikom uzgoja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba u kavezima proizlaze iz zapaženih prednosti takvog uzgoja poput jednostavnosti provedbe tehnoloških mjera, lakše uspostave uzgojnog sustava, jednostavnije manipulacije, mogućnosti gušćeg nasada na jedinicu volumena uz visoku razinu proizvodnje, lakše prilagodbe zahtjevima tržišta i manje početne investicije u objekte. Unatoč brojnim prednostima kao značajniji razlozi izostanka masovnije primjene tehnologije kaveznog uzgoja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba navode se problemi u kontinuiranom osiguranju i nabavi odgovarajućih kategorija i količina zdrave mladi za nasad, specifičnosti i promjenjivosti fizikalno-kemijskih karakteristika recipijenta, te ljudske pogreške.

Valorizirajući nedostatke i prednosti, konačna prosudba o opravdanosti uzgoja pojedinih slatkovodnih vrsta toplovodnih riba u kavezima mora se temeljiti i na biološkim i na ekonomskim čimbenicima. Na osnovi dosadašnjih spoznaja za uzgoj u kavezima, a pravilo vrijedi za gotovo sve sustave intenzivnog uzgoja, povoljna je samo ona vrsta riba za kojom postoji potražnja na tržištu i koja ima visoku cijenu.

Tehnologija koja zahtijeva prehranu visokokoncentriranim hranidbenim smjesama uz ostale troškove proizvodnje skupa je te je s jeftinijim vrstama riba nemoguće postići rentabilnost. Osim toga, proizvodnja mora biti marketinški orijentirana, tj. prije početka proizvodnje nužno je provesti odgovarajuće mjere istraživanja tržišta (mogućnost plasmana) i ekonomske ili gospodarske promidžbe.

Ključne riječi: kavezni uzgoj, toplovodne vrste riba, šaran, som

Prof. dr. sc. Roman Safner, redoviti profesor, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za ribarstvo, pčelarstvo i specijalnu zoologiju. 10000 Zagreb, Svetošimunska cesta 25, Hrvatska

UVOD

Posebno naglašeni egzistencijalni problemi s kojima se u 21. stoljeću suočava narastajuća populacija jesu nedostatak hrane te problemi s energijom i okolišem (Xue Liang, 2007). Sukladno stručnim procjenama ljudska će populacija do godine 2042. narasti na devet milijardi s godišnjim porastom od 69 milijuna ljudi. Narastajućem stanovništvu nužno je osigurati i dostatne količine hrane, u čemu sektor ribarstva ima značajan udjel. I dok je ribolovna proizvodnja dosegla svoj održivi maksimum te se stabilizirala na godišnjoj razini od oko 93 milijuna tona, proizvodnja akvakulture u posljednjih se deset godina gotovo udvostručila i već je 2005. iznosila 48,1 milijun tona. Valja očekivati da će već godine 2030. proizvodnja akvakulture dostići i prestići proizvodnju iz ribolova. Značajni čimbenici koji će utjecati na nastavak planiranog rasta akvakulturne industrije svakako su klimatske promjene, naglašena senzibilnost za okoliš, dostupnost priobalja i vode, osiguranje sirovina za riblju hranu, način gospodarenja, poslovne integracije i vlasnički odnosi, sigurnost hrane, kao i njezina kontrolirana sljedivost (Gravning, 2007).

