

O mogućnostima razvitka lagunarnog ribarstva u području Stare rijeke (Metković)

1. Uvod

Zadatak ispitivanja područja tzv. Stare rijeke (rukava Neretve ispod Metkovića) bio je da se utvrdi da li postoji mogućnost pretvaranja ovog vodenog područja u moderni lagunarni ribnjak.

Već su raniji ribarstveni stručnjaci pomišljali na ova područja kao vrlo pogodna za lagunarno ribarstvo. Tako je LORINI (1903.) ukazivao na čitav kompleks ušća Neretve, a naročito na njene rukave i jezera, a kasnije su njegovu ideju razgrađivali i drugi, pa tako **Mikasović, Šoljan, Križanec, Morović.**

Područje ušća Neretve od Metkovića nizvodno spada u zonu visoke produktivnosti, prema klasifikaciji **Buljana**. Ono je ujedno u klimatskom pogledu područje etezijske klime. Aluvijalni nanos stvorio je plodno tlo, a vodeni prostori radi neposrednog utjecaja mora, znatno su produktivniji od bilo čisto morskog bilo čisto slatkovodnog područja, miješanje vode pogoduje razvitku lagunarnih vrsta riba, a blaga klima označava znatno bolje uvjete za razvitak lagunarnog ribarstva nego što je to na primjer u predjelima venecijskih laguna koje su znatno sjevernije i stoga i znatno hladnije.

Dužnost nam je u ovom uvodu istaći nekoliko općih karakteristika o čitavom ovom području, koje se i ne može promatrati odvojeno.

Do sada skupljeni i analizirani podaci o ribarstvu ovog kraja daju slijedeću sliku: ribarstvo bazira na sitnovlasničkom elementu. Ribolovom se bave poljoprivrednici, stanovnici ovog kraja, ribarstvo im je samo dopunsko zanimanje. Bilo je pokušaja osnivanja nekoliko ribarskih zadruga, bilo je pokušaja jačih ribolovnih zahvata, naročito se to tiče lova jegulje u vrijeme njene selidbe.

Čitav kraj do početka melioracije davao je u godišnjem prosjeku oko 10 — 120 vagona ribe (Statistički podaci obrađeni 1948. g.). Ribolov se posljednjih godina znatno smanjio, količine jegulje osjetno su se iz godine u godinu smanjivale, budući se postepeno smanjivao vodeni prostor, naročito u području od Opuzena do mora.

Izvršenom melioracijom kao i promjenom konfiguracije terena (ranije poznatih kao odličnih ribolovnih područja: Glogočko jezero, Modrić, Dragače, i v. d.) bitno su se izmijenili hidrografske-biološki uvjeti, koji su ranije vladali. Mase morske vode, koje su plimom pa i filtracijom ulazile u ovo područje i nosile sobom fito- i zooplankton morskog karaktera i tako obogaćivale i sve okolne vode pa i Staru rijeku, sada

su svedene na minimum, a fito i zooplankton u ovom području od izrazito morskog i lagunarnog karaktera (miješanog) poprimio je sasvim slatkovodni karakter. Ova se promjena bitno odrazila i na procentualni odnos morskih (lagunarnih) riba prema čisto slatkovodnim.

Uz ove biološke promjene pojavila se u posljednje vrijeme i opasnost od eventualnog zagađivanja područja (izgradnja nekih tvorničkih postrojenja, jača upotreba umjetnih gnojiva radi intenzivne poljoprivrede, opasnost od pesticida). Dužnost nam je istaći, da je voda ispitanog područja Stare rijeke još uvijek pogodna za razvitak lagunarnog ribarstva u ovom kraju, ali da svako pa i najmanje eventualno zagađenje iz bilo kojeg uzroka može pri intenzivnom uzgoju riba prouzročiti nepredviđene i nepopravljive štete. Da opasnost od zagađivanja postoji dokazom je i slijedeći citat:

«Sada na dnevni red dolazi i Neretva koju može zagađiti — a preko nje i Jadran — aluminijski kombinat u Mostaru svojim crvenim muljem. Taj crveni mulj je velik zagađivač oko kojega se spore i Francuska i Italija» (Dr A. BEBLER, Slobodna Dalmicija od 30. 12. 1974).

Lagunarno ribarstvo u ovom modernom vremenu bazira uglavnom na zamašnim radovima biološkog karaktera: od umjetne oplodnje lagunarnih riba, preko bazenskog uzgoja mladi, naseljavanja pogodnih voda tom mladu, pa sve do umjetne prehrane riba, ne samo ubačenih na veće prostore, već i u manjim bazenima i uzgojnim kavezima.

Mi smo u ovom preliminarnom radu, a u cilju unapređenja ribarstva, za područje Stare rijeke obradili nekoliko načina mogućnosti povećanja ribljeg fonda. Nastojali smo iznijeti sve što je do sada u tom pogledu postignuto, a pokušali smo dati i neke ekonomske prognoze. Iako se radi o jednom određenom lokalitetu, većina ovdje iznijetog materijala može se koristiti za bilo koji pogodni predio u oblasti ušća Neretve, npr. Norin, Prunjak itd, pa i za druge predjele na našoj obali.

2. Hidrografske i biološke karakteristike

U hidrografskom pogledu područje Stare rijeke sasvim je pod uplivom Neretve budući je to njen rukav. Prema podacima koje smo dobili srednja temperatura vode (prosječna) u odvojkju kod Kule Norinske iznosi u °C kako slijedi:

prosinac 6.4	ožujak 10.8
siječanj 4.2	travanj 14.6
veljača 7.5	svibanj 19.3
lipanj 21.3	rujan 22.8
srpanj 24.2	listopad 16.6
kolovoz 25.2	studen 11.3

vegetativni srednjak iznosi za:

