

## OPREMLJENOST RIBNJAČARSTAVA SLAVONIJE I BARANJE MEHANIZACIJSKIM SREDSTVIMA

A. Opačak, R. Zimmer, I. Stević, I. Bogut

### Sažetak

U radu je prikazana tehnološko-tehnička opremljenost slavonsko-baranjskih ribnjačarstava mehanizacijskim sredstvima.

Anketiranjem ribarskih stručnjaka sa svih sedam ribnjačarstava u ovoj regiji (»Grudnjak« u Orahovici, »Šaran« u N. Breznici, »D. Miholjac«, »Jelas« u Sl. Brodu, »Sloboština« u N. Gradiški, »Podunavlje« u Belju i »Koprivna« kod Osijeka) te prikupljenim i obrađenim kvantitativnim pokazateljima u godini 1991, utvrđeni su postojeće stanje, dostignuta razina i značenje primjene različitih sredstava mehanizacije, opreme i alata u ribnjačarskoj proizvodnji ove regije.

Problemi iz ovog vrlo važnog područja ribnjačarske proizvodnje prisutni su manje ili više kod svih proizvođača ribe. Oni se prije svega tiču nedostatka odgovarajućih tehničkih rješenja za mnoge radne procese, a postojeća se sredstva nedovoljno iskorištavaju. Osim toga, za pojedina sredstva (aeratore, kosilice, hranilice, mamut-crpke, elevatore i dr.) ne postoje relevantni eksploatacijski pokazatelji rada i učinka, pa se i ne mogu optimalno iskoristiti.

Primjena novih tehnoloških rješenja radi ostvarenja veće, stabilnije i ekonomski prihvatljivije proizvodnje ribe pratit će i odgovarajuća sredstva mehanizacije, opreme i alata. Stoga se u radu iznose i određene tendencije u ovom segmentu s obzirom na moguće tehnološke pravce u uzgoju riba.

### UVOD

Sredstva mehanizacije, opreme i alata razvijena su i primjenjiva u ribnjačarskoj proizvodnji postupno i u skladu sa zahtjevima određenih tehnologija. Međutim, bez obzira na opću spoznaju kolike su važnost i učinkovitost primjene mehanizacije u radnim procesima, može se reći da je njezin udio u ribnjačarskoj proizvodnji skroman. Razloga za to ima više.

Mr. Anđelko Opačak, dipl. inž. zn. asistent, Poljoprivredni fakultet Osijek  
Dr. Robert Zimmer, izv. profesor, Poljoprivredni fakultet Osijek  
Dr. Ivan Stević, izv. profesor, Poljoprivredni fakultet Osijek  
Mr. Ivan Bogut, dipl. inž. zn. asistent, Poljoprivredni fakultet Osijek

Jedan od osnovnih jest specifičnost ribnjačarske proizvodnje koja se po svojim obilježjima ne može usporediti ni s jednom drugom proizvodnjom u poljoprivredi. S obzirom na to, mehanizacijska sredstva, oprema i alat prilagođeni su takvoj proizvodnji pa se izrađuju uglavnom u malim serijama, čak i u pojedinačnim primjercima. To, dakako, poskupljuje određeno sredstvo, uzrokuje čest nedostatak rezervnih dijelova pa je i servisiranje otežano. Uz vrlo skromnu domaću ponudu mehanizacijskih sredstava, opreme i alata, koji se rabe u proizvodnji ribe, uvozom su donekle zadovoljene sadašnje potrebe ribnjačara (Bauer, 1970a)

Nestabilna proizvodnja i ponuda na tržištu, s jedne, i naglašena potreba za odgovarajućim sredstvima u proizvodnji ribe, s druge strane, primorali su mnoge ribarske djelatnike da u vlastitim radionicama izrade različita sredstva i alate za svoje potrebe. Mnoga su od njih originalne izvedbe, ali su i neka postojeća sredstva »doživjela« određene preinake i postala prihvatljivija u radu (Bauer, 1970b, Bauer, 1971, Vojta, 1973, Bauer, 1974, Stević i sur. 1987, Katić, 1988, Opačak i sur. 1991. i Stević i sur. 1992). Stoga i postoje određene razlike u opremljenosti, a u skladu s tim različite su navike i specifičnosti primjene opreme od ribnjačarstva do ribnjačarstva.

Iskustva i zapažanja s dosadašnjih ribarskih znanstvenih simpozija, stručnih skupova i sekcija, pokazali su da se ovoj problematici nije pridavala onolika važnost kakvu ona objektivno zaslužuje. Proizvođači mehanizacijskih sredstava, opreme i alata izložili su i nudili svoje proizvode, a svaka prezentacija, posebno tehnička inovacija, pobuđivala je veliko zanimanje ribnjačara. Prema Ržanićanu, 1979. te Steviću i sur., 1992, relativno dugo razdoblje (posljednjih 30-ak godina) nije donijelo neke krupne promjene u tehnologiji proizvodnje ribe pa su skromni razvoj i primjena mehanizacije na našim ribnjacima bili u skladu s tim. Zbog toga je i udio živog ljudskog rada u proizvodnji ribe još visok, a humanizacija radnih procesa na niskome stupnju (Bauer i Turk, 1979).

