

u normalni sastav ni morske ni slatke vode, već koje dolaze u vodu raznim utjecajem čovjeka. To su u prvom redu razni industrijski otpaci, zatim ugalj itd. Utjecaj kiselina, što padaju u vodu vrlo je velik, no ispitivanjem njihovog toksičnog djelovanja otežano je tim, što kiselina ne djeluje jednako na ribu u svakoj koncentraciji vodikovih jona. Tako na pr. sumporna kiselina pri koncentraciji 1 : 7450 u mekoj vodi izaziva smrt zlatne ribice za 6—9 sati, a u tvrdoj vodi riba živi čak nekoliko dana.

Mehaničko djelovanje raznih kiselina nije jednako. Neke kiseline oštećuju škrge i tako poremete disanje (na pr. octena kiselina), druge dolaze u probavni kanal, prodru kroz stijenke crijeva u tjelesni sok ribe i tu naruše normalnu izmjenu tvari.

Spojevi raznih metala osobito teških, vrše veliki utjecaj na ribe. Tako 1 dio olova rastvoren na 3 milijuna dijelova vode još uvijek djeluje smrtno na ribu. Željezo i aluminij u velikim koncentracijama djeluju također smrtno. Male doze željeza (manje od 0,1 mg/l) djeluju povoljno na rast ribe. Toksičko djelovanje metala svodi se u prvom redu na poremetnju funkcije škrge i izlučivanje služi, zatim djeluju kao direktni otrovi na staničnu protoplazmu, što dovodi do smetnje u izmjeni plinova.

Utjecaj otopljenih tvari u vodi opaža se ne samo na odraslim ribama već i na ikiri. Tako na pr. otpadne vode, koje sadrže Na_2SO_4 , merkaptan i dr. izazivaju već i u malim koncentracijama nenormalni razvoj ikre.

Nasuprot ovome štetnom utjecaju, neke soli — kao fosfati i nitrati — djeluju vrlo povoljno, jer omogućuju razvitak organskog života u vodi. Fosfati omogućuju bogati razvitak planktona, koji je tako potreban ribljem mladu za ishranu. Na ribnjačarstvima vrlo se često radi toga primjenjuje gnojenje raznim mineralnim solima, koje uzrokuju znatan porast riblje produkcije.

PLINOVİ

Mnogo veće značenje za ribe imaju plinovi otopljeni u vodi, u prvom redu naravno kisik. Kako je poznato riba za razliku od kopnenih kraljeznjaka ne prima kisik direktno iz uzduha, već uzima kisik otopljen u vodi. Samo neke ribe prisiljene su da katkad uzimaju atmosferski kisik (dvodihalice). Normalno disanje izvodi se putem gutanja vode na usta i ispuštanja na škržne otvore.

Po količini kisika neophodno potrebnog za disanje, obično dijelimo ribe (Wunder 1936.) na 4 grupe:

1. ribe, koje trebaju vrlo mnogo kisika. Za njih su normalni uvjeti 7—11 ccm/l, a već pri 5 ccm/l neke se osjećaju loše. Ovamo spadaju *Salmo trutta* (pastrva), *Phoxinus phoxinus* (pijor), *Nemachilus barbatulus* (tivuška), *Cotus gobio* (peš) i mnoge druge, uglavnom ribe hladnih i brzih voda.

2. Ribe, koje trebaju mnogo kisika i dobro žive kad imaju 5—7 ccm/l kisika. Ovamo ubrajamo *Thymallus thymallus* (dopljan), *Leuciscus cephalus* (crvenperka), *Chondrostoma nasus* (podust), *Gobio gobio* (krkušica), *Lota lota* (manjić) i dr.

3. Ribe, koje razmjerno ne trebaju mnogo kisika i mogu slobodno živjeti dapače i pri 4 ccm/l. Ovamo spadaju vrste kao *Rutilus rutilus*, *Perca fluviatilis*, *Acrina ceRNA* i dr.