proljeće	14.7°C
ljetno	23.3°C
jesen	17.0
zima	4.7°C
srednja godišnja	14.2

Nađena srednja godišnja temperatura za 1.7°C veća je od one venecijanskih laguna koja iznosi 12.5°. Razdioba pak po vegetacijskoj periodi nešto se razlikuje budući su lagune znatno pliće od Stare rijeke koja se ipak alimentira iz Neretve. Tako su ljetne temperature u venecijanskoj laguni znatno veće od ovih, ali je temperatura jesenjeg i zimskog perioda niža i iz tog proističe razlika u korist Stare rijeke. Najkritičniji je kao što vidimo siječanj sa 4.2°C. Međutim, budući je dubina vode u prosjeku nešto veća od 2 m, to niske temperature nisu toliko opasne u pogledu smrzavanja ribe (kao što je to npr. slučaj na Vranskom jezeru gdje dolazi kadkada do smrzavanja cipla). Ipak kod pristupanja uređenju ribnjaka mora se računati i s nižim temperaturama. Uz obalu su u ljetnim mjesecima izmjerene i znatno veće temperature, a prema izjavi mještana kadkada zimi nastupa i zaleđivanje obale. Temperaturni faktor bi se morao pratiti duže vremena i na različitim dubinama da bi se donijeli što točniji zaključci, međutim i ovi orijentacioni podaci nam dosta pomažu.

Salinitet Stare rijeke nije velik. Nađene su vrijednosti od 1.13 do 1.47 promille. Ovo je dakle područje slatke vode. Ovaj salinitet odgovara i ciplima u ovom slučaju, budući isti koriste epifite i na slatkovodnom bilju, a isto tako i dijatomeje (fitoplankton). Vrijednosti za kisik O₂ iznosile su 5.39 — 8.70 ili u postotku 90.3 — 146.5.

Stara rijeka bogata je fitoplanktonom, zastupani su slatkovodni oblici poglavito CYANOPHYTA i CRYSO-PHYTA, od kojih naročito Diatomeae (rodovi Navicula, Diatoma). U vodi je opaženo mnogo Rotatoria i Cladocera, te raznih Copepoda, naročito oko baze vodenih biljaka Potamogetona i Myriophylluma. Poznato je da se cipli, a i ostale ribe, naročito u mladim stadijima hrane ovim organizmima. Dno Stare rijeke dosta je muljevito, sa mnogo detritusa. Voda je, što se pH tiče, za vrijeme našeg mjerenja pokazivala neutralnu do slabo kiselu reakciju (pH 6.5 — 7.0). Ipak bi trebalo kod daljnjih ispitivanja, u slučaju prihvaćanja prijedloga o intenzivnom ribnjačarstvu, proučiti kretanje koncentracije kalcijevih soli, slobodnog CO₂ itd. budući su ti parametri vrlo važni za znanstveni pristup pri obradi prijedloga za budući ribnjak.

Fanerogamska makroflora sačinjava u Staroj rijeci vrlo veliku biomasu. Naročito je razvijen Potamogeton. Veliki dio vodenog bilja ugiba svake godine i

djelovi trunu stvarajući obilni detritus među kojima se nalazi dosta živog svijeta, sitnih organizama (školkica). Ovaj detritus igra dakle, veliku ulogu u prehranbenom značenju, budući naročito cipli nalaze obilje hrane, što je bilo vidljivo prema sadržaju njihovih želudaca kao i prema samom aspektu ribe. Ipak je teško dati procjenu o hranidbenoj vrijednosti ovog objekta bez godišnjih posmatranja. Ali raniji podaci ukazuju da je predio vrlo povoljan.

Na temelju gore iznijetog, a pregledavanjem Stare rijeke kroz proljeće, ljetno, jesen i zimu, možemo ustvrditi, kao u ostalom i za ostalo područje ovog neretvanskog bazena, da je ova rijeka u hidrografskom i biološkom pogledu vrlo povoljna kao objekt u kome bi se moglo pristupiti jačem ribarstvenom zahvatu, budući ima dosta vodenog prostora (oko 20 ha), povoljne dubine tako da riba može izbjeći smrzavanje (naročito cipli) kao i to da prema dosadašnjem stanju ima vrlo čistu vodu u kojoj riba nalazi optimalne uvjete. Detaljnija ispitivanja u slučaju većih zahvata su potrebna, dok su ova ispitivanja bila preliminarna u svrhu lagunarnog ribarstva.

3. Stanje naselja riba

Područje donjeg toka Neretve, od Metkovića prema ušću sa svojim brojnim vodenim površinama, rječicama i većim kanalima obuhvaća slatkovodnu i morsku ihtiofaunu. Gornji dio u koji spada i navedena Stara rijeka prvenstveno je napućen slatkovodnim ribama. Do sada su registrirane po nama (ili ranijim istraživačima) slijedeće ribe:

- Lojka, čepa — *Alosa falax nilotica*
- Klen — *Leuciscus cephalus* (v. *albus* Vuković)
- Plotica — *Scardinius plotizza*
- Jegulja — *Anguilla anguilla*
- Koljuška — *Gasterosteus aculeatus*
- Gambuzija — *Gambusia affinis*
- Cipli — *Mugil* sp i to:
 - M. auratus*
 - M. salieus*
 - M. capito*
 - M. cephalus*
 - M. chelo*

- Zeleniš, gavun — *Atherina mocho*
- Lubin — *Morone labrax* (rijedak)
- Podlanica — *Sparus aurata*
- Iverak — *Pleuronectes flesus luscus*

Neke od ovih riba registrirali smo prilikom izvršenih lovina, neke smo registrirali u lovinama ribara ili pak u našim ranijim lovinama (Opuzen, 1948., 1949.).

Vjerojatno ima još i paklare, *Lampetra fluviatilis*, budući neki tvrde da su je ulovili.

Osim plotice, koja se nalazi zastupana u najvećoj količini u čitavo doba godine, najbolje su zastupani cipli, kojih u ljetnom i jesenjem razdoblju ima svih veličina i svih gore spomenutih vrsta, pa bi se isti mogli smatrati dominantnom vrstom u ovom području. Sve ostale vrste riba su sporadične, nekih go-

dina ih ima nekih nema. Kod Kule Norinske (u blizini brane) ljeti se može opaziti i po gdje koja morska riba, kao što je trlja ili bilizma.

a) Rast cipla bataša

Cipli su svakako najkvalitetnija riba ovog područja. Vršili smo analize želuca, opazili smo da je aspekt ovih riba u ovom području zadovoljavajući, a isto tako i njihov rast u prirodnim uvjetima. Već iz ranijih podataka (što je analizirao Morović, 1948, 1964) opazili smo u cijelom sklopu ušća Neretve, pa tako i iz materijala iz Prunjaka, Norina, Stare rijeke i Male Neretve, da je rast cipla mnogo intenzivniji od onog u moru. Iz tabele naših podataka izdvajamo radi orijentacije nekoliko, a posebno će biti u jednom radu objavljeni komparativni podaci Diniška uvala, Stara rijeka, Bojana i Šaško jezero.