Određene tendencije razvoja postojećih tehnologija i primjenu nekih novih tehnoloških rješenja u proizvodnji ribe svakako moraju pratiti i odgovarajuća mehanizacijska sredstva, oprema i alat. To će nametnuti potrebu proizvođačima tih sredstava da ulažu u istraživanje tržišta i u svoje razvojne programe za nova, kvalitetnija i učinkovitija akvatehnička rješenja koja će zadovoljiti proizvođače ribe.

Zahvaljujemo svim domaćinima, ribarskim stručnjacima slavonsko-baranjskih ribnjačarstava, koji su nas lijepo primili i strpljivo saslušali, te nam stručnim znanjem i iskustvom omogućili kvalitetniji i cjelovitiji pristup spoznavanju problema iz ovog područja ribnjačarske proizvodnje.

## MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanja su provedena izravno anketom stručnjaka i uvidom u službenu dokumentaciju u ribnjačarstvima slavonsko-baranjske regije (»Grudnjak«, »Šaran«, N. Breznica, »D. Miholjac«, »Jelas«, »Podunavlje«, »Sloboština« – N. Gradiška i »Koprivna«).

Prikupljeni podaci kvantitativnih pokazatelja opremljenosti ribnjačarstava u ovoj regiji mehanizacijskim sredstvima sistematizirani su prema određenoj tehnološkoj primjeni i značenju u procesu proizvodnje ribe.

Ovaj je rad završen neposredno prije izbivanja nametnutog rata Hrvatskoj tijekom godine 1991.

Na žalost, tri slavonsko–baranjska ribnjačarstva (»Podunavlje« u Baranji, »Sloboština« – N. Gradiška i »Koprivna« kraj Osijeka) privremeno su okupirali (ožujak 1993) srpski pobunjenici pa su određeni podaci izneseni u ovom radu, a odnose se na ta ribnjačarstva, i zbog toga dragocjeni.

### OSNOVNA OBILJEŽJA RIBNJAČARSKE PROIZVODNJE SLAVONSKO–BARANJSKE REGIJE

Današnja tehnologija uzgoja toplovodnih vrsta riba u ribnjačarstvima slavonsko–baranjske regije, prema intenzitetu proizvodnje, poluintenzivna je karaktera (99, 2%). Hranidba je utemeljena na primjeni žitarica, pri čemu se najčešće upotrebljava kukuruz (oko 40%), pšenica 30%, ječam 20% i ostalo 10%. No, potrošnja je žitarica različita od ribnjačarstva do ribnjačarstva. Tako npr., prema Turk (1992), D. Miholjac od ukupne hrane troši 10% kukuruza, a ribnjačarstva »Grudnjak« i Našička Breznica više od 50% itd. Prirodna hrana samog ribnjaka podmiruje hranidbene potrebe riba za vitaminima, mineralima i bjelančevinama.

Uzgojni oblik koji se primjenjuje u takvoj tehnologiji jest polikultura. Čine je šaran kao osnovna vrsta ribe s oko 85% od ukupne strukture, zatim biljojedne ribe 6% i ostale vrste ribe ukupno 8, 5%. Riba se proizvodi na velikim ribnjačkim površinama (tabl. 1), pri čemu je površina pojedinog ribnjaka i do 400 ha (tabl. 2). Dubina vode kreće se od 1, 2 do 1, 5 m. Uz primjenu petodnevnne hranidbe žitaricama u tijeku tjedna postižu se različiti prinosi ribe, koji u prosjeku ne prelaze 1 000 kg/ha godišnje.

Osim navedenih, potrebno je spomenuti još neka važnija obilježja današnje proizvodnje toplovodne ribe kao što su:

- proizvodni je ciklus od ličinke do konzuma dug (3 godine, a nerijetko i 4), što ovu tehnologiju čini gospodarstveno tromom
- kvalitativni i kvantitativni nedostatak mlada (šarana, soma, smuda, linjaka)
- nezadovoljavajuće godišnje potrebe vode za normalnu proizvodnju
- relativno velika potrošnja vode za proizvodnju 1 kg ribe (18–20 m<sup>3</sup>)
- veliki i plitki ribnjaci koji onemogućavaju intenzivniju proizvodnju, teško se i nepotpuno izlovljavaju, a provedba je različitih agrotehničkih i zoohigijenskih mjera otežana
- asortiman je ribe siromašan (som, smud i štuka) i ukupno sudjeluje s 2, 46% u ukupnoj proizvodnoj strukturi, a linjak samo 0, 09% (Turk, 1992)
- sezonski karakter proizvodnje – ljetni nedostatak slatkovodne ribe na tržištu
- skromna tehnička opremljenost ribnjačarstava

- poteškoće s kormoranima
- visoki gubici u proizvodnji mlađa itd.

Sve navedeno, uz mnoge druge poteškoće, nameće ribnjačarstvima vrlo skromnu akumulaciju i gotovo nikakvu stimulaciju.

Tablica 1. Zastupljenost klasične i intenzivne proizvodnje ribe na ribnjačkim površinama Slavonije i Baranje god. 1991.

Table 1. Representation of classical and intensive fish production in the fisheries of the Slavonija and Baranja region in 1991.

