

S. S. R. 22.5 mil kg, Kazahska S. S. R. 97.5 mil kg, Gruzinska S. S. R. 5.5 mil kg, Azerbajdžanska S. S. R. 23.5 mil kg, Litovska S. S. R. 15 mil kg, Moldavska S. S. R. 150 mil kg, Latviska S. S. R. 20 mil kg, Estonska S. S. R. 20 mil i Karelo-finska S. S. R. 15 mil kg. Ukupno 2.338 mil kg ribe.

Ovi kratki podaci ispunjaju svakog poštenog radnog čovjeka u 30-toj godini postojanja prve Socijalističke države, ponosom i odlukom da nastavi putem i radom koji je obilježila Velika Oktobarska Socijalistička revolucija. Nama u FNRJ ovi podaci služe kao podstrek u radu na ostvarenju našeg prvog Titovog Petogodišnjeg plana.

## U NR Hrvatskoj osnovano je ministarstvo ribarstva

Prezidijum Sabora Narodne Republike Hrvatske donio je odluku, da se iz Ministarstva industrije i rudarstva izdvajaju poslovi ribarstva, a iz Ministarstva poljoprivrede poslovi slatkovodnog ribarstva te se za vršenje ovih poslova osniva Ministarstvo ribarstva NR Hrvatske kao republikansko ministarstvo.

Ova odluka pretstavlja za ribarstvo izvanredno značajan korak naprijed. Osnivanje Ministarstva ribarstva N. R. H. ima veliko značenje za dalji pravilan i snažan razvoj ribarstva u NR Hrvatskoj, ali istodobno i ogroman značaj za privredu cijele FNRJ, kao i za ostvarenje Petogodišnjeg plana.

Obzirom na činjenicu, da pretežan dio naše morske obale, pa prema tome i pretežan dio morskog ribarstva, leži na području NR Hrvatske, postaje potpuno jasno, da od proizvodnje i pravilnog razvoja te napretka ribarstva na tom području zavisi također ne samo napredak i razvoj morskog ribarstva na preostalom dijelu morske obale, nego i — što je osobito važno — od toga zavisi ostvarenje proizvodnje od 50 mil kg morske ribe u g. 1951., a prema Petogodišnjem planu. Od te proizvodnje zavisi dobar dio plana prehrane, plana industrije, kao i svih ostalih sastavnih dijelova cjelog Petogodišnjeg plana, koji je organski i neraskidivo međusobno povezao sve grane narodnog života.

Slatkovodno ribarstvo u FNRJ treba također da prema planu postigne do 1951 godine proizvodnju od 50 mil kg, što čini zajedno sa morskim ribarstvom ukupnu proizvodnju od 100 mil kg. Ove količine dolaze do pravog izražaja, kada ih usporedimo sa razmjerno neznatnim količinama proizvodnje našeg ribarstva u staroj Jugoslaviji.

Poznato je, da je ribarstvo, jednako morsko, kao slatkovodno za vrijeme stare protunarodne vlasti, bilo zapostavljeno a ribari bili izloženi bezobzirnom iskorištavanju sitnih i krupnih profitera. Poslovi ribarstva bili su posljednji, a uz to razbacani po raznim resorima.

Međutim sada Narodne vlasti, osnivanjem posebnog Ministarstva ribarstva, potpuno iskorjenjuju ostatke prošlosti. Narodna vlast je uočila pravi značaj i ulogu ribarstva i pristupila stvaranju novih, boljih i savršenijih organizacionih i proizvodnih formi, koje će olakšati i omogućiti ostvarenje velikih zadataka po Petogodišnjem planu.

Gotovo i nema, osim Sovjetskog Saveza, takvih zemalja, gdje bi postojalo samostalno ministarstvo ribarstva. To nam opet ukazuje na činjenicu, da samo u zemljama socijalizma, zemljama istinske narodne demokracije i planske privrede, svaka grana narodne djelatnosti dobiva mogućnosti slobodnog i nesmetanog razvoja i razmaha.

Osnivanje novog ministarstva u stvari se daje povoljan oblik i bolji i lakši put i način za primjenu ogromnih napora naših naroda i Narodne vlasti u cilju poboljšanja našeg života.

Svi neriješeni problemi, kao pribavljanje sredstava ribolova, usavršavanje rada, i alata, izdizanje kadrova, primjena naučnih rezultata, racionalno iskorištavanje prirodnih ribljih bogatstava, kao i mnoštvo drugih, naći će sada brže, lakše i uspješnije svoje rješenje.