Tabela 1. Rast cipla bataša (*M. cephalus*) u Neretvi
Rast u centimetrima n = 125

Podaci	I +	II +	III +	IV +	V +	VI +
Srednjak rasta	14.42	22.78	29.63	34.06	38.14	41.49
Mušjaci	14.19	22.62	28.84	33.35	37.65	40.00
Ženke	15.52	23.76	30.44	35.36	39.21	42.54
Razlika	1.33	1.14	1.60	2.01	1.56	1.66
Prirast	8.36	6.85	4.43	4.08	4.35	

Rast cipla bira (*M. chelo*) u Neretvi

Podaci	I +	II +	III +	IV +	V +	VI +
Srednjak rasta	11.05	20.32	26.15	31.74	35.51	39.94
Mušjaci	10.31	19.32	25.08	30.85	35.00	39.60
Ženke	11.53	20.88	26.86	31.97	36.01	40.05
Razlika	1.22	1.56	1.78	1.12	1.01	0.45
Prirast	9.27	5.83	5.59	3.77	4.43	

Kao što je iz priložene tabele vidljivo najbrži je prirast nakon završetka prve godine života i u drugoj godini, kasnije nešto opada. U svakom slučaju vidljivo je da ženke imaju intenzivniji prirast. Nakon navršene druge godine života cipli u području ušća Neretve u dosadašnjim prirodnim uvjetima su komercijalno interesantni, t.j. nakon što postignu dužinu od 20 cm. Ispod te veličine ne smije ih se izlovljavati (što je zakonskom odredbom o ribljoj mladici predviđeno) kako ne bi stradao osnovni fond. Ova mjera mora se provoditi u svakom slučaju i bez obzira da li će se što dalje preduzimati.

Vidjeli smo na licu mjesta kako se dosta devastira riblji fond i radi toga smo iznijeli ovu disgresiju o zaštiti cipla. Nama je za ovo područje najinteresantniji cipla bataš, budući se s njim i u drugim zemljama postižu najbolji uspjesi. Rast ostalih riba teško je proučiti u kratkom razdoblju ispitivanja (obično su to dugogodišnja opažanja) Jegulje ima u Staroj rijeci, ali ona kao što je poznato u prirodnim uvjetima

sporo raste, pa treba i do osam godina dok dostigne punu spolnu zrelost, odnosno dok migrira (jesenka).

Za nju imamo podatke iz Prunjaka (u srednjaku oc n = 102)

cm	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80
gr	243.3	270.5	348.7	483.3	601.4	782.3

b) Prehrana riba u prirodnim uvjetima

Prehrana riba u Staroj rijeci zavisi o količini i vrsti uglavnom mikrocentosa kako biljnog tako i životinjskog porijekla. U prirodnim uvjetima, prema aspektu analiziranih lovina riba, vidljivo je da je hranidbeni potencijal dobar. Pregledom dna opaža se znatna količina detritusa koji se stalno nakuplja na dnu rijeke i polako rastvara. Bujna podvodna vegetacija znakom je da se među njom kriju brojni zoobentoski organizmi, koje ribe i te kako obilno iskorištavaju.

pa lanac prehrane dobro funkcionira. To je inače slučaj u svim područjima boćatnog karaktera, ušćima i rukavima rijeka. Ako posmatramo grafički prehranbenu situaciju (priloženi grafikon) jasno nam pada u oči odnos: detritus-cipli (*Mugilidae*). Taj je prehranbeni odnos u našem slučaju i najvažniji. Biljni svijet (makrofiti) u sadašnjem stanju se direktno ne koristi od strane riba. On dolazi u obzir tek u slučaju eventualnih uvađanja novih slatkovodnih vrsta u području (bijeli Amur na pr.). Zoobentos pak predstavlja uz detritus najvažniju komponentu prehrane, budući je mogu koristiti gotovo sve ribe, dočim nekton (pretežno riba plotica) predstavlja hranu samo grabežljivcima, u ovom slučaju Stare rijeke, samo ako bi se u istoj pojavio lubin (ljeti) kao i odraslo jegulji. Za vodenu površinu od oko 20 ha, koliko ovo područje obuhvaća, prehranbeni kapacitet u prirodnom stanju iznosi za odrasle ribe 120 — 150 kg ribe na ha (ili 2400 — 3000 kg za čitavo područje). Ove količine se po prilici i love godišnje od okolnih stanovnika (prema usmenim podacima koje smo uspjeli dobiti).

4. Prijedlozi za povećanje ribolova

a) Primjena fertilizacije

Kod sadašnjeg stanja, kao prvu mjeru predložimo fertilizaciju Stare rijeke u svrhu povećanja produkcije. Ovaj zahvat potreban je prije svih ostalih eventualnih radova iz razloga što je najjeftiniji, a osim toga pokazati će nam kako će reagirati na fertilizaciju ostojeći riblji fond. Predložimo fertilizaciju po metodi koju je Institut za oceanografiju i ribarstvo već lo sada prakticirao (BULJAN, 1957.). U tu svrhu, doznosimo nekoliko podataka koji će ukazati na korisnost primjene ove metode.

Buljanova metoda operira uglavnom na fosforu i nekim mikroelementima. Čitav proces bazira na korištenju fosfora i to u prvom redu za povećanje fitoplanktona kao prve karike u lancu prehrane. Ali i ostali mikroorganizmi troše fosfor, a znatne količine akumulira i vodeno bilje, a jedan dio fosfora direktno troše i ribe neposredno iz vode, i to za sintezu fosfororganskih spojeva u njihovom tijelu.