Ribnjačarstvo	Površina ribnjaka ha	P r o i z v o d n j a				Dubina vode (m)	
		Intenzivna		Klasična		inten.	klas.
		ha	%	ha	%		
1	2	3					
1. »Podunavlje«	522	40	7,7	482	92,3	2,5	1,2–1,8
2. »D. Miholjac«	736	4	0,5	732	99,5	2,5–3	1,0–1,5
3. »Jelas«	2300	—	—	2300	100	—	1,2–1,5
4. »Koprivna«	25,2	3,8	15	21,4	85	2–2,5	1,2–2,0
5. »Šaran« N. Breznica	1345,3	—	—	1345,3	100	—	1,2–2,0
6. »Grudnjak«	1020	—	—	1020	100	—	1,0–1,8
7. »Sloboština« N. Gradiška	670	5,1	0,8	664,9	99,2	1,5–1,7	1,2–1,3
UKUPNO	6618,5	52,9	0,8	6565,6	99,2	—	—

Neka su ribnjačarstva (tabl. 1) rekonstruirala određene površine za intenzivni uzgoj ribe, uglavnom šaranskoga mlađa. To su manji ribnjaci, a stupac je vode 2,5 do 3,0 m. Rekonstruirano je samo 52,8 ha ili 0,8% ukupnih ribnjačkih površina u slavonsko–baranjskoj regiji. S obzirom na to da su to dosta skupi zahvati, na trenutnu financijsku krizu, kao i na pretvorbu vlasništva, teško da će se uskoro doći do nekih pomaka.

Međutim, iako skromni, ovakvi su zahvati važan početak novoga razvojnog razdoblja u proizvodnji ribe, napose mlađa. U takvim se objektima primjenjuju suvremena načela intenzivne proizvodnje ribe.

Klasična će proizvodnja svakako biti još duže zastupljena, no ona može i mora biti znatno učinkovitija u postojećim uvjetima.

U intenzivnoj proizvodnji (0,5–10 ha), uz dubinu vode od 2,5 do 3,0 m, proizvodi se i do 10 t/ha šaranskoga mlađa (»Podunavlje«). To se postiže velikom gustoćom riba na proizvodnoj jedinici, prikladnom hranidbom peletiranom bje-lančevinastom hranom te primjenom hranilica, aeracije i protoka vode. Ovako visoki ostvareni proizvodni rezultati moraju biti i ekonomični, no za takvu procjenu nemamo službenih pokazatelja.

Postavljeno je pitanje hoće li intencije u proizvodnji ribe u ovoj regiji s obzirom na naše potencijale i potrebe tržišta biti intenzivni oblici uzgoja ili će prevladati intenziviranje postojećih ribnjačkih površina.

Nedvojbena su mišljenja svih stručnjaka da se neće moći poduzimati skupi zahvati, ali buduća ulaganja u postojeću tehnologiju moraju biti veća od sadašnjih. Tu se prije svega misli na određene promjene hranidbe svih kategorija i vrsta ribe, primjena hranilica, kontinuirano sedmodnevno hranjenje ribe, unapređenje procesa reprodukcije, stvaranje poznatoga genetskoga matičnog materijala, bolja iskorisćenost mehanizacije, primjena plodoreda u ribnjačarstvu itd.

Tablica 2. Veličina ribnjaka, potrebe i načini opskrbe vodom u ribnjačarstvima Slavonije i Baranje god. 1991.

Table 2. Size of the fish farm, the use and methods of water supply in the fisheries of Slavonija and Baranja in 1991.

Ribnjačarstvo	Veličina ribnjaka ha	Potreba za vodom m <sup>3</sup> /god.	Način opskrbe vodom
	1	2	3
1. »Podunavlje«	0,3–135	18,000.000	crpljenjem iz kanalne mreže Podunavlja i Dunava
2. »D. Miholjac«	0,5–171	18,000.000	crpljenjem iz Drave
3. »Jelas«	11–335	—	hidromelioracijski kanali (Orljava) — crpkom iz bunara
4. »Vuka«, »Koprivna«	0,06–5,0	1,100.000	hidromelioracijski kanali i crpljenjem iz bunara
5. »Šaran« N. Breznica	7,5–400	28,000.000	gravitacijski iz dovodnih kanala
6. »Grudnjak«	2–196	30,500.000	gravitacijski iz dovodnih kanala
7. »Sloboština« N. Gradiška	1,2–110	—	gravitacijski iz rječice Sloboštine

Opskrba vodom u većini je ribnjačarstava uglavnom riješena dotokom voda iz okolnih rijeka i kanala, a dijelom iz vlastitih akumulacija i bunara.

Sustav punjenja ribnjaka uglavnom je gravitacijski, a na nekima se za podmirenje potreba za vodom služe isključivo crpkama ili kompletnim crpilištima (tabl. 2), (K a t a v i ć, 1988).

## TRANSPORTNA SREDSTVA

Transport žive ribe obuhvaća dva transportna sustava, unutrašnji i vanjski. Unutrašnji se transport, ovisno o ribnjačarstvu, obavlja cestovnim putem ili uskotračnim kolosijekom, čemu su prilagođena i transportna sredstva.

Za cestovni transport u ribnjačarstvima upotrebljavaju se uglavnom traktori s prikolicama i specijalni kamioni, kojima se riba u živome stanju prevozi do trgovačke mreže ili korisnika. Traktori s prikolicama pogodniji su od kamiona za unutrašnji transport, posebno zbog slabe kvalitete prometnica, napose u vrijeme nepovoljnih vremenskih prilika. Traktori su domaće proizvodnje, snage motora najčešće 29, 51 ili 66 kW. Evidentirano je ukupno 20 traktora i 10 kamiona, te 32 prikolice (tabl. 3).