Na svima ribarima, radnicima i namještenicima ribarske struke ostaje dužnost, da iskoriste stvorenu mogućnost jačeg i boljeg rada, da ostvare pa i premaše zadatke Petogodišnjeg plana.

## Utjecaj fizikalnih i kemijskih svojstava vode na ribu

Od ukupne zemljine površine, koja iznosi približno 510 mil. km<sup>2</sup>, oko 361 mil. km<sup>2</sup>, tj. 71% površine zapremaju oceani i mora. Osim toga oko 2,5 mil. km<sup>2</sup> ili 1/2% zemljine površine zapremaju unutarnje vode. Sva voda, što prekriva zemlju, slana i slatka, ispunjena je živim organizmima. Ako vodu po njenim fizikalnim svojstvima usporedimo sa zrakom — životnom sredinom svih kopnenih i uzdušnih životinja — to nam odmah upada u oči njena veća težina i gustoća, koje moraju imati odlučni utjecaj na sve životne pojave, a naročito na gibanje životinja. Prema tome, voda kao životni prostor ili životna sredina pruža sasvim drugačije mogućnosti i uvjete za život, nego li uzduh. O fizikalnim osobinama vode očito dakle oviši osobitost organizacije i životnih funkcija svih vodenih životinja, pa tako i riba.

Mi ćemo promotriti kako fizikalna i kemijska svojstva vode utiču na život riba. Od fizikalnih svojstava promotrit ćemo: gustoću, temperaturu, svijetlo, gibanje vode i fizikalna svojstva dna. Od kemijskih svojstava

osvrnut ćemo se na 1. slanost i 2. na otopljene plinove u vodi.

**Gustoća** vode zavisi o tlaku, pod kojim se voda nalazi, zatim o količini soli u vodi i o temperaturi. Što je više otopljenih tvari, gustoća je veća i obratno, što je viša temperatura, gustoća je manja.

Živa tvar u pravilu je teža od vode, njena spec. težina iznosi od 1,02—1,06. Prema tome riba, da bi se mogla održati u vodi, mora imati neke specijalne prilagodbe koje joj omogućuju da se slobodno diže i spušta u vodi. Osnovni organ pomoću kojega ribe reguliraju svoju spec. tež., a prema tome i zadržavanje u određenim dubinama je **uzdušni mjehur**. Samo neke ribe nemaju uzdušnog mjehura (morski pas). Te ribe reguliraju svoj položaj u ovoj ili onoj dubini pomoću gibanja peraja.

Sastav plina u uzdušnom mjehuru različan je kod različitih vrsta, a i kod različitih jedinki. Pošto iz krvnog sistema mogu dospjeti u mjehur isključivo kisik i

CO<sub>2</sub>, to u njemu prevladavaju ovi plinovi. Kod morskih riba količina kisika u mjehuru veća je nego kod slatkovodnih, a to se objašnjava time, što u moru prevladavaju ribe sa zatvorenim mjehurima.

Tlak vode daleko je veći, nego tlak uzduha. Tlak u vodi raste sa dubinom za svakih 10 m za 1 atmosferu i prirodno je da ribe, koje žive u dubini imaju specijalne prilagodbe, da ne bi bile uništene tim velikim tlakom. U tu svrhu sve dubokovodne ribe imaju slabo razvijen skelet i muskulaturu. Nadalje tlak unutar ribljeg tijela — zahvaljujući propusnosti tkiva — jednak je tlaku oko- line i baš to omogućuje život u velikim dubinama.

Da ribe mogu živjeti u vodi različite gustoće moraju imati više manje postojanu koncentraciju unutarnje tekućine, tj. postojani osmotski tlak unutarnjeg medija. Ta postojanost postizava se razvitkom različitih osmoregulatornih uređaja, a to su kod riba bubrezi i škrge. Što je savršeniji osmoregulatorni uređaj, to je nezavisniji sastav unutarnje tekućine od sastava vanjske tekućine. ~~Sastav unutarnje tekućine od sastava vanjske tekućine.~~

Većina riba naviknuta je na život u vodi više ili manje određenog osmotskog tlaka i preneseno li ih u sredinu s drugim osmotskim tlakom ubrzo će uginuti. Kako smo već rekli slatkovodne ribe imaju veći osmotski tlak tjelesnih tekućina nego što je osmotski tlak u vodi u kojoj žive.

### TEMPERATURA VODE

Poznato je da različite ribe mogu živjeti pri raznim temperaturama. Najvišu temp. podnosi jedna riba iz por. Cyprinodontidae, koja živi u vrućim izvorima Kalifornije pri temp. više od 52° C. S druge strane karas izdrži da- pače smrzavanje, pod uslovom da tjelesni sokovi ostanu nezamrznuti.