Međutim, nas ovdje prvenstveno zanima prirast ribe u odnosu na fertilizaciju. Radi toga ovdje moramo izvesti jedan teoretski predračun za jedan tip ribnjaka, koji bi imao do 10 promille saliniteta, pa i manje (kako je to slučaj sa Starom rijekom).

Korisni prinos izračunava se po 1 toni superfosfata i izgleda ovako:

Tabela 2.

Oblik produkta	Iskorištavanje u tonama
92 tone fitoplankton i drugo bilje od toga:	
0,18 tona (0,2%) karnivorna riba	0,180
0,92 tone (1%) herbivorna riba (cipli, ciprinidi djelomično)	0,920
9,90 tona (10,9%) razne školjke (i drugi zoobentos)	9,9

U jednom lagunarnom ribnjaku, u kome prevladavaju cipli (kao herbivorne životinje), 1% fosfora iskorištavaju neposredno, ali ako se stvara 92 tone fitoplanktona, to je iz tabele jasno uočljivo, koliku vrijednost ima fertilizacija za lagunarni uzgoj.

Neposredni se učinak manifestira na pojačanom prirastu, koji iznosi:

	prinos kg/ha cipli	ostala riba	ukupno
nefertilizirana laguna	80 kg	20 kg	100 kg
fertilizacija	115 kg	35 kg	150 kg
povećanje po ha	35 kg	15 kg	50 kg

Ovo su podaci dobiveni na nekim talijanskim lagunama (1968.) (Brojke su date zaokruženo).

Teoretski se može preračunati da će periodično unašanje fosfornog gnojiva u vodeni prostor imati

znatno veći efekt, budući se veliki dio akumulira u podvodnom bilju. Znatni porast podvodnog bilja nakon fertilizacije opažen je svuda. Na to podvodno bilje sjedaju dijatomeje u znatnoj većoj količini (kao bentoske jednostanične alge) a cipli mnogo lakše dolaze do njih, pa je neposredni učinak fertilizacije još jači.

Kako svaka laguna ima svoje specifične karakteristike to će ispitivanja sastava vode i morskog dna, te utvrđivanje biomase, ujedno biti indikatori za procjenu koliko količinu superfosfata (uz druge mikroelemente) treba dodavati na ha vode.

Količine superfosfata kretat će se od 14—30 kg po ha. Svakako da su najpovoljniji termini fertilizacije u početku vegetacije, kao i u početku napučivanja lagunarnih ribnjaka ribom (ako se umjetno ribnjaci pune, tada kod prvog postupka fertilizacije treba dodati manje količine).

Sve ovo što ovdje iznosimo odnosi se na fertilizaciju lagunarnih ribnjaka u kojima se uzgaja riba na tzv. stariji način, tj. riba ili samo ulazi u lagunau proljeće ili se laguna poribljava, živi u laguni i u zimskim se mjesecima izlovljava. Količina ribe u tim uvjetima rijetko prelazi 300 kg po ha vodene površine. Uz intenzivniju fertilizaciju (dva puta godišnje) maksimalni prinos iznosi oko 500 kg/ha. Redovno se u ovakvim lagunarnim ribnjacima radi o monokulturi, prvenstveno ciplu.

Najjači prirast opaža se kod primjeraka u trećoj godini života. To je i shvatljivo budući je prehrana tih cipala jača obzirom da je to vrijeme pred početkom prve spolne zrelosti. Upotrebom metode fertilizacije, pod ostalim povoljnim prirodnim uvjetima cipli znatno prije postižu komercijalnu dužinu.

Kod cipla bataša (*M. Cephalus*) opaža se da najbolje reagira na prirast. Stoga se pri daljnjem radu (na poribljavanju) treba orijentirati na što veću mogućnost ubacivanja u Staru rijeku upravo ovog cipla. Na temelju ovdje iznijetih podataka o fertilizaciji, možemo kazati da će fertilizacijom ovog područja dosadašnje količine cipla biti povećane za oko 40 — 50 posto. Ovakve smo rezultate dobili na Vranskom jezeru upotrebom 20 kg superfosfata po ha.

Kod fertilizacije područja Stare rijeke (a ova se odnosi i na ostala područja, npr. Horin, Prunjak) moramo imati na umu da se radi o slatkovodnom bazenu, koji samo u donjem dijelu za vrijeme ljetnih mjeseci ima boćatni karakter. Stoga je osim fosfornog gnojiva kao glavnog potrebno još za gnojenje vode i nešto dušičnog gnojiva, kako se to na slatkovodnim predjelima i prakticira. Praksa ukazuje da je najpogodnije fertilizaciju vršiti dva puta godišnje, tj. u proljeću u jeseni. Za ispitano područje Stare rijeke proljetna fertilizacija dati će najbolje rezultate u odnosu na produktivnost. To je vrijeme kad se nakon eventualnih zimskih i ranoproljetnih visokih vodostaja dosta vodene mase izmijeni, pa će (prema još uvijek teoretskom proračunu) unošenje superfosfata moći povisiti produktivnost vode do 40% (Radovi nekih sovjetskih stručnjaka također ukazuju da od unijetih 14 kg fosfora na ha kroz fertilizaciju, ostaje oko 20% u tijelu

ribe, 8,3% u fito-zoo i bakterio planktonu, 3,3% u vodenom bilju, a 68% se akumulira na dnu).

Sam postupak ubacivanja gnojiva je vrlo jednostavan. Superfosfat pomiješan sa jednim dijelom sumporne kiseline i još nekim mikroelementima (po metodi dr Buljana) zamiješa se s vodom, dobro razmuti i u jednoj bačvi pomoću raspršivača prska po vodenoj površini. Za područje Stare rijeke najbolje je početi gnojiti od njenog gornjeg dijela pa prema sredini i Kuli Norinskoj. Za vrijeme gnojenja brana kod Kule Norinske mora biti zatvorena.

b) Prirodno napučivanje mladu

Ovdje ćemo upozoriti na neke mogućnosti povećanja riblje produkcije u Staroj rijeci direktnom intervencijom. Iz ranijeg prikaza bioloških svojstava ovog područja proizlazi da je voda kvalitetna. Stoga se predlaže proučavanje mogućnosti kombiniranog uzgoja cipal-šaran, a možda i bijeli amur. Mi o slatkvodnim ribama i njihovoj introdukciji u ovu vodu nećemo raspravljati, osim nabačene ideje, budući za tu problematiku je potrebno konzultirati stručnjake našeg Instituta za slatkvodno ribarstvo u Zagrebu. Mi ćemo samo raspraviti mogućnost napučivanja mladu lagunarnih riba, u prvom redu cipla.