Riba se prevozi u bazenima s vodom, kapaciteta 2–2,5 m<sup>3</sup>. Bazeni su načinjeni od metala (željezo ili aluminij) ili sintetskih materija, a prema potrebi montiraju se na transportne prikolice.

Korisnici nemaju nekih posebnih zamjerki na kvalitetu i funkcionalnost sadašnjih bazena. No transport žive ribe zahtijeva veliku potrošnju kisika, što povećava materijalne troškove, pa se nameće potreba za pronalaženjem povoljnijeg rješenja od sadašnjega.

Većina (četiri od sedam ispitanih) ribnjačarstava ima sagrađen uskotračni kolosijek (0,72–0,75 m). Transport se odvija vagonetima koje pokreću lokomotive s pogonom na dizelsko gorivo. Osim ribe, vagonetima se prevoze vapno, gnojivo, pragovi, zemlja i drugi materijali potrebni na ribnjacima.

Tablica 3. Transportna sredstva u ribnjačarstvima Slavonije i Baranje god. 1991.  
Table 3. Means of transportation in the fisheries of Slavonija and Baranja in 1991.

Ribnjačarstvo	Traktori	Kamioni	Prikolice	Lokomotive	Vagoni	Bazeni
1. »Podunavlje«	3	2	7	—	—	28
2. »D. Miholjac«	4	2	9	—	—	35
3. »Jelas«	5	5	4	8	15	45
4. »Koprivna«	1	—	1	—	—	4
5. »N. Breznica«	1	—	1	4	20	38
6. »Grudnjak«	4	1	5	5	24	32
7. »Sloboština«	2	—	5	2	8	16
UKUPNO	20	10	32	19	67	198

## OSNOVNA ORUDA (OPREMA)

Za normalno obavljanje sezonskih poslova u ribnjačarstvima upotrebljavaju se različita oruđa: čamci, kosilice, hranilice, transporteri i aeratori.

## Čamci

Danas se od oruđa najviše upotrebljavaju čamci različitih kapaciteta i namjena, s ugrađenim ili izvanbrodskim motorom (tabl. 4). Izrađeni su od metala i polietstera a drveni koji su se prije upotrebljavali gotovo su išezli.

Namijenjeni su sa prijevoz hrane, vapna i gnojiva (Bauer, 1971), a služe i za transport drugog materijala. U nekim se ribnjačarstvima rabe specijalni čamci konstruirani i namijenjeni za automatsko izbacivanje hrane ili gnojiva. Osim toga, prije nekoliko godina upotrebljavali su se (Našice, Grudnjak, Podunavlje) i čamci za sakupljanje planktona, ali se ni oni sada ne upotrebljavaju.

Tablica 4. Osnovna oruđa za rad na ribarskim objektima  
 Table 4. Basic tools for working on the fish farms

Ribnjačarstvo	Čamci	Izvanbrodski motori	Plovne kosilice	Hranilice	Elevatori transporteri
1. »Podunavlje«	30	—	3	250	2
2. »D. Miholjac«	24	14	2	150	3
3. »Jelas«	30	10	3	15	5
4. »Koprivna«	1	—	1	9	—
5. »Šaran« N. Breznica	27	15	2	—	2
6. »Grudnjak«	29	23	1	10	2
7. »Sloboština«	14	9	—	—	—

Čamci su obično izrađeni ručno u vlastitim radionicama u sklopu gospodarstva. Različite su nosivosti: manji broj ima mogućnost transportiranja 500–700 kg zrnate hrane (kukuruz, ječam), a najviše se primjenjuju čamci nosivosti 2, 5 t, dok se na nekim ribnjačarstvima s velikim ribnjacima (200–400 ha) uglavnom rabe i oni veće nosivosti (3–5 t). Pogone se uglavnom izvanbrodskim motorima.

Iako su čamci uglavnom pogodni za sve vrste radova na vodi, dosadašnja rješenja nisu zadovoljila sve potrebe ribnjačara (Vojta, 1973).

Svi anketirani ribarski stručnjaci željeli bi imati mobilni čamac, koji bi tehničkim rješenjima omogućio izvođenje više operacija, a prije svega: hranjenje ribe, vapnjenje, te tretman ribnjaka zaštitnim sredstvima. Dosadašnja rješenja tzv. ručnog hranjenja riba iz čamca, te gnojenja i vapnjenja (sve lopatom i ručno) željeli bi što prije napustiti.

Gnojenje i vapnjenje praznih ribnjaka (»na suho«) obavlja se traktorskim rasipačima, ali je upravo problem tu fazu rada obavljati na vodi, ručno iz čamca, zbog toga što su to otežavajući uvjeti rada i za čovjeka i za motor čamca, a učinak je slab.

Postavljeno je pitanje da li praškaste materijale razbacivati u krutom stanju ili ih rastopiti u vodi (»mlijeko«). Većina stručnjaka misli da bi bilo bolje upotrijebiti materijale rastopljene u vodi, a to zahtijeva stvaranje čamca koji bi omogućio:

- lakšu manipulaciju materijalima
- lakši rad djelatniku – automatika i poluautomatika na čamcu
- veću iskorištenost doziranog materijala u vodi
- manji rastep
- očuvanje motora i dr.

