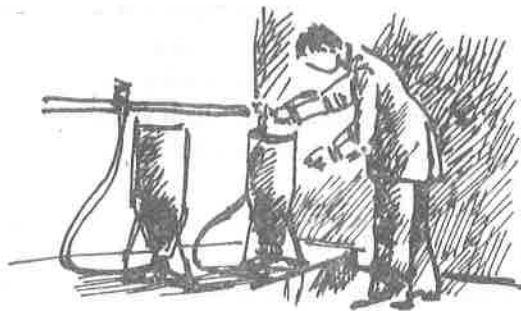


Naučni i stručni radovi



Mr Đorđe Hristić,
Zavod za ribarstvo — Beograd

Beli amur (*Ctenopharyngodon idella* Val.) kao glavni činilac aktivne borbe sa višim vodenim biljem u melioracionom sistemu kanala za navodnjavanje i odvodnjavanje

1. UVOD

Više vodeno bilje predstavlja jedan od osnovnih faktora koji onemogućavaju funkciju kanalske mreže za navodnjavanje i odvodnjavanje. Navodno, plivajuće i podvodno vodeno bilje, svojom prisutnom masom, ispunjava korita kanala, te sprečava cirkulaciju vode za vreme vegetacionog perioda, ili delovima izumrlog bilja direktno utiče na degradaciju kanalske mreže, u smislu stvaranja debelog sloja mulja na dnu, kao i podizanje nivoa dna kanala.

Mehanički način borbe košenjem nije dao veće rezultate, iz razloga veoma visoke cene koštanja za izvođenje ovih radova, a sama efikasnost bila je veoma slaba, pošto se je moralo kositi 4 — 5 puta u toku vegetacionog perioda, što nije ni sprovedeno.

Iz navedenih razloga pristupilo se poribljavanju melioracione mreže belim amurom, radi što bržeg i efikasnijeg uništavanja vodenog bilja, bez nekog posebnog cilja unapređenja ribarstva na sistemu, jer je funkcija sistema u prvo vreme bila samo za odvodnjavanje niskog plavnog zemljišta.

Beli amur počinje da se hrani kada temperatura vode pređe 10°C. Ovo se odnosi na primerke starosti od 0+ — 1+. Stariji primerci počinju intenzivnije da se hrane tek pri temperaturi većoj od 16°C, a taj se intenzitet povećava pri daljem porastu temperature i dostiže maksimum u kome se beli amur aktivno hrani počinje u IV, a završava se u X mesecu, odnosno traje u proseku oko 6 meseci.

Za svaki kilogram prirasta, beli amur, u zavisnosti od kvaliteta i kalorične, odnosno hranjive vrednosti pojedine vrste bilja, konzumira u proseku oko 40 kg mase. Navedena količina veoma varira, te se sudeću različiti rezultati, koji se kreću u granicama od 30 — 120 kg. Najbolje rezultate u konzumaciji vodenog bilja beli amur postiže za vreme svog najintenzivnijeg porasta u zatvorenim vodama slobodnog tipa (izuzev ribnjaka) između 4. i 5. godine starosti, kada za vegetacioni period priraste između 2.000 — 3.000 gr po komadu. U uslovima melioracionog sistema voda stalno protiče i to direktno utiče na ukorenjivanje vodenog bilja, koje, posle odvajanja od podloge pod uticajem belog amura i samog stalnog protoka vode, ne može ponovo ukoreniti (*Ceratophyllum* sp.), već ih tok vode odnosi na rešetke crpnih stanica. Isto tako plodnost vode u pogledu povećanog sadržaja organskih materija se ne povećava, što se događa u stajaćim vodama, već se funkcija belog amura održava isključivo u uništavanju višeg vodenog bilja.

2. Materijal i metodika rada

Sva ispitivanja sprovedena su na melioracionom sistemu kanala Kovin—Dubovac (kanali formirani u toku 1967 — 1972. godine), na površini od oko 75 ha, u vremenu od 1972, — 1975. godine.