Osim ovih ekstremnih slučajeva ribe su ponajviše priučene na život unutar izvjesnih granica temperature.

Temperatura okoline jako utiče na tok svih život- nih procesa ribe. Vrijeme mriještenja, brzina razvitka ikre, tempo rasta i brzina varenja ribe u neposrednoj su ovisnosti o temperaturi okoline. Brzina varenja hrane kod povišene temp. je mnogo viša nego kod niske tempe- rature. Kod velikog sniženja temperature neke ribe pa- daju u san na pr. karas, šaran i mnoge ribe iz porod. Acipenseridae.

Vrlo jak utjecaj ima temperatura na izmjenu plinova kod riba. Pri povišenju temperature povisuje se i količina kisika, koja je ribi potrebna za život, a pri snižavanju temperature ta se potreba snizuje.

Temperatura utiče i na stvaranje oblika kod riba. Tako su pokazali Jordan (1883.) i Berg (1922.) da je broj kralježaka, ljusaka u bočnoj pruzi i broj žbica u neparnim perajama u tijesnoj vezi s temperaturom okoline. Kod riba, koje žive u velikim geografskim ši- rinama u gorskim rijekama, dakle kod niskih temperatura, broj kralježaka, ljusaka u bočnoj pruzi i žbica u perajama u pravilu je veći, nego kod riba, koje žive kod više tem- perature. Uzroci takvoj promjeni obzirom na zavisnost o temperaturi još nisu dovoljno jasni.

### SVIJETLO

Svijetlo ima velik utjecaj na ribe kao i na druge životinje u toku čitavog njihovog života. Prozi- rnost vode je onaj faktor, koji uslovljuje osvjetljenje u vodi. Prozirnost različite vode različita je. Voda može biti mutna, boje poput kave kao što su na pr. rijeke Indije,

Kitaja i Srednje Azije, gdje predmet uronjen u vodu postaje odmah nevidljiv, čim zaroni u vodu. Zatim imamo vrlo prozirne vode, kao što je Sargasko more (prozirnost do 66,5 m) razne druge vode, gdje bijeli krug, kojim se ispituje prozirnost, postaje nevidljiv tek kad dođe u du- binu više od 50 m.

Naravno, uslovi osvjetljenja različitih voda i u istim geografskim širinama različiti su, ne govoreći o raznim dubinama, jer je poznato da se uporedo s povećanjem dubine smanjuje stupanj osvjetljenja. Kako su pokazali pokusi Biiba čovječje oko još može razlikovati trag svijetla na dubini od oko 500 m: Na dubini od 1000 m fotografska ploča pocrni nakon ekspozicije od 1 sata i 10 min., a na dubini od 1700 m fotografska ploča ostaje i nakon duljeg vremena nepromijenjena. Na taj način ribe, koje žive dublje od 1500 m savršeno ne podliježu utjecaju danjeg svijetla i one žive u potpunoj tami, a jedino svijetlo dolazi im od svijetlećih organa raznih dubinskih životinja.

Specifičnost osvjetljenja u vodi odražuje se i u gra- di ribljeg oka. Riba treba u vodi velike oči, te joj je rož- nica plosnata, a iza nje je velika kuglasta leća, da bolje odgovara lomni svijetla u vodi. Akomodacija oka na gledanje u daljinu ne vrši se promjenom oblika leće, već približavanjem ili udalživanjem leće od mrežnice. Ne- ke američanske ribe, koje žive u malim vodama, imaju oči udešene za gledanje u vodi i u uzduhu. Tako je kod ribe Anableps tetrophthalmus svako oko podijeljeno na dvije polovice, gornja za gledanje u vazduhu i tu je rož- nica plosnatija, i donja za gledanje u vodi.

Slabo osvjetljenje u dubinama utiče na razvoj čita- vog niza prilagodbi za gledanje pri slabom svijetlu. Kod mnogih dubinskih riba oči postizavaju ili velike razmjere, ili su posve male, a kod nekih potpuno zakržljaju.

Svijetlo utiče i na boju riba. Dubinske ribe obično su crne ili crvene (crvena boja je u dubini isto tako nezamjetljiva za neprijatelja ribe kao i crna).

● Svim na vidne organe i na boju kože, svijetlo utiče i na tok sazrijevanja spolnih produkata ribe. Pokusi su pokazali da riba podvrgnuta jakom osvjetlje- nju stvara prije spolne produkte, nego ona u normalnim uslovima. No prejako svijetlo može da izazove i presta- nak funkcije spol. organa. Da svijetlo djeluje na razvoj spolnih produkata dokazuje i to, što se tropske vrste razmnažaju tokom cijele godine, a ribe umjerene zone samo u određeno doba godine.