Prirodni hranidbeni potencijal Stare rijeke, kako smo vidjeli iznosi, prema teoretskom proračunu oko 3000 kg riblje mase godišnje. Na temelju pregleda koji smo izvršili, vrlo bogati fitobentos (posebno makrofitobentos) omogućava znatno gušću populaciju. Analize lovina ukazale su nam da je aspekt ribe odličan, posebno je opažena perintestinalna mast kod cipla, što ukazuje na staništa vrlo bogata dijetomeja koja su glavna hrana cipla. Opažanja koja smo izvršili u pogledu bentoske flore i faune upućuju da bi bilo korisno u ovo područje stalno u proljeće ubacivati izvjesne količine cipla, a eventualno i komarče koje se mogu vrlo uspješno loviti na ušću Neretve, pomoću posebnih mreža sa uskim okom i tako ulovljene prebacivati u Staru rijeku.

Korisnost ovog načina prirodnog napučivanja u koje čovjek vrši samo ulogu prebacivanja mladi, sastoji se u tome što je ovo najjednostavniji način za povećanje produkcije, što se izbjegavaju vrlo skupi radovi koji ujedno (kao što ćemo vidjeti kod poglavlja: Izgradnja modernog ribarskog postrojenja) zahtijevaju vrlo kvalificirane kadrove.

U prvom redu, kod ovog načina radi se samo o tome da se prirodna populacija poveća, uz kombinaciju fertilizacije. Riba koja se, kao mlad, samo prenosi — lako se prilagođava ekološkim uvjetima koje pruža Stara rijeka. Prema našem iskustvu iz Vranskog jezera (gdje se još od 1950. g. na ovamo stalno ubacuje ciplić iz Pirovačkog zaljeva) potrebno je ubaciti što više mladi, po mogućnosti i do 2000 komada na ha. Kako se u prvoj fazi života hrane isključivo fitoplanktonom to će tako ubačeni ciplići nakon druge godine života narasti do 200 gr težine. Koliki će biti mortalitet, koliki će postotak preživjeti, to će iskustvo pokazati, ali da će se riblji fond znatno uvećati u to možemo biti sasvim sigurni.

Ukoliko bi tokom rada došli do zaključka da bi još korisniji kombinirani uzgoj cipal-šaran, što uostalom pokazuju iskustva drugih zemalja, to smatramo da bi ova asocijacija za područje Stare rijeke bila vrlo korisna.

Šaran zauzima značajno mjesto u ovakvoj asocijaciji budući se hrani između ostalog i vodenim biljem te organizmima koji uz to bilje žive, a može se prehranjivati. Svakako, ne smije se dopustiti pregusna populacija. Prema dosadašnjim iskustvima uzgoj cipal-šaran (u Izraelu npr.) stopa naseljavanja iznosi oko 1200 komada ribe na ha.

Kadkada je utjecaj populacije šarana na populaciju cipla vrlo koristan, ali može biti i negativan (Vranjsko jezero 1948.). Stoga ovu alternativu treba proučiti sa stručnjacima Instituta za slatkvodno ribarstvo. Ovdje smo to samo spomenuli kao jednu mogućnost.

c) Lov i prebacivanje mladih ciplića

Kako je u području ušća Neretve lako organizirati lov ciplića, budući još uvijek ima dosta mladi (iako se ovdje vrši devastacija) to ćemo opisati ovaj prvi način kojim možemo unaprijediti ribarstvo u Staroj rijeci.

Dovoljno je formirati ekipu za lov mladi, uz pomoć za to posebno konstruirane mreže sa vrlo uskim okom (između 2 do 4 milimetra). Mreža je obično duga desetak metara, visine jedan metar. Povlači se uz pomoć dvaju kolaca koji su pričvršćeni na svakom kraju mreže. Olovo je dosta gusto tako mreža dobro klijzi po morskom dnu. Poteže se od dubine 0,75 cm prema plićacima, što moguće brže i pri svršetku potezanja ribari se približe jedan drugom, tvoreći tako vreću u kojoj se mladi ciplići skupljaju. Oprezno se iz mreže prebace, da se što manje oštete, u posude koje se pokriju da ciplići ne iskoče.

Lovi se obično u jutro ili poslije podne, već prema prilikama, tj. kad se opazi da se skupilo u plićacima dovoljno mladi. U pojedinim slučajevima mogu se loviti mladi ciplići i u kanalima (jendecima) na sličan način, te tako ulovljeni najbržim putem prenijeti do Stare rijeke.

Pri ispuštanju ciplića treba paziti da se što manje riba ošteti, oprezno se preliju posude s mladim ciplićima u rijeku i to najbolje po sredini. Ova se ista procedura može obaviti i sa komarčićama koje također dobro podnose prijevoz. Nakon nekoliko dana lov se ponovi, pa se pažljivo motri da li se vide formirana jata u rijeci.

Ovaj način napučivanja preporučamo. Uz izvršenu fertilizaciju isti će dati dobre rezultate, a uz striktno pridržavanje zakona o ribolovu, već u prvoj godini nakon izvršenog ponibljavanja vidjet će se pozitivni učinak. Ovo je ujedno i najjeftiniji način kako se može povisiti riblji fond u Staroj rijeci. On zahtjeva samo povremeno angažiranje radne snage, fond u Staroj rijeci. On zahtjeva samo povremeno angažiranje radne snage, kao i minimalna investiciona sredstva, a čitav rad može se povjeriti jednoj ribarskoj ekipi.

d) Sadašnji lov ribe i preporuke

Lov ribe u Staroj rijeci, onakav kako se sada vrši ne daje optimalni prinos koji bi se inače postigao da se priđe modernizaciji istog. Međutim, razlozi sadašnjeg stanja su jasni budući se lovi uvriježenim alatima i načinom, na koji su ribari navikli. Konfiguracija rijeke, karakter dna kao i učestalost vodenog bilja u rijeci uvjetuju i način lova, i ovi naši prijedlozi o modernizaciji lova ribe moći će biti ostvareni tek nakon zvjerskih zahvata koje elaborat preporuča.