Mobilni čamac morao bi zadovoljiti i kriterije hranidbe riba zrnatom hranom i mogućnost obrade ribnjaka zaštitnim sredstvima. U tu bi se svrhu mogla istražiti primjena montažnih (sklopivih) krila kojima bi se odjednom tretiralo šest ili više metara ribnjaka, a kao pogon upotrijebio bi se motor s crpkom.

Zanimljivo je napomenuti da postoje loša iskustva kod pogona čamca izvanbrodskim motorom na ribnjacima obraslim vodenim biljem koje stvara zaplete na elisi motora. Zbog toga se često mora upotrijebiti i kosilica s pogonom od dizelskih motora, koji istodobno preko kardana i puža daje potisak čamcu. Na ribnjaku »Šaran« u N. Breznici već su stečena znatna iskustva u radu s čamcem za hranjenje s kosim dnom, zračnim komorama, te regulatorom količine materijala i uzdužnim navojnim vretenom.

Pri stvaranju novoga višenamjenskog čamca trebalo bi se koristiti svim dosadašnjim iskustvima s različitih tipova čamaca koji se upotrebljavaju u ribnjačarstvima.

Kapacitet spremnika morao bi biti što veći i kvalitetne izrade. U današnjim uvjetima klasične proizvodnje (1 000 kg/ha ribe) u godini dana troše se u prosjeku 2. 922 kg/ha hrane, 388 kg/ha gnojiva, 314 kg/ha vapna itd., a uzgojna sezona obično traje od 15. 4. do 15. 10. ili oko 165 do 180 dana, pa je upotreba čamaca neprekidna.

Čamac bi morao biti izrađen od laganog materijala, prenosiv, lako rasklopivog spremnika, malog gaza te da se uz male modifikacije može brzo i jednostavno prilagoditi svakoj namjeni (hranjenje, vapnjenje, obrada herbicidima i insekticidima). Međutim, teško je povjerovati da će se u novom čamcu tehnički moći zadovoljiti svi kriteriji.

### *Plovne kosilice*

Za uklanjanje višega vodenog bilja na ribnjacima upotrebljavaju se uglavnom tri metode: kemijska, biološka i mehanička. One se često međusobno dopunjuju.

– Kemijska metoda obuhvaća primjenu selektivnih herbicida za akvatično bilje, što je relativno skup postupak. Uz nepovoljnosti kao što su onečišćenje vode i štetnost za zdravlje ljudi ova je metoda vrlo malo prihvatljiva.

– Biološka se metoda osniva na uporabi biljojednih vrsta riba, prije svega amura, te bijelog i sivog glavaša.

– Najraširenija metoda svakako je mehanička – primjenom plovnih i ručnih kosilica. Upotrebljava se nekoliko vrsta plovnih kosilica, uglavnom uvoznih (češke, francuske, njemačke i mađarske), ali s istim principom košenja (tabl. 4).

Korisnici su uglavnom zadovoljni kosilicama kao tehničkim rješenjem, ali eksploatacijskim vrijednostima tih strojeva nisu, jer se njima u 8 sati rada može po-



kositi 2 do 3 ha vodenog bilja u fazi srednje butonizacije. Kosilice su prilično neiskorištene jer se upotrebljavaju samo u vrijeme razvoja višeg vodenog bilja. Zbog toga su neki ribarski majstori u vlastitim radionicama pogonske mehanizme kosilica prilagodili prskalicama, da bi ih što bolje iskoristili.

Rezervnih dijelova za kosilice vrlo često nema pa se mnogo puta događa da su one izvan pogona kada su najpotrebnije.

Poseban je problem za ribnjake pokošeno vodeno bilje, koje se uglavnom ostavlja u ribnjacima, iako bi se moralo izvaditi i odložiti na obalu. U nekim se ribnjačarstvima pri izvlačenju vodenog bilja koriste strojem »Riko« ili »Dvigalo«, ali se taj proces najčešće obavlja ručno, vilama i čamcima.

Kosilice pokreću motori na tekuće gorivo, lagano se poslužuju, a dobro kose vodeno bilje i na dubini od 0, 5 m.

### *Hranilice*

Hranilice se upotrebljavaju za distribuciju riblje hrane i jedno su od bitnijih tehničkih sredstava u ribnjačarstvima u posljednjih 15–ak godina. Danas je njihova primjena znatno veća u onim ribnjačarstvima koja imaju dio površina pod intenzivnom proizvodnjom mlada (tabl. 4). Trenutno se upotrebljava samo jedan tip hranilica, i to jednoklatna samohranilica.

Primjena hranilica omogućila je nekoliko prednosti u hranidbi riba i u usporedbi s klasičnom hranidbom.

Umjesto petodnevne hranidbe tijekom tjedna (subota i nedjelja neradni su dani pa se riba neredovito hrani) primjenjuje se sedmodnevna hranidba, čime se broj hranidbenih dana u uzgojnoj sezoni povećao za 30 do 40. Opravadnost je uvođenja hranilica i u slobodnoj hranidbi (ad libitum), kada riba ima na raspolaganju dovoljno hrane koju uzima prema vlastitoj potrebi. Primjenom ovakva tipa hranilica u intenzivnoj proizvodnji šaranskoga mlada, uz protok vode kroz ribnjak i aeraciju, te hranidbu kompletnim krmnim smjesama u tijeku cijele uzgojne sezone, postižu se prinosi od oko 10 t/ha.