Sedamdesetih godina prošloga stoljeća i Hrvatska se aktivno uključila u suvremena europska kretanja uzgoja riba u plutajućim kavezima (Teskeredžić, 1985). U nekim segmentima uzgoja morskih vrsta riba svojim je spoznajama čak riješila neke ključne tehnološke prepreke dajući doprinos njezinu cjelokupnom ubrzanom napretku. I dok je u morskom ribarstvu, uz tradicionalni ribolov, tehnologija uzgoja ribe u kavezima bila novi način proizvodnje morskih organizama akvakulturom (marikultura), u kopnenim je vodama ponudila nove mogućnosti intenziviranja postojećih uzgajališta i privođenja proizvodnji brojnih do tada neiskorištenih vodenih recipijenata. Pri tome se pokušalo s uzgojem nekoliko vrsta riba, od kojih je najviše uzgajana kalifornijska pastrva. Usporedo s pastrvom proveden je i uzgoj šarana, soma, ozimica i lososa. Od svih navedenih slatkovodnih vrsta uspostavljeni su čvrsti standardi samo za kavezni uzgoj kalifornijske pastrve koji je u našem susjedstvu poprimio značajke klasične proizvodnje. Uzgoj ostalih slatkovodnih vrsta riba u kavezima zadržao se na razini sporadičnih pokušaja više eksperimentalnog nego profitabilno komercijalnog tipa. Kao najznačajniji razlozi izostanka masovnije primjene tehnologije kaveznog uzgoja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba navode se problemi u kontinuiranom osiguranju i nabavi odgovarajućih kategorija i količina zdrave mladice za nasad, i to pogotovo za one vrste koje bi mogle biti profitabilne (Treer i sur., 1989; Safner i sur., 1989; Ržaničanin i sur., 1984 a). Mlad nabavljena s klasičnih toplovodnih ribnjačarstava bremenita je periodom adaptacije na nove uzgojne uvjete i na kompleksnu hranu. U većim su jezerima zbog vremenskih nepogoda moguće inverzije vode koje prate drastično smanjenje kisika i visoki mortalitet. Padom pak temperature vode (16–17 °C) naglo se usporava, tj. gotovo prestaje rast uz značajan porast hranidbenog koeficijenta. Uzgoj je moguć samo u toplijem dijelu godine (Ržaničanin i sur., 1985; Treer i sur., 1989). Povećana eutro-

fikacija i masovni razvoj modrozelenih algi uzrokuju organska onečišćenja uz izražen biološki obraštaj svih dijelova kavezne konstrukcije (K o s o r i ć i sur., 1989; S l i š k o v i ć i sur., 2003). U gušćem nasadu masovnija je pojava bolesti, asfiksije i kanibalizma. Mlad dopremana s udaljenih uzgajališta podložna je stresu pri dužem transportu. Uz kaveze se vežu određeni vandalizmi i havarije uz neminovnu prisutnost ihtiofagnih ptica. Trganje i oštećenje kaveznih mreža (štakori, vidre) rezultira masovnim bijegom ribe iz kaveza (H a b e k o v i ć, 1989; R ž a n i ć a n i n i sur., 1984 b). No, unatoč uočenim nedostacima uporno ponavljani pokušaji usvajanja i primjene tehnologije kaveznog uzgoja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba proizlaze iz neupitnih teoretskih prednosti i eksperimentalno uočenih mogućnosti unapređenja proizvodnje. Među najznačajnijim prednostima jest intenzivnije iskorištavanje do sada upotrebljivanih (ribnjaci) i neupotrebljivanih vodenih recipijenata (jezera, akumulacije, hidroakumulacije, šljunčare i sl.). Istodobno se ne narušava zatečeni sustav gospodarenja u samoj akumulaciji koji je sporadičan i u granicama ekonomičnosti, ali bez utjecaja na kavezni uzgoj. Značajna prednost kaveznog uzgoja jest i jednostavnost provedbe tehnoloških mjera poput hranidbe, pokusnih ribolova i izlova. Lakša je uspostava uzgojnog sustava, jednostavnija je manipulacija, lakša prilagodba zahtjevima tržišta i manja početna ulaganja u objekte. Proizvodnja je neovisna o prirodnoj produktivnosti recipijenta uz stalnu prisutnost dovoljnih količina vode s uglavnom povoljnim fizikalno–kemijski režimom. Mogući su gušći nasad na jedinicu volumena i visoka razina proizvodnje. Uzgojni su objekti zaštićeni od predatora, a svojim dimenzijama prikladni za obiteljska gospodarstva (mala privreda) i faza u rješavanju socijalno–ekonomskih problema (S t e v i ć, 1989; R ž a n i ć a n i n i sur., 1984b; A p o s t o l s k i, 1989). Valorizirajući nedostatke i prednosti, konačna prosudba o opravdanosti uzgoja pojedinih toplovodnih vrsta slatkovodnih riba u kavezima mora se temeljiti i na biološkim i na ekonomskim čimbenicima (T r e e r i sur., 1989). Na osnovi dosadašnjih spoznaja za uzgoj u kavezima, a pravilo vrijedi za gotovo sve sustave intenzivnog uzgoja, povoljna je samo ona vrsta riba za kojom postoji potražnja na tržištu i koja ima visoku cijenu. Tehnologija koja zahtijeva prehranu visokokoncentriranim hranidbenim smjesama uz ostale troškove proizvodnje skupa je te je s jeftinijim vrstama riba nemoguće postići rentabilnost. Osim toga, proizvodnja mora biti marketinški orijentirana, tj. prije početka proizvodnje nužno je provesti odgovarajuće mjere istraživanja tržišta (mogućnost plasmana) i ekonomske ili gospodarske promidžbe (S a f n e r i sur., 1989; T r e e r i sur., 1989; P a ž u r, 1989).