Sa stanovišta lagunarnog ribarstva, posebno lova lagunarnih riba, u prvom redu bit će potrebno da se na ovom području uvede jedan zaštitni režim. To se u prvom redu tiče lovostaja na cipla. Iako obrađujemo taj problem, svijesni smo da se ne mogu stopostotno ostvariti naše preporuke, budući se ne mogu odvojiti lov slatkovodne i lagunarne (boćatne) ribe. Međutim nekih se principa treba držati, ako se želi povećati produkcija područja u ribolovnom smislu.

Kako smo napomenuli prvenstveno žive u rijeci cipli i to nekoliko vrsta pa se kod lova ovih riba moramo u prvom redu pridržavati odredbe o minimalnoj dužini ove ribe kod koje se ista smije lovit. To je za cipla vrlo važno, pa se obje vrste smatraju zaštićene u ekonomskom smislu, ako se love samo primjerci duži od 20 do 25 cm.

Na taj način, zaštićujemo sve manje primjerke koje inače ribari love. Zaštitu vršimo tako što ne ćemo dozvoliti upotrebu oka mreže popunice manjeg promjera od 26 mm. Ova je mjera neophodna za povećanje produkcije cipla u jezeru. Na temelju proučavanja prehrane cipla u rijeci i na temelju usporedbe rasta pojedinih godišnjih (uzrastnih) grupa opazili smo da je kondicija ove ribe vrlo dobra, pa će biti od velike koristi ako se zavede red u izlovljavanju i zaštite svi nedorasli primjerci.

Ove će se zaštitne mjere, putem regulacije veličine oka na mreži popunici moći sprovesti sve do kasne jeseni. Ukoliko u toku zime, kad se budu upotrebljavale mreže za lov jegulje, budu u istoj ulovljeni i manji primjerci cipla, to je znatno manja šteta, nego ako se dopusti nekontrolirani lov kroz čitavu godinu.

Što se tiče lova jegulje, kao i ostalih slatkovodnih riba, način lova vjerojatno će ostati jednak dosadašnjem, budući se i ne može nešto posebno mijenjati.

5. Izgradnja ribnjaka

a) Opće napomene

U današnjoj akvakulturi gotovo svaki vodeni prostor može se dobro iskoristiti za potrebe ribnjaka. Područje Stare rijeke (do sada čisto) ima mnogo uvjeta koji ga čine vrlo povoljnim. Međutim, odmah moramo naglasiti da moderna akvakultura zahtjeva specijalizirane kadrove. Stoga naglašavamo da rješenje povećanja ribljeg prinosa u Staroj rijeci (a i u ostalim dijelovima ušća Neretve) uz preporuke koje iznosimo u ovom članku na prvom mjestu stavljamo kadrovska pitanje, budući bez toga ništa nije moguće riješiti, čak ni za-

početi neke radove. Danas imademo mogućnosti osposobljavanja kadrova za uzgoj lagunarne ribe (na post. diplomskom studiju polj. fakulteta u Zagrebu, već ima i kolegij dr N. Fijana o uzgoju lagunarnih riba) bilo kod nas, bilo u Italiji ili Francuskoj. Akvakultura je posebna disciplina, ona zahtjeva angažiranje čitavog stručnjaka. Opis rada (tehnologija uzgoja) ovdje se daje u kraćim crtama. Shvatljivo je, da osim ovog što mi kao biolozi ovdje opisujemo, ima još drugih pojedinosti (naročito građevinskih, hidrotehničkih) koje nisu u članku opisane, budući to nije bila ni svrha.

b) Lagunarni ili kombinirani ribnjak

U smislu lagunarnog uzgoja riba, u Staroj rijeci, ako bi se investitor odlučio za lagunarni uzgoj starijeg tipa, koji je već opisan u prethodnom poglavlju, tj. da se već gotov materijal, tj. mladi ciplići samo ubacuju u Staru rijeku, da se samo vrši fertilizacija i prati prirast ribe u rijeci te u pogodno vrijeme vrši izlovljavanje — tada je ribnjak čitava Stara rijeka. Brana kod kule Norinske regulirala bi u tom slučaju način samog ribarenja u rijeci. Brana bi morala biti stalno zatvorena sa rešetkastim vratima, a u tom slučaju došao bi u pitanje prolaz u Neretvu. Cipli bi se ubacivali, kako je to već opisano. Eventualno bi se mogao uzgajati u kombinaciji i šaran (uz prehranu) u vrlo velikim količinama.

U ovom slučaju osim šarana, i cipla bi uzimao dodatnu hranu.

Mi smo pokušali, prema stanju, cijena početkom 1975. izraditi u tu svrhu i troškovnik, kako bi imali barem približnu sliku za Staru rijeku.

Tabela 3. Troškovnik

1. Ribolovna sredstva:	
1 motorni čamac 6—7 m	70.000.— din
1 manji čamac (trupica sa motorom od 4 KS)	20.000.— din
20 mreža stajačica za lov (50 m komad)	30.000.— din
1 agregat električni (za lov jegulje i cipla) od 300—500 volti	50.000.— din
Razni ribarski alati, čizme, nepromočiva odijela, gnojivo itd.	30.000.— din
	220.000.— din
2. Radna snaga:	
Rukovodilac ribnjaka	100.000.— din
2 čuvara	50.000.— din
2 stalna ribara	50.000.— din
	200.000.— din
3. Izgradnja nastambe za ribare i alate 300.000.— din	

Iz gornje tabele vidljivo je kako se kreću troškovi koji su neminovni. K tima još treba pribrojiti niz nepredviđenih troškova.