Zbog ograničene hranidbene površine ispod hranilice među ribama se javlja konkurentnost u hranidbi pa je mlađ neujednačene mase, odnosno pojavljuje se više uzrasnih kategorija.

Prema dosadašnjim iskustvima, jednoklatne samohranilice (kapaciteta spremnika 50–80 kg) dobra su rješenja za manje ribnjake. No za velike proizvodne ribnjake moraju se tražiti pogodnije hranilice. Problem je nemogućnost primjene (Stević i sur., 1987; Stević i sur., 1992) jednoklatnih samohranilica kod sitnog mlada i mladunaca zbog vrlo male individualne mase koja nije dostatna za pokretanje klatna hranilice.

Zanimljiva su i iskustva stručnjaka koji su se do sada koristili jednoklatnim samohranilicama. Ona pokazuju:

– nemogućnost regulacije obroka u vrijeme nepovoljnih zoohigijenskih uvjeta u ribnjaku

– ako bi se primijenile jednoklatne hranilice npr. na ribnjaku veličine 150 ha, bilo bi potrebno 300 hranilica (standar je 2 na 1 ha), što je problem pri punjenju, održavanju itd. (Stević i sur., 1987)

– prevladava mišljenje da je potrebno testirati učinkovitost hranilica kod pojedinih uzrasnih kategorija u intenziviranoj proizvodnji, zatim potreban broj klatna prema gustoći pojedinih vrsta i kategorija riba itd.

### *Transporteri*

Gotovo sva ribnjačarstva u Slavoniji i Baranji posjeduju transportere, a najviše ih ima ribnjačarstvo »Jasinje« (tabl. 4). Uglavnom su to transporteri domaćih proizvođača (»Maribor« i PIK »Belje«), te uvozni tip (»Milaneze«, Italija).

Različite su veličine i kapaciteta, što je dobro pri izlovu ribe. No postoji mogućnost zaglavlivanja i ranjavanja ribe, a kod nekih je transporter uočen nedostatak da se dio ribe vraća u ribnjak zbog proklizavanja.

Gotovo sva ribnjačarstva trebala bi transporter kojim bi se izlovljena riba mogla vagati s pomoću automatske vage te po mogućnosti klasirati u namjenje tri kategorije. Sadašnje vaganje ribe napose je otežano pri niskim temperaturama (vlaga i led).

### *Aeratori*

Ovisno o stupnju intenziteta proizvodnje, biološke kvalitete vode i njezinih fizikalno-kemijskih parametara, upotrebljavaju se različiti tipovi aeratora. Na ispitanom području evidentirano je ukupno 90 aeratora ili 1 na 73,5 ha.

S manje ili više uspjeha, ali bez egzaktnih pokazatelja najčešće se primjenjuju tzv. lopatičari (tabl. 5). Međutim, nova serija aeratora pod nazivom »Aquaregenerator« proizvod »Remont« PIK-a Belje pokazao se, prema dosadašnjim iskustvima (ali bez relevantnih testiranja), vrlo dobrim i funkcionalnim u intenzivnoj proizvodnji mlada. Na ovom se području upotrebljava već 48 aeratora tipa »Aquaregenerator«, od čega je na ribnjaku »Podunavlje« postavljeno 40 komada (tabl. 5).

Prema Bogu i sur. 1992, bilo bi nužno testirati sve tipove aeratora da bi se došlo do optimalnih rješenja u njihovoj primjeni u ribnjacima. Osim toga, važno je utvrditi i stupanj ekonomičnosti njihove uporabe u svim proizvodnjama. Ovo tim više ako se zna da aeratore pokreću elektromotori snage 2–3 kW.

Važno je navesti da neka ribnjačarstva uoče nemaju aeratore (tabl. 5).

Dosadašnji način pogona aeratora električnom energijom s praktičnog stajališta znači da ribnjačarstva koja imaju potrebu za aeracijom moraju prije toga dovesti električnu struju do ribnjaka ili posjedovati agregate.

Za proizvođače ribe to znači da u cijenu koštanja treba ukalkulirati i troškove postavljanja električne mreže ili agregata, odnosno postavljanje izvoda elektonapajanja na svaki aerator posebno. Ako bi se aeratori postavili na proizvodne ribnjake, onda bi se ispitivanjem utvrdili vjerodostojni pokazatelji udjela troškova uvođenja kisika u redovnu proizvodnju ribe.

Iskorištenost aeratora također treba ispitati upravo radi planiranja njihova optimalnog broja s obzirom na način proizvodnje, veličinu ribnjaka, kvalitetu vode i sl.

Prema nekim anketiranim stručnjacima, kisik u transportu ribe čini vrlo značajni materijalni trošak. U jednom ribnjačarstvu spominje se godišnja potreba od 300 do 400 boca kisika. To je jedan od razloga zbog kojeg se i tu traži jeftinije, ali prikladno rješenje.

### Crpke

Na ispitivanu području evidentirano je 57 crpki, od čega je 39 pokretno, a 18 stacionirano.

Sustav punjenja ribnjaka vodom utjecao je na izbor crpki i snagu motora za njihov pogon (tabl. 6), (Bauer, 1976).