REZULTATI I RASPRAVA

Dvije povijesno najstarije ljudske djelatnosti, lov i ribolov, glede svojih izvornih namjena u stalnoj su stagnaciji. Lov, povijesno izvor hrane, uz manje je izuzetke prerastao u sport i rekreaciju. Iako je ribolov sve do današnjih dana zadržao svoju izvornu svrhu, zbog ograničenosti prirodnih resursa i stalnog

rasta potreba i interesa više nije moguće stalno i neograničeno povećavati ulov. Ribolovna je proizvodnja dosegla svoj održivi maksimum te se stabilizirala na godišnjoj razini od oko 93 milijuna tona. Svakim danom sve veći nedostatak na tržištu dovoljnih količina akvatičnih organizama dobivenih klasičnim ribarstvom, ribolovom iz prirodnih izvora za prehranu čovječanstva, nadomješta se njihovim uzgojem u kontroliranim uvjetima, akvakulturom. Proizvodnja akvakulture u posljednjih se deset godina gotovo udvostručila s godišnjim porastom od oko 10% i već je 2005. iznosila 48,1 milijun tona. Predviđa se da će već 2030. godine proizvodnja akvakulture dostići i preći stagnirajuću proizvodnju iz ribolova (Stickney, 2000).

Početak modernog uzgoja riba u kavezima, a koji je gotovo najintenzivniji oblik akvakulturne proizvodnje započeo je pedesetih godina dvadesetoga stoljeća usporedo s razvojem industrije sintetskih materijala. Obuhvatnija istraživanja kaveznog uzgoja pokrenuta su 1960-ih. Iskorištavaju se postojeće vodene površine u kojima se ribe ograđuju (engl. *pen*) ili smještaju u plutajuće kaveze (engl. *cages*) uz slobodan protok vode između prostora s ribom i okolne vode.

Na našim je prostorima kavezni uzgoj riba prisutan tridesetak godina, i to u trima različitim uzgojnim okolišima: u morskoj, brakičnoj (bočatoj) i kopnevoj (slatkoj) vodi. Proizvodnja lubina, komarče i tune u morskoj vodi (marikultura) u potpunosti je standardizirana. Proizvodnja kalifornijske pastrve uglavnom je standardizirana, a proizvodnja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba šarana i soma samo je sporadično standardizirana. Prisutni su i pokušaji s kaveznom proizvodnjom arbuna, pica, hame, ozimica i lososa (Žanićanin i sur., 1984 b).

Glavne vrste riba u marikulturi, lubin i komarča, proizvode se uglavnom u punom pogonu, tj. od mriješta do tržišne veličine. Proizvodnja ostalih vrsta riba u kavezima uglavnom se obavlja u nepotpunom uzgojnom sustavu. U kaveze se nasaduje krupnija mlad nabavljena od specijaliziranih objekata za lov, mriješt i uzgoj mladi te se uzgaja do tržišne veličine.