Radi ispitivanja delovanja belog amura na više vodeno bilje obavljena su predhodna ispitivanja na sistemu kanala, gdje beli amur nije bio nasađen. Pojedini sektori pod vodenim biljem, karakterističnim za ispi-

vani objekat, okruženi su i izmereni u površini od određenog broja m², gdje su ustanovljene prisutne vrste biljaka, dužina njihovih stabljika i težina pojedinih vrsta po m². Ova su ispitivanja sprovedena na više mesta radi ustanovljavanja rasprostranjenja biljnih vrsta, odnosno određivanja pokrivena površine i težine pojedinih vrsta po 1 ha.

2. 1. Vrste višeg vodenog bilja

Sistem melioracione ispitivane mreže obrastao je sa nadvodnim, plivajućim i podvodnim biljem.

a. Nadvodne biljne vrste

Typha latifolia, Typha angustifolia, Phragmites communis, Scirpus lacustris, i dr., čiji je korenov sistem uglavnom bio u vodi, dok su stablo i listovi bili van vode u priobalnom delu. Pod ovom kategorijom vodenog bilja obraslost melioracionog sistema iznosila je svega 2 — 3% od celokupne površine.

b. Plivajuće biljne vrste

Polygonum amphibium, Hydrocharis morsus ranae, Nymphoides peltata, Azolla caroliniana, Lemna trisulca i dr. koje su zahvatale površinu od svega 0,5 — 1% celokupne kanalske mreže. Jedino oko crpnih stanica nagomilavale su se Azolla caroliniana i Lemna trisulca u većoj masi (20 — 35%), gde su privučene gotovo neprekidnim radom pumpi.

c. Podvodne biljne vrste

Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum, Ceratophyllum submersum, Potamogeton pectinatus, Potamogeton crispus, Elodea canadensis, Chara sp. i dr. Svi ispitivani objekti do 2 m dubine obrasli su ovim biljem na površini od 75 — 100%, dok su objekti preko 2 m dubine obrasli sa 15 — 40% od celokupne ispitivane površine.

2. 2. Količina i težina vodenog bilja

Na osnovu analiza debljine i obraskosti pojedinih objekata biljnim vrstama ustanovljena je količina i težina prisutnih biljnih vrsta, koja je iznosila:

Nadvodne biljne vrste:

Vrsta bilja	Ind/m ²	Srednja dužina stabljike u m.	Težina u kg
Phragmites communis	40 — 134	2.9	3.0 — 8.45
Typha latifolia	8 — 26	2.0	1.2 — 4.0
Typha angustifolia	6 — 78	2.2	0.5 — 7.0
Ostale biljke	78 — 136	—	0.2 — 0.9

Srednja količina bilja obračunata na 1 ha

Vrsta bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukupno kg
Phragmites communis	3.8	2.25	38.000	85.000
Typha angustifolia	1.3	0.75	13.000	9.750
Typha latifolia	1.1	1.20	11.000	13.200
Ostale biljke	2.3	0.65	23.000	14.950
		4.85		123.400

Plivajuće biljne vrste:

Vrsta bilja	Ind/m ²	Srednja dužina stabljike u metrima	Težina u kg
Nymphoides peltata	7—19	—	0.2 — 0.4
Hydrocharis m. ranae	19—26	—	0.11—0.35
Polygonum amphibium	34—65	1.5	0.7 — 1.56
Lemna trisulca	—	—	1.9 — 3.4
Azolla caroliniana	—	—	3.0 — 5.6

Srednja količina bilja obračunata po 1 ha

Vrsta bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukup. kg
Nymphoides peltata	0.3	0.25	3.000	750
Hydrocharis m. ranae	0.22	0.15	2.200	330
Polygonum amphibium	0.95	0.11	9.500	1.045
Lemna trisulca	2.30	2.80	23.000	64.400
Azolla caroliniana	4.20	3.90	42.000	163.800
		7.21		230.325