4. Ribe, koje izdrže i pri malim količinama kisika, a zimi dapače izdrže, kada u vodi ostane svega ½ ccm/l. Takovi su šaran, linjak, karas i dr.

Ova podjela odnosi se uglavnom na slatkovodne ribe, jer morske ne izdrže velike promjene u količini kisika. Morska voda je ili sasvim zasićena, ili pak često i presićena kisikom. U moru se pomanjkanje kisika opaža vrlo rijetko i to ponajviše u odijeljenim zalivima ili noću na mjestima masovnog razvitka fitoplanktona. Sasvim je druga slika u slatkim vodama. Čitav niz vodenih bazena zimi ili obratno ljeti gubi mnogo kisika uslijed gnjilenja. Nadalje može za vrijeme ljetnih noći doći do velikog pomanjkanja kisika uslijed disanja bogato razvijene flora (bilja). Zimi pak kad ledeni pokrov prekrije vodu opet dolazi do nestašice kisika, jer kisik iz atmosfere ne može da prodire u vodu.

Osim kisika imaju i drugi plinovi veliko značenje u životu ribe. Kako je poznato plin CO_2 — ugljična kiselina, izaziva dapače i u relativno malim količinama ugibanje riba. Mehanizam djelovanja CO_2 na ribe isti je kao i kod drugih životinja, t. j. on smanjuje sposobnost krvi da prima kisik.

Od drugih plinova spomenut ćemo još samo H_2S koji djeluje štetno na ribe. On se može razviti u vodi samo ondje gdje nema dovoljno kisika.

Općenito se može reći da je utjecaj štetnih plinova veći kod više temperature, jer kod više temperature nastupa ugibanje brže nego kod niske.

Prof. Dragica Stanić

Dvoljetni ili troljetni uzgoj šarana na ribnjačarstvima

U prošlom broju »Ribarstva Jugoslavije« izašao je članak, koji raspravlja o pitanju gospodarske efikasnosti dvoljetnog ili troljetnog ciklusa uzgoja šarana na ribnjačarstvima.

To je pitanje za naše ribnjačarstvo od velike praktične važnosti, pa ga je potrebno sa više strana rasvijetliti.

Što znači troljetni, a što dvoljetni ciklus uzgoja šarana, i koja je osnovna karakteristika jednog i drugog načina gospodarenja?

Kod troljetnog uzgojnog ciklusa šaran se uzgaja na ribnjačarstvu u toku tri ljeta, t. j. tri priraštajne sezone i proboravi ovdje potpuna dva zimovanja. Ovakvim načinom uzgajanja prve se dvije godine gaji zapravo »rasplod« t. j. nasadni materijal, ili kako ga ribnjačari naziva-

vaju jednogodišnji odnosno dvogodišnji šaranski mlad. Treće godine dolazi u ribnjake toviljnjake, te je na jesen prikladan za tržište.

Kod dvoljetnog uzgojnog ciklusa, samo se u toku prvog ljeta uzgaja šaranski mlad za nasad, a već u drugoj godini dolazi u toviljnjake, pa na tržište.

Na osnovu toga se vidi, da kod troljetnog uzgoja mora da postoji više kategorija ribnjaka, a i drugačija raspodjela površine, koje posjeduju ribnjačarstvo, između tih kategorija ribnjaka, nego kod dvoljetnog uzgojnog ciklusa. Tu, naime, mora da postoje dvije kategorije ribnjaka-odrašnjaka za uzgoj mlada i to: 1) odrašnjaci I. kat. za uzgoj jednogodišnjeg i 2) odrašnjaci II. kat. za uzgoj dvogodišnjeg šaranskog mlada za nasadivanje ribnjaka.

Raspored tih površina je po prilici sljedeći:

mrestilišta 0.5—1%

odrašnjaci I. kat. 10—13%

odrašnjaci II. kat. (za uzgoj dvolj. šarana) 20—25%

toviljnaci 55—65%

zimovnjaci 1—3%

Kako se vidi iz prednjega rasporeda površina, odrašnjaci I. i II. kategorije zauzimaju prilično velike komplekse t. j. oko 30—40% od ukupne površine ribnjačarstva.