Sukladno prepoznatim prednostima uzgoja morskih i hladnovodnih vrsta riba u kavezima tehnologija je postala zanimljiva i za uzgoj toplovodnih vrsta slatkovodnih riba. Uočene su komparativne prednosti kaveznog uzgoja kao kompatibilnog i nekonkurentnog s ostalim uvriježenim uzgojnim sustavima. S nekim tradicionalnim uzgojnim sustavima kavezni je uzgoj čak i komplementaran (dopunski). Pruža mogućnost dodatnog korištenja ribnjacima, kao i proizvodnjom u jezerima uz sportski ribolov ili uzgoj drugih vrsta (Apostolski, 1989). Proizvodnja u kavezima neovisna je o prirodnoj produktivnosti recipijenta u koji su kavezi smješteni (Apostolski, 1989). Aplikativan je za otvorene vode i vode na kojima su ostale tehnike uzgoja neprimjenjive. Moguć je na raznim tipovima voda pa stoga prikladan i za farme manjeg kapaciteta, čemu pogoduju i relativno niska ulaganja uz manje investicije u objekte te prilagodljivost proizvodnje zahtjevima tržišta. Karakterizira ga jednostavnost uspostave uzgojnog sustava, jednostavnost provedbe tehnoloških mje-

ra i jednostavnost manipulacije uz sezonski totalni izlov (Stević i sur., 1993; Habeković, 1989).

Osim brojnih komparativnih prednosti, kavezni uzgoj toplovodnih vrsta slatkovodnih riba prate i evidentni nedostaci. Među značajnije ubraja se sama tehnologija koja još nije u potpunosti dokazana pa stoga nije ni sigurna. Budući da je specifična za svaki lokalitet, nije ni jednostavna. Proizvodnja u kavezima apsolutno je ovisna o dodatnoj hrani, tj. o izbalansiranim hranidbenim smjesama točno definiranog sastava i granulacije (Aničić i sur., 1989; Masser, 1997). Iako takva hrana ima relativno visoku cijenu, njezina je iskorištenost relativno niska uz visoki Hk (Ržaničanin i sur., 1984a).

Jezerske vode karakteriziraju značajne varijacije fizikalno-kemijskih čimbenika. Tako nagla zahladnjenja i/ili nevrjeme s vjetrom mogu uzrokovati inverziju vodenih slojeva uz drastično smanjenje koncentracije kisika, te pojavu asfiksije i značajnog mortaliteta. Velike vodene mase jezera sporije se zagrijevaju od plitkih ribnjaka, a to uvjetuje pomak početka uzgojnog razdoblja, odnosno gladovanje ribe u kavezima (Stević i sur., 1993). Osim nepovoljnoga temperaturnog režima, na rezultate uzgoja znatno utječu i dug period adaptacije na koncentrirane hranidbene smjese i skućeni prostor kaveza (Ržaničanin i sur., 1985; Stević, 1989; Bogut i sur., 1998). Pokušaj sa zimovanjem ribe u kavezima nije dao ohrabrujuće rezultate zbog redovite pojave nedefinirane bolesti u jesen (Opačak i sur., 1989; Stević i sur., 1993). U ograničenu kaveznom prostoru uz povećanu gustoću nasada potencirana je mogućnost nagle pojave, razvoja i brzog širenja bolesti, kao i izloženost (koncentracija) nasada predatorima (štakori, ihtiofagne ptice). Upitnosti proizvodnje (prirast, individualna izlovna masa) pridonosi i stres. Stres nastaje kao posljedica dugotrajnog transporta nasadne ribe, pokusnih ribolova, tehnike hranjenja, promjene okoliša, promjene kvalitete vode (cvjetanje, površinska onečišćenja, mirisi, promjena boje) ili nestašice kisika. Manifestira se promjenom ponašanja kao prvim znakovima te pojavom sekundarnih bolesti. Osim depigmentacije kože, pojavljuju se razna točkasta obojenja po tijelu, erozija peraja, nepravilno plivanje, atipično ponašanje za vrstu uz svakodnevna spontana uginuća (Masser, 1988 a). Karnivorne vrste poput soma podložne su invaziji parazita ihtiofitirusa koji je osobito invanzivan i agresivan u uvjetima gustog nasada uzrokujući značajan mortalitet (Ržaničanin i sur., 1985). Neminovan je i obraštaj kaveza (Kosorić i sur., 1989; Slišćković i sur., 2003) čiji intenzitet ovisi o karakteristikama recipijenta u kojem su kavezi smješteni. I najmanji propusti u izvedbi i montaži mrežnoga tega i kavezne konstrukcije rezultiraju bijegom ribe i njezinim gubitkom. Dakako da su kavezi s ribom podložni raznim vandalizmima i krađama (Habeković, 1989). Ranjivost kaveznog sustava uzgoja toplovodnih vrsta slatkovodnih riba očituje se i u diskontinuitetu i nedostupnosti potrebnih kategorija i količina kvalitetnog i zdravog mlada za nasad (Treer i sur., 1989; Safner i sur., 1989; Ržaničanin i sur., 1984 a). Glede pretpostavke da kavezni uzgoj uzrokuje značajnija onečišćenja od ribnjačkog, a zbog naglašene senzibilitnosti za okoliš,