Podvodne biljne vrste

Vrsta bilja	Ind/m ²	Srednja dužina stabljike u m.	Težina u kg
Myriophyllum spicatum	6—19	0.90	0.4 —1.3
Ceratophyllum demersum	9—38	1.20	0.5 —2.7
Ceratophyllum submersum	23—75	0.40	0.1 —0.9
Potamogeton pectinatus	31—74	0.80	0.07—0.35
Potamogeton crispus	6—15	1.50	0.15—0.35
Chara sp.	—	—	0.2 —0.5
Elodea canadensis	4—13	0.45	0.06—0.1

Srednja količina bilja obračunata po 1 ha

Vrsta bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukupno kg
Myriophyllum spicatum	0.7	38.0	7.000	266.000
Elodea canadensis	0.085	4.2	850	3.560
Ceratophyllum demersum	1.4	3.7	14.000	51.800
Ceratophyllum submersum	0.5	1.1	5.000	5.500
Potamogeton pectinatus	0.18	3.5	1.800	6.300
Potamogeton crispus	0.23	5.1	2.300	11.730
Chara sp.	0.31	2.0	3.100	6.200
		57.60		351.090

Ukupna površina pod nadvodnim, plivajućim i podvodnim vodenim biljem na ispitivanom meliorativnom sistemu iznosila je 69.66 ha, a sa težinom bilja od 704.815 kg. (dozvoljena odstupanja $\pm 5\%$).

2. 3. Naseljavanje meliorativnog sistema belim amurom

U toku 1971. — 1974. godine celokupan meliorativni sistem naseljen je sledećom količinom belog amura:

1971		1972.		1973.		1974.	
Broj komada	Srednja tež. gr	Broj komada	Srednja tež. gr	Broj komada	Srednja tež. gr	Broj komada	Srednja tež. gr
80	2.200	2.399	2.600	10.920	600	9.395	1.200

Na ispitivano područje otpala je površina od 70%, što je iznelo količinu od 215 kom/ha belog amura ispitivanog područja. Ostale površine, usled posebnih uslova i specifičnosti, nisu mogle biti uzete kao primer delovanja belog amura, pošto su naseljeni primerci za kratko vreme desetkovani od strane ribokradica, kojih je bio veliki broj i protiv kojih, zbog velikih otstojanja i pustog terena, nije vodena efikasna borba.

Naseljeni su krupni primerci iz dva razloga:

— Na bi efekat delovanja na vodeno bilje bio već od prvog dana što veći i

— Usled prisustva krupnih grabljivica (štuka) sitniji primerci bi bili brzo proždžerani.

Pokušaj sa naseljavanjem sitnih jednomjesečnih primeraka, uprkos obimnim pripremama određenih objekata melioracionog sistema (pregrađivanje, izlov celokupne riblje populacije, zakrečavanje i dr), nije donelo nikakve rezultate, jer je usled stalnog protoka vode došlo do podlokavanja dna ispod pregrada i u navedene objekte je prodrila štuka i grgeč, koji su za kratko vreme uništili sve naseljene sitne primerke.

Naseljavanje je obavljeno na određenim punktovima odakle, se je naseljeni materijal nesmetano širio u željenom pravcu, u zavisnosti od obraslosti objekata.

3. Rezultati delovanja belog amura na prisutnu vodenу floru

Posmatranjem i kontrolisanjem prisutnog vodenog bilja kroz navedeni period uočene su velike promene u prisustvu pojedinih biljnih vrsta kao i u količini bilja na jedinici površine.

Naseljeni beli amur za kratko vreme se je proširio na veliki broj objekata melioracionog sistema, ali se je uglavnom držao većih i dubljih objekata, te se je širio u manje i pliće tek pošto bi u većim uništio veći deo biljnih vrsta, kojima se najradije hrani.