Ovako uređena Stara rijeka, već koncem druge godine ukazati će koliki se može očekivati prinos. Mi

smo predvidjeli, uz kombinirani postupak i fertilizaciju, pa i prihranjivanje mladih ciplica i šarana, maksimalni prinos od cca 500 kg/ha, što bi na površini od 20 ha iznosilo 10.000 kg ribe — sadašnja cijena 40 dinara po kg = 400.000.— din. U ovim kalkulacijama nismo predvidjeli troškove za nabavku i prenos riblje mlađi, smatrajući da bi taj posao lova i prenosa vršili sami namještenici ribnjaka.

c) Intenzivno ribarstvo u Staroj rijeci

Moderna ribarska postrojenja u akvakulturi danas se izgrađuju u zemljama Mediterana za intenzivni uzgoj lagunarnih riba. To su vrlo skupa postrojenja u kojima se vrši uzgoj ribe od umjetne oplodnje do komercijalne veličine. Danas se u lagunarnim predjelima vrši uzgoj prvenstveno lubina u posebnim bazenima. Kako lubin pri ovakvom uzgoju zahtjeva jače zaslanjenu vodu, to njegov intenzivni uzgoj u području Stare rijeke ne dolazi u obzir. Isti je slučaj i sa komarčom.

Jedina riba koja bi došla u obzir u ovom području koje smo ispitali jest jegulja.

Nakon dužeg razmišljanja, upoređivanja onoga što smo vidjeli na takovim ribnjacima u inozemstvu, kao i poznavanja života ove ribe, mogli bi za budući razvitak ribarstva u ovom kraju preporučiti jedino intenzivni uzgoj jegulje.

Kao što je poznato čitavo je područje prikladno za ovu ribu. Ona u prirodnim uvjetima tu i živi i raste, te nakon 8 — 10 godina migrira u more. Njena je komercijalna vrijednost vrlo visoka.

Intenzivni uzgoj jegulje zahtjeva izgradnju bazena. Ti bazeni u području Stare rijeke mogu se izgraditi na taj način što se može koristiti okolno zemljište za izgradnju bazena i voda same rijeke neposredno dovesti u bazene uz pomoć pumpe. Kod ovakvog uzgoja najpogodnije je graditi bazene uz stražarske (čuvarske) kućice. Broj bazena je neograničen i zavisi o mogućnostima poduzeća.

Najbolje i najpogodnije dimenzije bazena za ovo područje su $25 \times 4 \times 1,5$ m. Predviđaju se zajedno do četiri takova bazena sa uzgojnim kapacitetom od 20.000 jegulja svaki, svakih 100 m.

Bazeni se predviđaju u zemljanom radu, ako bude odgovarala konstitucija tla (nepropusnost ili slaba propusnost). Najvažnija je aeracija koja će se postizavati dovodom svježe vode u bazene, a možda i miješanjem vode (u tu se svrhu konstruiraju i naprave za aeraciju).

Kod ovog uzgoja predviđa se nabavka mladih jeguljica iz Italije (firma C. P. N. Commercio pesca novelame, Sottomarina, Ve.). Njihovim ubacivanjem u bazene uz dodatnu hranu postići će se dobri rezultati. Ima dvije mogućnosti prehrane. Jedna je (koja se do sada aplicira u uzgajalištima Španjolske u zaljevu Cadiz i u delti rijeke Ebro) da se jegulje hrane ribom narezanom na sitne komadiće smještene u metalnim kutijama (kavezićima) tako da ih jeguljice lako koriste. Ti se kavezi postavljaju uvijek na isto mjesto

tako da se riba privikne na mjesto hranjenja. Za šest mjeseci prosječna se težina jegulje od 25 gr (koliko teže kad ih se stavi u bazene) poveća na 60 grama. Ovaj je način nešto sporiji, ali je jeftiniji od japanskog načina. Kroz godinu dana takove jegulje postignu oko 100 gr težine.

Bolji se rezultati postižu držeći jegulje u cementnim bazenima (koji se čak mogu i grijati) hraneći ih posebnim hranjivima. Te hranjive smjese koje se daju pomoću hranilica na posebnim mjestima (obično su ta mjesta nalaze na zasjenjenim barakama, budući jegulje radije jedu u tami) su tajna svakog pojedino poduzeća. Samo u Japanu ima preko 20 takovih specijaliziranih poduzeća za prodaju hrane koja se uglavnom sastoji od smjese ribljeg brašna, ulja iz jetar bakalara i vode. Jegulje se hrane svakodnevno torom hranom u obliku koncentrirane paste. U vezi hranom moramo napomenuti da su japanski podaci pokazali da se za 7 kg svježe škart ribe dobije 1 kg mesa jegulje (odnosno faktor kompeticije u suhoj težini izračunat je sa 1,4 kg za 1 kg mesa jegulje).

Postoji i drugi način, tj. u zatvorenim, natkrivenim bazenima u kojima se drže jegulje i hrane. Na 1 m² može se tako uzgojiti i do 50 kg jegulje kroz vrijeme od 12—18 mjeseci (čak i u bazenima od plastične mase).

Međutim u području Stare rijeke ovako zatvoreni bazeni bili bi vrlo skupi budući da zahtjevaju zatvorene, natkrovljene prostorije, mnogo radne snage itd. Bazeni na otvorenom su mnogo racionalniji. Glavni trošak kod ovakvog uzgoja, osim izgradnje bazena i tehničkog uređaja cirkulacije vode je prehrana jegulja, koja još uvijek predstavlja tajnu pojedinih trgovina, ali se može kupiti (japanske firme).

Uz naseljavanje cipala u Staru rijeku što svakako preporučujemo kao najpraktičniji i najjeftiniji način povišenja proizvodnje, ovaj način uzgoja jegulje mogao bi vremenom doći u obzir.

Postoje još neki načini (uzgoj u kavezima) ali su odveć komplicirani, pa ih ne preporučamo.

U ovom prijedlogu moramo na kraju upozoriti na neminovnu pojavu, koja može ugroziti nastojanja oko povećanja riblje produkcije, a to su bolesti riba. I u slučaju naseljavanja mladih ribica u većim količinama, i u slučaju uzgajanja u bazenima moguće se razne zaraze, a naročito kod jegulje u bazenima.