upitno je njegovo omasovljivanje. U moguće nedostatke kaveznog uzgoja riba općenito pa tako i toplovodnih vrsta slatkovodnih riba mogu se ubrojiti i pogreške antropogenog karaktera. Od zatečenih neriješenih problema recipijenta, neprimjerene konstrukcije kaveza, loših mrežnih tegova (pucanje, nedostatak hranidbenog dna), nedovoljnog ili preobilnog nasada, nasada nekvalitetne mladi, nekvalitetne hrane, nedostatne ili preobilne hranidbe, uznemirivanja riba i loše manipulacije do lošeg, nestručnog i nesposobnog menadžmenta (M a s s e r, 1988b).

ZAKLJUČCI

Bitni parametri koji određuju pogodnost pojedinih vrsta riba za kavezni uzgoj jesu biološki i ekonomski. Najznačajniji su biološki prilagodljivost vrste kaveznom uzgoju i odgovarajući fizikalno–kemijski uvjeti recipijenta. Prilagodljiva je vrsta ona koja se lako adaptira na uzgoj u gustom nasadu i na hranidbu koncentriranim hranidbenim smjesama. Dakako da je uz prilagodljivost vrste značajno i poznavanje njezinih ekoloških potreba za uspješno razmnožavanje, razvoj i rast (T r e e r i sur., 1989). Odgovarajući fizikalno–kemijski uvjeti recipijenta na strani su oligotrofnih staništa s višim vodenim stupcem (H a b e k o v i ć, 1989).

Sukladno ekonomskom poimanju gospodarenja za kavezni je uzgoj pogodna ona vrsta za kojom postoji potražnja na tržištu, a razmjerno tomu i visoka prodajna cijena. Stoga su u akvakulturi cijena riblje hrane i tržišna cijena proizvedene ribe ograničavajući kriteriji intenzivne proizvodnje (P a ž u r, 1989; T r e e r i sur., 1989; S a f n e r i sur., 1989). Riba koja na tržištu ima nisku cijenu, tzv. jeftina riba, cijenom ne pokriva ni trošak potrošene hrane. Značajan ekonomski kriterij za kavezni uzgoj jesu i povoljna lokacija uzgajališta te marketing (stavljanje na tržište) jer su cjelokupni proizvodni asortiman, njegova količina, kvaliteta, način i vrijeme prodaje određeni zahtjevima tržišta. I bez obzira na to je li tržište lokalno ili udaljeno od uzgajališta, nužno je provesti njegovo istraživanje. Istraživanje tržišta jest usmjeravanje proizvodne i prodajne politike glede ograničenosti tržišta brojem i strukturom potrošača i njihovim platnim sposobnostima. U informiranju potrošača i njegovu stimuliranju na potrošnju nezaobilazna je ekonomska, gospodarska propaganda (T r e e r i sur., 1995; M a s s e r, 1988b).