3. 1. Rezultati delovanja belog amura na biljne vrste

Prilikom ispitivanja ustanovljeno je da se beli amur najradije hrani sledećim vrstama vodenog bilja:

a. Nadvodne biljne vrste: Konzumacija ove kategorije vodenog bilja od strane belog amura uočena je uglavnom u prolećnom i ranom letnjem periodu, kada su ove biljke meke konzistencije i pune soka. U kasnijem periodu, naročito s jeseni, javlja se visok procenat celuloze u stabljikama, te ih beli amur ne uzima. Takođe, usled pojave rasprostranjenja nadvodnog bi-

lja na veoma plitkim sektorima kanala, beli amur nema mogućnosti da dopre do njih, te iste i dalje ostaju prisutne u sistemu. Najradije uzima: širokolisti i uskolisti rogoz (*Typha latifolia* i *Typha angustifolia*), trsku (*Phragmites communis*), kao i sve prisutne oblike šaša u priobalnom delu, do kojih može da dopre.

b. Plivajuće biljne vrste: Ovu kategoriju vodenog bilja, beli amur počinje da uzima uglavnom od V meseca na dalje, odnosno od momenta kada se ova kategorija počinje pojavljivati u objektima. Najradije uzima: sve vrste sočivice (*Lemna* sp.) od čega osobito *Lemna gibba*, a ne naročito *Lemna trisulca*. Zatim orašak (*Trapa natans*), žabogriz (*Hydrocharis morsus ranae*), kao i neke vrste plivajućih resina (*Potamogeton* sp.).

Veoma loše i uglavnom u nuždi beli amur uzima beli i žuti lokvanj (*Nymphaea alba* i *Nuphar luteum*), mali lokvanj (*Nymphoides peltata*), vodenu papriku (*Polygonum amphibium*), a gotovo nikada vrste vodene paprati (*Salvinia natans* i *Azolla caroliniana*).

c. Podvodne biljne vrste: Od ove kategorije vodenog bilja, beli amur uzima gotovo sve vrste, osobito meke primerke, i to: meku drezgu (*Myriophyllum spicatum*), vodenu kugu (*Elodea canadensis*), podvodne resine (*Potamogeton pectinatus* i *Potamogeton crispus*), te vrste *Chara* i neke od kančastih algi (*Spirogyra* i *Zygnema*). Najrasprostranjeniju vrstu podvodnog bilja tvrdu drezgu (*Ceratophyllum demersum* i *Ceratophyllum submersum*), beli amur uzima uglavnom s proleća i u rano leto, kada ovo bilje još nema čvrsti silicijumski sadržaj koji se javlja kasnije. U tom slučaju, uzimaje ovog bilja svodi se samo na meke vrhove.

Iz izloženog se vidi da beli amur uzima s proljeća uglavnom emerzne vrste, uz sočivicu i mlade delove tvrde drezge. U kasnijem periodu uzima navedene vrste plivajućeg bilja, te gotovo sve vrste podvodnog bilja po redosledu kako koja biljna vrsta nsatupa u odnosu na njenu biologiju i vegetacioni period.

Raspored konzumacije nekih biljnih vrsta u toku vegetacionog perioda.

3. 2 Rezultati delovanja belog amura na količinu i težinu prisutnog vodenog bilja

Posmatrajući uopšte ukupni efekat delovanja belog amura na prisutnu vodenu vegetaciju ispitivanog melioracionog sistema, uočeno je, da ovaj nije u potpunosti mogao da uništi celokupni biljni pokrivač, već da je isti sveo na zadovoljavajuću količinu. Biljne vrste svih kategorija koje su bile na plitkim sektorima melioracionih objekata (10—30 cm) nisu uopšte ni taknute od strane belog amura, već su se i dalje razvijale i doprinosile da se situacija u pogledu prisustva svog ostalog živog sveta u vodi ne izmeni u nepoželjnom pravcu. Na svim objektima gde se osećala prisutnost belog amura rezultati u delovanju na vodeno bilje po obraslosti u m² i ha, kao i težini bilja po ha bili su sledeći:

Nadvodne biljne vrste

Vrsta bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukupno kg
Phragmites communis	1.7	0.35	17.000	5.950
Typha latifolia	0.6	0.20	6.000	1.200
Typha angustifolia	0.4	0.40	4.000	1.600
Ostalo bilje	2.0	0.45	20.000	9.000
		1.40		17.750

Plivajuće biljne vrste

Vrste bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukupno kg
Nymphoides peltata	0.11	0.12	1.100	132
Hydrocharis m. ranae	0.17	0.07	1.700	119
Polygonum amphibium	0.70	0.05	7.000	350
Lemna sp.	—	—	—	—
Azolla caroliniana	1.80	1.60	18.000	28.800
		1.84		29.401

Meseci	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X
Kretanje T vode	9—16	18—21	21—25	23—28	21—26	17—21	10—16
trska	++	+++	++	X	—	—	—
rogoz	++	+++	++	+	X	—	—
ost. ener. biljke	++	++	+	X	—	—	—
sočivica	+	+	++	+++	+++	++	+
meka drezga	—	+	+++	+++	+++	++	+
tvrda drezga	—	+++	++	+	X	X	X
resine	X	+++	+++	++	++	++	+
vod. kuga	—	+++	+++	+++	++	++	+

Podvodne biljne vrste

Vrste bilja	Srednja težina na m ² /kg	Površina pod biljem u ha	Težina po ha/kg	Težina ukupno kg
Myriophyllum spic.	0.30	7.0	3.000	21.000
Elodea canadensis	0.07	1.5	700	1.050
Ceratophyllum demers.	0.90	1.0	9.000	9.000
Ceratophyllum submer.	0.30	0.3	3.000	900
Potamogeton pectinatus	—	—	—	—
Potamogeton crispus	0.20	2.0	2.000	4.000
Chara sp.	0.25	1.5	2.500	3.750
		13.3		39.700

Na kraju ispitivanog perioda pod vodenim biljem svih kategorija ostalo je 16.54 ha sa 86.851 kg vodenog bilja (prema proceni).

Kao krajnji efekat delovanja belog amura na vodeno bilje svih kategorija u melioracionom sistemu izgrađenom u periodu od 1967—1972. godine dobijamo:

	Površine pod vodenim bilje u ha	Ukupna težina u kg
U 1971. god.	57.60	704.815
U 1975. god.	16.54	86.851
Efekat:	41.06	617.964

Iz rezultata se vidi da je ukupni efekat u kvantitativnom smislu za navedeni period vremena oko 85% što se smatra zadovoljavajućim rezultatom.

3. 3. Upoređenje aktivnosti belog amura na kontroli

vodene vegetacije u periodu od 1971. — 1975. godine.

Radi upoređenja delovanja belog amura na vodenu vegetaciju, odnosno na biljne vrste koje se najčešće javljaju u melioracionom sistemu, prikazuje se odnos između stanja pre unošenja ove riblje vrste u pogledu površina pod vodenom vegetacijom i njenom težinom po jedinici površine i situacije na kraju 1975. godine, kada se delovanje unešenih travojednih riba u potpunosti odrazilo na prisutnu vodenu vegetaciju.