Intenzivni uzgoj uvjetuje gusti nasad na 1 m³, uvjetuje dodavanje hrane, koja se lako može zagaditi. Naročito su zaraze moguće u polikulturi cipal-šaran. Za područje Neretve, koje je do sada prilično zdravo što se tiče riba, bit će od velike važnosti prigodom naseljavanja riba posvetiti ozbiljnu pažnju zdravom materijalu. To se naročito tiče eventualnog naseljavanja iz slatkovodnih ribnjaka ako bi se odlučili i na kulturu šarana. U slučaju bazena potreban je stalni veterinarski nadzor, metode raskuživanja u slučaju sumnjivih pojava.

Budući je Stara rijeka takovo područje koje se ne može tretirati kao slatkovodni ribnjaci koji se mogu presušiti, to je ovdje pitanje profilakse najvažnije pa

Še kontrola materijala koji će se ubacivati morati biti stalna i rigorozna, da se ne bi dogodilo ono što se bilo dogodilo sa Vranskim jezerom (1948). Stalno treba pratiti i mogućnost eventualnog zagađivanja rijeke. U maloj mjeri će ga uvijek biti radi blizine naselja. Potrebno je onemogućiti jače zagađivanje fekalijama.

Ovi problemi, koji se mogu javiti u slučaju izgradnje bazena za jegulje i nekih drugih uređaja, zaslužuju posebnu pažnju. Mi ovdje samo ukazujemo na

mogućnost rješavanja i takovih nepravilnosti u vidu podizanja standarda okolnog stanovništva.

Nastojali smo dati pregled stanja i mogućnosti razvitka ribarstva u ovom specifičnom kraju Stare rijeke kod Metkovića. Problem ribarstva je vrlo kompleksan i nije lako naći najprikladniji način, koji u svemu odgovara. Prijedlozi iznijeti u članku daju sliku o mogućnostima boljeg korištenja ovog vodenog prostora.

Ljudevit, dipl. veterinar
Jugoslavenski institut za prehrambenu industriju
Novi Sad

Uticaj težine šarana na randman mesa

U konzumnoj upotrebi najčešće se srećemo sa šaranima težine 700 do 1.200, a rjeđe preko 1.200 gr. Kupujući ovu ribu mnogi potrošači nisu upoznati o tome, koliku količinu mesa će dobiti nakon klanja i čišćenja. Samim tim, nisu ni kupovini i izboru ribe pridavali veći značaj. Vrlo retki su potrošači koji žele ribu kupiti sa određenom težinom, a ako to i čine, razlog je ili potrebna količina ribe radi broja konzumentata — članova domaćinstva ili neka tradicija vezana za težinu pri kulinarskoj obradi.

Posebno je važno da se utvrdi količina dobivenog mesa za industrijsku obradu. Anatomskim izgledom šarana i konformacijom tela može se približno oceniti kvalitet ribe, dok se količina mesa može utvrditi samo posle klanja i obrade. Ti rezultati mogu biti od koristi u svim vidovima obrade šarana ukazujući nam na ekonomičnost upotrebe ribljeg mesa.

Pre nego što se formuliše zaključak zasnovan na temelju dobivenih rezultata klanja i rasecanja potrebno je, da se i kod riba, analogno toplokrvnim životinjama, definiše pojam randmana, koji se kod riba isto može izraziti u procentima koji proizlaze iz odnosa dobivenog mesa nakon klanja i težine ribe pre klanja. Tačnije, randman ribe predstavlja odnos između težine zaklane i očišćene ribe bez glave, repa, unutarnjih organa, ledne i podrepne peraje i težine ribe pre klanja. Težina ribe pre klanja uzeta je iz razloga što riba od momenta ulova pa do klanja, zavisno o dužini vremena, gubi na telesnoj težini. Također je možemo poistovetiti sa toplokrvnim životinjama, jer postoji kalo transporta i kalo uskladištenja — depoa.

Zbog nemogućnosti ostavljanja bubrega i bubrežnog masnog tkiva kod riba je randman označen bez ovih tkiva.

Vlastita ispitivanja

Analizirajući anatomske gradnje šarana, život u vodi, način ishrane i druge faktore, pošlo se od toga, da bi trebala postojati razlika u količinama dobivenog mesa zavisno od težine pojedinog šarana. U tu svrhu uzet je veći broj šarana — živih — neposredno dopremljenih iz ribnjaka. Riba je podeljena u grupe sa težinskom razlikom od 100 gr. Izabrano je devet grupa, s tim, da je za svaku grupu odmereno po deset šarana. Klanje i obrada je obavljena na uobičajen način za kulinarsku obradu i pripremu s tim, da je naročita pažnja posvećena jednoobraznom odsecanju glava, repova i peraja.

Šarani su dopremljeni specijalnim kamionom za prevoz ribe i stavljeni u posebne ribarske brodiće, nazvane »tikvare«. Ovi brodići su većinom građeni od drveta, a postrane stranice su izbušene, tako da voda neprestano protiče kroz brodić i omogućuje izmenu kisika, a donekle i ispiranje ribe. Brodići su usidreni uz obalu reke. Svaki šaran je posebno pregledan i meren, te razvrstan u određenu težinsku grupu. Na taj način je izabrano 90 šarana. Svi šarani su bili veleljuskavi, a klanje je obavljeno u vreme jesenskog izlova, tako da je eliminisan uticaj razvoja polnih žlezda na težinu dobivenog mesa i odnos prema težini pre klanja. Naime, težina ikre i mleča u određenom vremenskom periodu može iznositi i preko 400 gr kod šarana od 1.500 gr.

Klanje i obrada ribe u prikazanim tabelama obavljeno je 1974. godine. Prilikom odabiranja šarana vodilo se računa o tome, da svi šarani po vanjskom izgledu budu što ujednačeniji i bez vidnih anatomske odstupanja i da nemaju nikakova vidljiva oštećenja po telu. Svi šarani su poticali iz istog ribnjaka i bili su hranjeni istom hranom i na isti način. Klanje je obavljeno u dva navrata, u toku dva dana.