Kavezni je uzgoj komercijalna mogućnost ponajprije tamo gdje ribnjački uzgoj nije primjenjiv. Pretpostavke njegova uspjeha jesu pravilno izabrana vrsta za uzgoj, gospodarska opravdanost uzgoja, usmjerena proizvodnja (uzgoj jednogodišnje mladi, uzgoj dvogodišnje mladi, uzgoj konzumne ribe), a sve to uz vođenje odgovorne akvakulture. Odgovorna akvakultura ima naglasak na održivoj akvakulturi koja se temelji na poštovanju FAO–ova kodeksa o vođenju odgovornog ribarstva. Neke od premisa tog kodeksa jesu »...očuvati genetsku raznovrsnost i održati cjelovitost vodenih zajednica i ekosustava od-

govarajućim upravljanjem..., poduzeti napore na minimalizaciji štetnih učinaka od uvođenja alohtonih vrsta ili genetski modificiranih stokova korištenih u akvakulturi..., a posebno tamo gdje postoji značajna mogućnost širenja tih alohtonih vrsta ili genetski modificiranih stokova u vode pod jurisdikcijom druge države..., minimalizirati genetske štete, bolesti i druge posljedice od odbjegle uzgajane ribe na divlje populacije..., poticati primjenu odgovarajućih postupaka za selekciju uzgajanih jedinki i za proizvodnju ikre, ličinki i mlađa..., osigurati da razvoj akvakulture bude ekološki održiv i da dopušta racionalnu uporabu resursa između akvakulture i drugih aktivnosti...« Proizvodnja pod odgovornim uvjetima u svjetskim se razmjerima stimulira i putem »eco-naljepnice«, a njezina se neminovnost ogleda u sve prisutnijoj »sljeđivosti« obveznoj i u sektoru ribarstva.

Summary

CAGE BREEDING OF WARM WATER FRESHWATER FISH SPECIES

R. Safner

In the 1970s, Croatia became actively involved in the contemporary trend of breeding fish in floating cages. In addition to various species of marine fishes, breeding was attempted with trout, carp, catfish, cisco and salmon. Of the above freshwater fish species, specific standards were established only for the cage breeding of rainbow trout. Cage breeding of the remaining species remained at the level of occasional attempts, with more of an experimental than a commercial character. The regular attempts to master this technique for cage breeding of warm water freshwater fish species were aimed at achieving the known benefits of such breeding, such as simplicity of implementing technological measures, easier establishment of the breeding system, simpler manipulation, the possibility of denser colonies per unit volume with a high level of production, easier adaptations to market conditions and fewer initial structural investments. Despite the many advantages, the main reasons for the lack of greater implementation of the cage breeding technology for warm water species of freshwater fish include problems in obtaining the appropriate category and quantity of healthy fry, the specificity and applicability of physical and chemical properties of the recipients and human error. In evaluating the advantages and disadvantages, the final decision on the justification of cage

Prof. dr. sc. Roman Safner, University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Dep. For Fisheries, Beekeeping and Special Zoology, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb, Republic of Croatia

breeding for individual warm water freshwater species must be based on both biological and economic factors. Based on the knowledge of cage breeding acquired to date, the rule for virtually all intensive breeding systems is that it is only recommended for those species with high market demand and a high market price. The technology that demands nutrition with highly concentrated feed and other production expenditures is costly, and is therefore not profitable with less expensive fish species. Furthermore, production must be market oriented, i.e. the appropriate market research measures, and economic promotion, must be implemented prior to starting production.