Iz tabele se vidi da su pojedine biljne vrste delovanjem belog amura smanjene, čak i potpuno nestale (*Lemna sp.*, *Potamogeton pectinatus*), odnosno nalaze se u beznačajnoj i nemerljivoj količini. Takođe se uočava i nesrazmerno mali efekat belog amura na biljne vrste *Chara sp.*, *Potamogeton crispus* i donekle *Typha angustifolia*, što se objašnjava pojavom ovih biljnih vrsta na plitkim delovima meliorativnog sistema, gde beli amur nije mogao da dopre. Po pitanju nestanka

Vrste bilja	1971.		1975.	
	Površina pod biljem u ha	Težina kg/ha	Površina pod biljem u ha	Težina kg/ha
Phragmites communis	2.25	38.000	0.35	17.000
Typha latifolia	1.20	11.000	0.20	6.000
Typha angustifolia	0.75	13.000	0.40	4.000
Lemna sp.	2.80	23.000	—	—
Myriophyllum spicatum	38.00	7.000	7.00	3.000
Ceratophyllum demersum	3.70	14.000	1.00	9.000
Ceratophyllum submersum	1.10	5.000	0.30	3.000
Potamogeton pectinatus	3.50	1.800	—	—
Potamogeton crispus	5.10	2.300	2.00	2.000
Elodea canadensis	4.20	850	1.50	700
Chara sp.	2.00	3.100	1.50	2.500
	64.60	119.050	14.35	47.200

vrste *Azolla caroliniana* čije konzumiranje od strane belog amura nije uočeno, tumači se oslobađanjem ove biljne vrste od ostalog prisutnog vodenog bilja koje je uglavnom beli amur konzumirao, te je *Azolla caroliniana* mogla nesmetano tokom vode da dospe na rešetke crpnih stanica, gdje se nagomilava i odlazi u tok Dunava.

ZAKLJUČAK

1. Svojom sposobnošću konzumiranja vodene vegetacije (nadvodne, plivajuće i podvodne), beli amur ima danas prvorazrednu ulogu kao glavni činioc u biološkom načinu borbe protiv vodene vegetacije, kako na melioracionim sistemima kanala, tako i u stajaćim vodama i akumulacijama.

2. Koristeći u toku vegetacione periode pojedine kategorije i vrste vodenog bilja, beli amur sprovodi uglavnom totalnu kontrolu, a prema nekim biljnim vrstama samo selektivnu kontrolu, a iz ovog se uočava da konzumira sledeće biljne vrste:

- *Typha latifolia* i *Typha angustifolia*, *Ceratophyllum demersum* i *Ceratophyllum submersum* pre očvršćavanja njihovih stabljika u proleće i rano leto.
- Neke vrste plivajućih i podvodnih biljnih vrsta kao: *Potamogeton pectinatus* i *Potamogeton crispus*, *Lemna sp.*, *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis* i *Chara sp.* beli amur konzumira u toku čitave vegetacione sezone, odnosno dok

traje biološki ciklus razvoja navedenih biljnih vrsta.

— Biljne vrste *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata* i *Polygonum amphibium*, beli amur-konzumira nerado i samo iz nužde.

— Biljne vrste *Salvinia natans* i *Azolla caroliniana*, beli amur gotovo ne konzumira, već se iste odstranjuju iz melioracionog sistema na drugi način.

3. Količine od naseljenih 215 — 220 kom/ha odrasli primeraka belog amura starosti od 2+ do 4+ smatra se zadovoljavajućim za melioracione sisteme radi totalne kontrole vodene vegetacije, s obzirom na postojeću situaciju u pogledu sadržaja grabljivih riba i nemogućnosti kontrole ribokradica.

LITERATURA

1. Abosov V. N. Bauer O. N. 1955,
O razvedenii belovo amura v SSSR
»Voprosi ihtiologii« br. 3.

2. Cure V. 1970,
Dezvoltarea speciei *Ctenopharyngodon idella* (Val) in
azul Frasinet,
»Buletinul de cercetari piscicole« br. 4.

3. Hristić Đ. 1969.
Uzgoj i razmnožavanje belog amura (*Ctenopharyngodon
idella* Val) u ribnjačkim uslovima,
»Ribarstvo Jugoslavije« br. 3.