### DNO I ČESTICE RASPRŠENE U VODI

Ribe su manje nego ikoja druga grupa kralježnjaka vezane na tvrdi supstrat kao podlogu. Mnoge vrste riba ne spuštaju se za čitavog života na dno. No ima riba, koje su ipak u ovisnosti o dnu bazena u kojem žive. Ta je ovisnost najčešće posredna, tj. neke ribe ovise u svojoj prehrani o životinjama koje nastavaju dno. No ima riba, koje su direktno vezane na oblik i karak- ter dna. U prvom redu su to ribe, koje se zakapaju. One trebaju meko dno. Kod riba pak, koje žive na ka- menoj podlozi nalazimo prijanjalke, kojima se prisišu za kamen.

Mali je broj riba, koje se zakapaju u dno. To su ličinke paklare, zatim evropska riba Cobitis taenia. Većina riba zakapa se u dno ili u slučaju opasnosti ili za vrijeme presušenja vodenog bazena: To su obično sta- novnici malih unutarnjih voda, dok ih u moru i u dubljim rijekama ne nalazimo. Od slatkovodnih riba, koje se za- kapaju u mulj spomenut ćemo afričku ribu Protop- terus, zatim ribu umjerenog pojasa: Čikor Misguru-

nus fossilis i badelj Cobitis taenia. RIBE koje se zakapaju obično imaju zmioljiko ili splošteno tijelo. Vrlo je često kopanje dna u vezi sa građenjem gnjezda, kao na pr. kod Salmonida.

U životu ribe veliku ulogu igra ne samo dno, već i čestice raspršene u vodi. Te čestice koji puta dostižu i promjer od 2—3 cm i mogu štetno djelovati kako na oči tako i na disanje. U tu svrhu imaju obično ribe mutnih voda vrlo male oči (na pr. som), a disanje olakšavaju neke na taj način, što imaju sposobnost da pomoću sluzi vrlo brzo talože raspršene čestice u svojoj okolini (na pr. američka riba *Lepidosiren paradoxa*).

### GIBANJE VODE

Razni oblici gibanje vode na pr. tok, struja vode kao i valovi utiču na život ribe neposredno i posredno.

U prvom redu djeluje na ribu brzina toka neke rijeke ili potoka. U brzjoj rijeci ili potoku mogu živjeti samo oblici, koji su prilagođeni svojom gradom na jaku struju vode i koji toj struji mogu odolijevati. Prema tome vidimo, da mehaničko djelovanje vode vrši prirodno odabiranje ribljih oblika. U rijekama zbog toka ne ćemo naći ribe sa sploštenim bokovima ili sa slabo razvitim repom, već ribe valjkastog i vretenastog oblika sa jakim repom, jer su to dobri plivači.

Van dem Borne oslanjajući se na raspodjelu riba u rijeci dijeli rijeku na posebna područja (to važi za rijeke zap. Evrope):

1. područje pastrve — gornji dio potoka s brzim tokom i kamenitim dnom. RIBE su u tom dijelu valjkastog tijela (pastrva);

2. Područje mrene — brzina potoka je još uvijek značajna. Pojavljuju se već ribe s višim tijelom. Karakteristična riba je mrena;

3. Područje deverike — tok rijeke je sporiji, dno je djelomice muljevito, djelomice pjeskovito, javlja se podvodna flora, prevladavaju ribe s lateralno sploštenim tijelom kao deverika i dr.

Svakako da je teško postaviti granicu među tim zasebnim ekološkim područjima, jer na granici tih područja nalazimo i jedne i druge vrste riba, no općenito, područja na koja je van Borne podijelio evropske rijeke odgovaraju stvarnosti i zakoni, koji u njima vladaju mogu se naći kako u američkim, tako i u azijskim i afričkim rijekama.

Nadalje struja utiče na karakter dna rijeke ili potoka, a samim tim utiče i na ishranu riba. Tamo gdje je dno kamenito ne može se razviti bogata fauna dna. Ondje pak gdje je dno muljevito obilno se razvija fauna dna.

Katkad se brzina toka pokazuje kao faktor, koji pomaže izoliranju pojedinih ribljih vrsta. Tako na pr. vodopadi među velikim jezerima istoč. Afrike predstavljaju nepromostive pregrade za male ribe i tako neke forme ostaju izolirane u jezeru i stvaraju se odijeljene, lokalne forme riba.