Key words: cage breeding, warm water fish species, carp, catfish

LITERATURA

- Aničić, I., Treer, T., Safner, R. (1989): Razmatranje nekih problema u ishrani riba u kavezima. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 221–223.
- Apostolski, K. (1989): Dosadašnja iskustva u poribljavanju akumulacija sa posebnim osvrtom na kavezni uzgoj riba. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 221–223.
- Bogut, I., Stević, I., Opačak, A. (1989): Kavezni tov soma (*Silurus glanis* L.) u jezeru Bistrac. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 231–238.
- Gravningen, K. (2007): Driving forces in aquaculture — different scenarios towards 2030. Global Trade Conference on Aquaculture. Qingdao, China, 29–31 May. FAOFisheries Proceedings, Rome, Italy.
- Habeković, D. (1989): Perspektive i problemi kaveznog uzgoja riba u hidroakumulacijama. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 245–248.
- Kosorić, Dj., Vuković, T., Kapetanović, N., Guzina, N. (1989): Sadašnje stanje i mogućnosti razvoja ribarstva sliva Neretve. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 193–205.
- Masser, M. P. (1988 a): Cage Culture Problems. SRAC Publication No. 160, Kentucky State University.
- Masser, M. P. (1988 b): Harvesting and Economics. SRAC Publication No. 166, Kentucky State University.
- Masser, M. P. (1997): Handling and Feeding Caged Fish. SRAC Publication No. 164, Kentucky State University.
- Opačak, A., Stević, I., Bogut, I. (1989): Kavezni tov šarana (*Cyprinus carpio* L.) u jezeru Modrac. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 249–253.
- Pažur, K. (1989): Ekonomski problemi ribarstva na hidroakumulacijama. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 271–272.

- Ržaničanin, B., Safner, R., Treer, T. (1984 a): Rezultati prvog kaveznog uzgoja šarana (*Cyprinus carpio* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m. Ribarstvo Jugoslavije, 39, (2), 29–31.
- Ržaničanin, B., Treer, T., Safner, R. (1984 b): Rezultati prvog kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis* L.) u Vranskom jezeru kod Biograda n/m. Ribarstvo Jugoslavije, 39, (2), 32–35.
- Ržaničanin, B., Safner, R., Treer, T. (1985): Utjecaj vanjskih faktora na rast šarana (*Cyprinus carpio* L.) u kaveznom uzgoju. Ribarstvo Jugoslavije, 40, (2–3), 49–51.
- Safner, R., Treer, T., Aničić, I. (1989): Neki ekonomski aspekti kaveznog uzgoja soma i šarana. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 255–256.
- Slišković, M., Jelić, G., Hell, Z. (2003): Obraštaj kaveza za uzgoj ribe kao pokazatelj utjecaja akvakulture na okoliš. Ribarstvo, 61, (1), 27–32.
- Stević, I. (1989): Problematika hranidbe soma u kaveznim uvjetima i njeno rješavanje. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 213–220.
- Stević, I., Bogut, I., Opačak, A. (1993): Petogodišnji rezultati kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis*) u jezeru Modrac. Ribarstvo, 48, (2), 67–76.
- Stickney, R.R. (2000): Encyclopedia of Aquaculture. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Teskeredžić, E. (1985): Uzgoj riba u plutajućim kavezima. Ribarstvo Jugoslavije, 40, (2–3), 42–48.
- Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Ržaničanin, B. (1989): Pogodnosti pojedinih vrsta za kavezni uzgoj u hidroakumulacijama. Zbornik radova, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar, juni 1989, 261–265.
- Treer, T., Safner, R., Aničić, I., Lovrinov, M. (1995): Ribarstvo. (ur. D. Habeković), Globus, Zagreb.
- Xue, L. (2007): Opening statement. Global Trade Conference on Aquaculture. Qingdao, China, 29–31 May. FAO Fisheries Proceedings, Rome, Italy.

Primljeno: 20. 10. 2008.
 Prihvaćeno: 20. 11. 2008.