Kod dvoljetnog uzgojnog ciklusa se taj omjer kod ribnjaka jednake kakvoće mijenja u korist povećane površine toviljnjaka t. j. ribnjaka odakle riba dolazi na tržište.

Tu bi omjer površina bio po prilici sljedeći:

mrestilišta 0.5—1%

odrašnjaci 15—20%

toviljnaci 75—80%

zimovnjaci 1—2%

(Prema podacima A. N. Eleonskog, prof. tehničkog instituta za ribarsko gospodarstvo u Moskvi, taj omjer ide još više u korist toviljnjaka: mrestilišta 0.3%, odrašnjaci 7.2%, toviljnaci 91.5%, zimovnjaci 1%.)

Iz ovih podataka može se već na prvi pogled uočiti, da se kod dvoljetnog uzgojnog ciklusa nalazi mnogo veća površina pod onim ribnjacima iz kojih riba dolazi na tržište t. j. mnogo je veća površina raspoložena za uzgoj tržišnog šarana.

Posmatrajući sa gledišta gospodarske rentabilnosti tu je važan još jedan faktor, a to je da ista površina i kakvoća toviljnjaka kod uzgoja dvoljetnih šarana daje veći prinos nego kod uzgoja troljetnih, iz razloga što je ovdje bolje iskorištavanje hrane od strane šarana mlađeg stadija razvitka, a i većeg broja nasada. Ako se poslužimo podacima, koje je dobio na osnovu praktičnih ispitivanja profesor A. N. Eleonski, onda to smanjenje produkcije iznosi kod toviljnjaka, gdje se uzgaja troljetni šaran oko 5%. To znači ako produktivnost na 1 ha toviljnjaka kod dvoljetnog uzgoja označimo sa 300, onda kod troljetnog ona iznosi 285. Na taj način bi kod jednog ribnjačarstva sa ukupnom površinom od 1.000 ha, koji ima pod toviljnjim ribnjacima u dvoljetnom gospodarenju oko 800 ha, produkcija iznosila 240.000 kg (800 puta 300), a sa istog tog ribnjačarstva u troljetnom gospodarenju, gdje bi se nalazilo oko 600 ha pod toviljnjacima dobila bi se produkcija od 171.000 kg (600 puta 285). To iznosi 69.000 kg manje, a preračunano u novčani prihod 1.380.000 Din manje (ako cijenu 1 kg šarana na ribnjaku uzmemo 20 Din).

Pored tog praktički ukazanog povećanja produkcije kod dvoljetnog gospodarenja uslijed povećanja površine pod ribnjacima za to i nešto povećane produktivnosti ribnjaka, preimućstva takovog načina gospodarenja su još sljedeća:

- 1) brže obraćanje uloženog kapitala
- 2) smanjenje gubitaka ribe uslijed kraćeg prebivanja na gospodarstvu
- 3) smanjenje rizika na gubitak od nepovoljnih uslova zimovanja
- 4) smanjenje rizika od uginuća, koje uzrokuju razne riblje bolesti i epidemije
- 5) razmjerno smanjenje pogonskih troškova (održavanje ribnjaka, hidroobjekata i sl.) i dr.

Prema tome je nedvojbeno, da je dvoljetni uzgojni ciklus na šaranskim ribnjačarstvima sa gospodarskog gledišta povoljniji i rentabilniji.