Prirodno je da se prilagodbe, koje opažamo kod riba, a koje su u vezi s brzinom toka vode, nisu razvile odjednom, već su rezultat dugog evolucionog procesa. Po savremenom naziranju fauna brdskih rijeka umjerenog i ledenog pojasa sjev. polukugle predstavlja relikte (ostatke) ledene epohe.

U vodama stajaćicama također se opaža djelovanje struje vode. Tako na pr. ličinke ribe *Clupea harengus*, koje su se izvalile na obalama Norveške pojav-

ljuju se nakon 3 mjeseca blizu obala Murmanska. Očito je da ih je na tako veliku udaljenost prenijela morska struja. Ista je stvar i s pelagičnim jajima mnogih riba. Selenje ličinki jegulje od mjesta mriještenja do ušća evropskih rijeka uzrokovano je znatnim dijelom Golfskom strujom, koja ličinke gotovo pasivno nosi k evropskim obalama. Dapače i mnoge odrasle ribe orijentiraju se pri selenju prema toku struje.

Organ pomoću kojega ribe reagiraju na gibanje, strujanje vode je bočna pruga. Mnoge morske ribe gotovo ne reagiraju na struju pomoću bočne pruge. Ona im služi samo da osjete promjenu gibanja vode. No u riječnih riba ona služi i za orijentaciju. Wunder (1936.) označuje funkciju bočne pruge kod riječnih riba ovako: 1. ona pomaže da riba odredi položaj svoje hrane. Zato proždrljive ribe obično imaju bolje razvijenu bočnu prugu od onih mirnih.

2. Bočna pruga opominje na približavanje neprijatelja, 3. pomoću nje riba osjeća blizinu predmeta, koji joj pri plivanju dolaze ususret i 4. pomoću nje se riba orijentira prema gibanju same vode.

Mnogo se jače opaža posredno djelovanje vodene struje na ribu. Hladne struje na Labradoru, koje idu smjerom sjever-jug omogućuju da arktičke forme dopru daleko na jug u umjerenu oblast.

Struje mogu iz temelja izmijeniti kemijsko stanje neke vode i to tako, da utiču na slanost vode, unoseći u slatku vodu slanu vodu i obratno. Tako Golf-ska struja donosi u Barenovo more slaniju vodu i na tu struju naviknuti su organizmi, koji trebaju mnogo soli.

Značajnu ulogu u životu ribe igra vertikalno strujanje vode (okomito, od dna prema površini i obratno). Vertikalno strujanje obično izaziva miješanje vode, a samim tim uspostavlja se izravnjanje temperature, slanosti i drugih faktora u gornjim i donjim slojevima vode.

Još jednu važnu pojavu na vodi pretstavljaju valovi. I njih riba osjeća bočnom prugom. Valovi vrše ogroman utjecaj na ribu, osobito u obalnim predjelima. Na tim mjestima sila udarca vala dostiže do pola tone na 1 m<sup>2</sup>. Rad toga je prirodno da ribe obalne zone imaju specijalne prilagodbe, koja im pomažu da se održe na jednom mjestu i da ne budu bačene o hrid. Tako na pr. razne ribe iz porodice Gobiidae imaju trbušne peraje izmijenjene u prijanjalke, pomoću kojih se prisišu za kamen.

Na naročito osebujan način utiče na ribe ono gibanje vode, koje izazivaju jaki vjetrovi — cikloni. Ciklon zahvati ili iz mora ili iz slatkovodnog bazena veliku količinu vode i prebacuje je zajedno sa svim životinjama pa tako i ribom na daleku udaljenost. Tako je u Indiji poznata pojava pod imenom »riblja kiša«, kada obično s velikim mlazom vode pada na zemlju i živa riba. Takova »riblja kiša« opisana je i u Norveškoj i u Španiji. Biološko značenje te pojave vrlo je veliko u prvom redu za rasprostranjivanje riba, jer u tim slučajevima ribe pre-laze takove zapreke, koje u običnim uslovima ne bi mogle nikada svladati.

### SLANOST

Utjecaj otopljenih tvari u vodi na ribu vrlo je velik. Kako je poznato, amplituda slanosti vode, pri kojoj ribe mogu živjeti vrlo je značajna, počinje sa sasvim slatkom vodom, a dostiže slanost od 70% i više.

Vrlo važno značenje, osobito u posljednje vrijeme imaju na ribe one tvari otopljene u vodi, koje ne ulaze

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  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 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 ceerulea* 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 rbe. Kako je poznato plin  $\text{CO}_2$  — ugljična kiselina, izaziva dapače i u relativno malim količinama ugibanje riba. Mehanizam djelovanja  $\text{CO}_2$  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  $\text{H}_2\text{S}$  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.