4. Lupaceva L. I. Baltadzi R. A. 1971.
Izučenie visšei vodnoi rastitelnosti vodoema ohladitelja
mironovskoi Gres v svozaji so vseleniem v nevorastitel-
nojadnih rib. »Ribnoe E. Dragasanu S. 1970.
Contributii la cunoasterea rolului florei acvatice ca baza
trofica a pestilor fitofagi.
»Buletinului institutului de cercetari si proiectari pisci-
cole« Br. 1 — 2.

6. + Ristić M. 1968.
Pitanje unošenja amurskog kompleksa biljojednih riba u
vode i ribnjake Jugoslavije.
»Ribarstvo Jugoslavije« br. 1.

7. Süto F. 1966.
A fehér Amur sürü nepesitesenek tapasztalatai
»Halászat« br. 12.

8. Tóth A. 1969.
»Az Amurivadek takarmanyozása«
»Halászat« br. 12.

Dipl. Ing. Jerko Bauer, Zagreb

Obogaćivanje kisikom vode u ribnjaku

Kisik, potreban za život i uzgoj riba u ribnjaku, može u prirodnim uvjetima katkad ne ostajati u vodi i time ugroziti opstanak, ili barem povoljan razvoj riba. Ovdje prvenstveno mislimo na ljetno doba, kada je voda topla, kada buja vegetacija i drugi akvatični život. Osobito su kritične noći, kada se novi kisik ne stvara, nego samo troši. Opće su poznati razlozi takvih procesa, pa ih ovdje ne treba iznositi ni objašnjavati. Osim u prirodnim jezerima i ribnjacima, sličan nedostatak kisika može se pojaviti i u bazenima, gdje se, manje ili više, privremeno zadržava riba za različite namjene.

Međutim je od interesa bolje i sistematskije upoznavanje mogućnosti i dostignuća u efikasnijem obogaćivanju vode kisikom.

Kisik dolazi pretežno u vodu iz atmosfere na vodenoj površini, tj. na dodirnoj površini vode i zraka. Prema opsežnim ispitivanjima u Izraelu, potaknutim veoma gustim nasadom ribe i visokom temperaturom vode, koja su ispitivanja pokazala poučne rezultate, omjer intenziteta prilimanja kisika iz atmosfere u vodu ovisi o kondiciji površine vode i kreće se ovako (1):

Ako na sasma mirnoj površini vode označimo intenzitet upijanja kisika kao jedinicu mjere, onda na vodi, koja se miješa vjetrom ili mehaničkim putem, intenzitet upijanja iznosi dvadeset puta više.

A ako je voda u tečenju, tj. u kretanju, intenzitet upijanja kisika iznosi dvjesto puta više nego na mirnoj površini.

Makar ne bi običnim opažanjem mogli saznati prave omjerne vrijednosti, ipak smo se u prirodi mogli uvjeriti, da odnos intenziteta upijanja doista može tomu odgovarati.

Također je od interesa spomenuti, da riba nipošto nije jedini, a ni glavni potrošač kisika u ribnjaku, čak ni u Izraelu s daleko gušćim nasadom od naših ribnjaka.

(Posve je drugi slučaj kod zimnjaka s hladnom vodom, gdje se riba ne hrani).

Naprotiv, glavni je potrošač kisika plankton i bakterije sitnije od 50 mikrona, koje se ne mogu uhvatiti na planktonsku mrežu, jer tih u toplovodnom ribnjaku ima nekoliko puta više nego ribe.¹ Uostalom to je manje ili više općenito poznata i priznata pojava i u drugim granama biologije, a ne samo u ribarstvu.

Obogaćivanje vode kisikom može se obavljati na različite načine, koji se svode ili na ubrizgavanje mješurica zraka ili čistoga kisika u vodu, ili na prskanje vode u kapljicama kroz zrak na vodenu površinu (umjetna ili prirodna kiša, valovi od vjetra, i dr.) ili na samo prepumpavanje vode, koja se usput miješa sa zrakom, a potom s ostalom vodom, ili na jednostav-