Negativna strana takovog uzgoja, koja se od strane mnogih naših stručnjaka do sad potcrtavala jest pove-

ćani rizik na eventualni neuspjeh u uzgoju dovoljne količine krupnijeg jednogodišnjeg šaranskog mlađa prikladnog za nasadivanje toviljnjaka u dvoljetnom uzgojnom periodu. Međutim, dok taj rizik na ribnjačarstvima u privatnom vlasništvu pojedinih posjednika, koji u međusobnoj konkurenciji žele čim slabiji uspjeh drugog ribnjačarstva, da bi bolje zagospodarili tržištem, predstavlja prilično ozbiljan faktor — dotle u našim okolnostima, gdje su sva velika ribnjačarstva u državnim rukama, ta je nepovoljna okolnost svedena na minimum, zbog međusobnog nadopunjivanja odnosno nadoknađivanja manjaka nastalih uslijed eventualnih nepovoljnih prilika pojedinog ribnjačarstva.

Drugi faktor, koji se spominje u spomenutom članku prošlog broja ovog lista ne može se uzeti uopće u obzir. To je, naime, povećanje produkcije na ribnjacima odrašnjacima radi njihovog boljeg iskorištavanja uslijed većeg broja riba mlađeg uzrasta, nego što je to slučaj kada sa veći dio tih površina upotrebljava za uzgoj tržišne ribe. Tu se ispušta iz vida napred spomenuto povećanje produkcije u toviljnjacima, čiji efekat uslijed mnogo veće površine daleko prelazi i zasjenjuje onaj koji daje povećana produkcija u odrašnjacima za uzgoj dvogodišnjeg mlađa kod troljetnog gospodarenja (uslijed istih razloga, koji su navedeni u članku).

Svi ti gospodarsko-proizvodni faktori nesumnjivo govore u prilog dvogodišnjeg načina gospodarenja na našim ribnjačarstvima, tim više što kod nas vrlo povoljni klimatski uslovi idu tome u prilog (kod nas se takvim načinom gospodarenja postizava šaran sasvim povoljne tržišne težine od prosječno 800—1.500 gr.).

Jedan od najvažnijih faktora, koji tu igra veliku ulogu jest potreba tržišta, odnosno okolnosti koje diktiraju tržišne prilike. Tu je velika razlika između zemalja zapadne i srednje Evrope, te Sovjetskog Saveza. U Sovjetskom Savezu je osnovni zadatak ribnjačarstava čim veća i jeftinija proizvodnja šarana, da bi se što bolje zadovoljile potrebe širokih radnih masa. Zato se Sovjetsko ribnjačarstvo razvilo gotovo isključivo u formi potpunog dvoljetnog ili nepotpunog jednoljetnog gospodarenja. Ribnjaci sa jednoljetnim gospodarenjem dobivaju nasadni mlađ od specijalnih gospodarstava za uzgoj takovog mlađa, koja se na taj način indirektno opet uključuju u dvogodišnji ciklus gospodarenja.

Kod zemalja pak zapadne i srednje Evrope proizvodnja se usmjerava isključivo prema uslovima, koji vladaju na tržištu, makar oni zadovoljili samo ograničeni broj potrošača. Pošto ribnjačari mogu postići veći profit i lakše plasiranje šarana veće pojedinačne težine, to oni i usmjeravaju produkciju u tom smislu. Smanjena ukupna produkcija trogodišnjim uzgojnim ciklusom nadoknađuje im se većom polućenom cijenom po 1 kg težine, koju im daje njihov krug potrošača za takove šarane. Naša ribnjačarstva su prije rata također veći dio proizvedene ribe plasirala na ta tržišta.

Sa promjenjenim okolnostima u našoj novoj državi prevladali su svakako momenti, koji govore u prilog čim veće i jeftinije produkcije za potrebe širokih slojeva radnog naroda, koji diktiraju preorijentaciju naših ribnjačarstava na dvogodišnje gospodarenje.

Izuzetak bi jedino mogla usloviti naša izvozna politika, ili bolje reći ona količina ribe, koju treba da prema planu izveza u pojedinim godinama otpremimo na inostrana tržišta zapadne Evrope. Ta količina ribe će se morati i nadalje uzgajati u troljetnom uzgojnom periodu, da se dobiju ribe čim veće pojedinačne težine.