Ribnjačarstvo D. Miholjac, koje crpe vodu iz otvorenog toka rijeke Drave, koristi se crpkama snage motora od 230 kW, a druga ribnjačarstva (prema načinu opskrbe vodom) posjeduju crpke snage motora 27, 30, 45 i 55 kW. U mrestilištima važnu ulogu imaju male i pokretne crpke snage motora od 3, 4,5, 5,9, 7 i 10 kW.

Crpke pogone motori na električnu energiju ili tekuće gorivo.

»Mamut«-crpki malo ima na ispitivanom području, samo četiri. Oni koji ih posjeduju daju konkretne primjedbe na kvalitetu izrade, a posebno na nepoznati kapacitet.

Tablica 5. Zastupljenost aeratora po tipovima u ribnjačarstvima Slavonije i Baranje

Table 5. Representation of aerators, according to types, in the fisheries of Slavonija and Baranja in 1991.

Ribnjačarstvo	A E R A T O R I			
	lopaticari	kružno kolo	dvostruka elisa	»Aqua-regenerator«
	1	2	3	4
1. »Podunavlje«	12	2	15	40
2. »D. Miholjac«	—	—	—	8
3. »Jelas«	—	—	—	—
4. »Koprivna«	2	—	—	—
5. »Šaran« N. Breznica	4	—	—	—
6. »Grudnjak«	7	—	—	—
7. »Sloboština« N. Gradiška	—	—	—	—
UKUPNO	25	2	15	48

### *Pila za led*

Pile za rezanje leda (PL-1) ima 57% ribnjačarstava u Slavoniji i Baranji, odnosno četiri ribnjaka (tabl. 6).

Najviše pila za rezanje leda ima u ribnjačarstvu »Šaran« u Našicama, odakle je i potekla ideja za konstruiranje takvog oruđa na ovim prostorima

Ovakav je stroj na ribnjacima zimi potreban. Dosadašnja iskustva u radu s pilom za led navode na određena zapažanja uz primjedbe:

- nedovoljno snažan motor
- regulator broja okretaja motora nije funkcionalno, odnosno dobro postavljen na konstrukciju stroja
- relativno se brzo troši vodilica lanca,
- relativno je kratko vrijeme u godini iskoristiv, pa se traži njegova polivalen-  
tnost, te
- prema nekima, visoka nabavna cijena stroja.

Prvo egzaktno ispitivanje pile za rezanje leda, obavljeno početkom siječnja god. 1991. na području Slavonije i Baranje (O p a č a k i sur., 1991), dalo je vrlo dobre rezultate. Tom je prilikom utvrđeno da se pilom za led mogu vrlo brzo i učinkovito izrezati različiti oblici i dimenzije u zaleđenoj površini, što može zamijeniti veći broj djelatnika i olakšati im fizički rad u otežanim klimatskim uvjetima. Primjena pile (PL-1) osobito je značajna pri zimskom izlovu ribe iz zaleđenih zimovnika. Uz male tehničke inovacije koje su prezentirane proizvođaču, PL-1 može biti trajno rješenje za ribnjačare u zimskom razdoblju.

*Tablica 6. Neka važnija osnovna oruđa za rad u ribnjačarstvima Slavonije i Baranje 1991.*

*Table 6. Some important basic tools for work in the fisheries of Slavonija and Baranja in 1991.*

Ribnjačarstvo	C R P K E			Pila za led (PL-1)
	pokretne	nepokretne	mamut	
1. »Podunavlje«	20	5	—	2
2. »D. Miholjac«	3	2	—	—
3. »Jelas«	—	—	2	6
4. »Koprivna«	1	2	—	—
5. »Šaran« N. Breznica	8	2	—	7
6. »Grudnjak«	5	2	2	2
7. »Sloboština« N. Gradiška	2	1	—	—
UKUPNO	39	14	4	17

Tablica 7. Pregled strukture zaposlenih djelatnika u ribnjačarstvima Slavonije i Baranje god. 1991.

Table 7. Review of the employee structure in the fisheries of Slavonija and Baranja in 1991.

Ribnjačarstvo	Ukup- no	Z A P O S L E N I					NK
		VSS	VS	SSS	VK	KV	
1. »Podunavlje«	35	2	—	1	10	17	5 sezonskih djelatnika
2. »D. Miholjac«	74	4	2	6	1	17	44
3. »Jelas«	148	3	2	9	—	4	130
4. »Koprivna«	10	1	—	—	1	8	—
5. »Šaran« N. Breznica	85	4	1	5	1	11	63
6. »Grudnjak«	80	3	2	6	3	7	59
7. »Sloboština« N. Gradiška	46	2	—	3	—	4	37
UKUPNO	478	19	7	30	16	68	338

### Zaposleni

Proizvodnja u Hrvatskoj prosječno je 13, 08 t po djelatniku. Ribnjačarstvo »Podunavlje« ima najveću proizvodnost od 21, 34 t po djelatniku.

Broj se ribarskih djelatnika u Hrvatskoj povećao 0, 08%, a proizvodnost je po zaposlenom porasla 10, 85% u usporedbi s prethodnim godinama (T u r k, 1992).

U slavonsko–baranjskim ribnjačarstvima zabrinjava vrlo velik udjel nekvalificiranih djelatnika u ukupnoj strukturi zaposlenih (70, 7%), udio je viših i visokoobrazovanih kadrova samo 5, 4%, a ostalih 23, 9% čine radnici SSS, VK i KV stručne spreme.

### ZAKLJUČCI

Na osnovi prikupljenih i obrađenih podataka, koji oslikavaju postojeće stanje opremljenosti ribnjačarstava Slavonije i Baranje u godini 1991, te na temelju preporuka ribarskih stručnjaka ove regije, može se reći sljedeće:

1. Opremljenost ribnjačarstava Slavonije i Baranje mehanizacijskim sredstvima ne zadovoljava stvarne potrebe proizvođača, a dostignut razvojni stupanj ovog dijela ribnjačarske proizvodnje u skladu je s postojećim tehnologijama, koje imaju određene specifičnosti od ribnjačarstva do ribnjačarstva.

2. Primjena pojedinih mehanizacijskih sredstava i opreme u tijeku godine na ribnjacima nije dovoljna, a za neka oruđa (crpke, aeratori, elevatori, kosilice i dr.)

ne postoje egzaktne eksploatacijski pokazatelji rada pa je otežana njihova maksimalna iskorištenost u radnim procesima.

3. Stvarne potrebe za primjenom novih tehnoloških rješenja u proizvodnji slatkovodne ribe, kao i unapređenja postojećega stanja, morat će pratiti i odgovarajuća sredstva mehanizacije, opreme i alata.

### Summary

## EQUIPMENT OF THE FISHERIES OF SLAVONIJA AND BARANJA BY MEANS OF MECHANIZATION

Presented is the technological-technical equipment mechanization of the Slavonija-Baranja fisheries region. By questioning fisheries experts from all 7 fish farms in this region (»Grudnjak«, Orahovica, »Šaran«, N. Breznica, »D. Miholjac«, »Jelas« Sl. Brod, »Sloboština« N. Gradiška »Podunjavlje« Belje and »Koprivna« near Osijek), and by collecting and analyzing the quantitative indicators in 1991, we determined the existing state, the level reached and the significance of the application of various means of mechanization, equipment and tools in the fisheries production of this region. All fish producers in this very important area of fisheries production are having a certain degree of problems. These problems primarily relate to the lack of satisfactory technical solutions for many work processes, and that the existing means are not fully utilized. Besides this, for certain means (aerators, cutters, feeders, elevators etc.) there are no relevant exploitation indicators of work and effects, therefore their optimal utilization is mainly unknown. The application of these new technological solutions with the aim of creating a higher, more stable and economically acceptable production of fish, must be followed by the proper means of mechanization, equipment and tools. Therefore, in this work a certain tendency in this segment is presented, considering the possible technological direction in fish culture.

### LITERATURA

- Bauer, J. (1970a):* Mehanizacija u ribnjačarstvu i organizacija proizvodnih procesa, *Ribarstvo Jugoslavije*, 25, 45–48.
- Bauer, J. (1970b):* O mehanizaciji za održavanje ribnjaka, proizvodi iz Nizozemske, *Ribarstvo Jugoslavije*, 25, 116–120.
- Bauer, J. (1971):* Prijedlog konstrukcije čamca za distribuciju hrane i gnojiva na ribnjaku s vodenim pogonom, *Ribarstvo Jugoslavije*, 26, 9–12.
- Bauer J. (1976):* Reverzibilne crpke na ribnjacima da ili ne, *Ribarstvo Jugoslavije* 31, 36–38.
- Bauer, J., Turk, M. (1979):* Problemi mehanizacije u slatkovodnom ribnjačarstvu, Aktualni problemi mehanizacije u poljoprivredi, *Zbornik radova*, 297–304, Opatija.

- Bogut, I., Opačak, A., Stević, I., Zimer, R. (1992):* Tehnička aeracija u mirnovodnom ribogojstvu, Znanost i praksa mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova I. internacionalnog znanstveno–stručnog simpozija, 229–236, Đakovo.
- Katavić, I. (1988):* Primjena zračne potisne pumpe u toplovodnim ribnjacima, Ribarstvo Jugoslavije, 43, 60–61.
- Opačak, A., Zimmer, R., Banaj, D. (1991):* Eksploatacijski pokazatelji rada pile za led PL–1 u ribarstvu, Ribarstvo Jugoslavije 46, 53–56.
- Ržaničanin, B. (1979):* Mehanizacija u ishrani i držanju riba na ribnjacima, Aktualni problemi mehanizacije u poljoprivredi, Zbornik radova, 305–308, Opatija.
- Stević, I., Tabori, Z., Prica, M., Mogoroš, Ž. (1987):* Automatske hranilice na daljinsko upravljanje kao inovacija u uzgoju šaranskog mlada, Ribarstvo Jugoslavije, 42, 1–6.
- Stević, I., Zimmer, R., Bogut, I., Opačak, A., Hunjet, A. (1992):* Višeklatna samoslužna hranilica »VSH–250« u uzgoju šaranskog mlada (*Cyprinus carpio* L.), Znanost i praksa mehanizacije poljoprivrede, Zbornik radova I. internacionalnog znanstveno–stručnog simpozija, 237–244, Đakovo.
- Vojta, J. (1973):* Demonstracija ribnjačkog čamca na ribnjaku Končanica, Ribarstvo Jugoslavije, 28, 117–118.
- Turk, M. (1992):* Slatkovodno ribarstvo Hrvatske u 1991. godini, Ribarstvo, 47, 138–144.

*Primljeno 15. 4. 1993.*