

Prof. Josip Plančić, Institut za slatkovodno ribarstvo, Zagreb

Više vodeno bilje i njegov značaj za produktivnost ribnjaka i proizvodnju riba u ribnjacima za uzgoj šarana

Vodeno je bilje od osnovnog značaja za produktivnost vode, jer ono pretvara anorganske tvari koje se nalaze otopljene u vodi ili još u dnu, u organsku-biljnu tvar. Time se stvaraju uslovi za opstanak vodenih životinja koje se hrane biljem, a koje su glavna hrana mnogim ribama. Poradi toga treba posvetiti naročitu pažnju vodenom bilju, jer ono, naročito u našim nizinskim ribnjacima, daje osnov gospodarenju.

Biljke su odavna bile predmet naučnog istraživanja. Najprije su se vršila floristička istraživanja kojima je bio glavni cilj odrediti pojedine vrste i njihovo geografsko rasprostranjenje. Daljnim se proučavanjem pokazalo, da su pojedine vrste biljaka prilagođene na pojedina staništa na kojima postoje stanoviti ekološki uslovi, pa se stoga na raznim staništima pojavljuju samo one vrste bilja koje su prilagođene na njima odgovarajuće ekološke uslove. Ovo vrijedi kako za suhozemne, tako i za vodene biline. Na osnovu toga su nastale podjele vodenog bilja koje se ne osnivaju na sistematskoj pripadnosti, već prema staništu gdje dolaze. Takova je podjela, koja razvrstava vodeno bilje u ove skupine:

I. Biljke koje slobodno žive u vodi. U ovu skupinu spadaju:

a) Planktonske biljke koje lebde u površinskim slojevima vode.

b) Neustonske biljke koje žive u tankom površinskom sloju vode.

c) Pleustonske biljke koje plivaju na površini vode.

d) Pedonske biljke koje leže na dnu.

II. Biljke koje se čvrsto drže podloge, ali bez pravog korjena. Ovu skupinu sačinjavaju:

a) Nereidne biljke koje se pojavljuju kao prevlaka po podlozi.

b) Amphinereidne biljke koje dolaze kao prevlaka po kamenju, trstici i to samo na onim mjestima koja periodički izronjavaju iz vode.

III. Biljke koje su pričvršćene o dno sa korjenjem ili korjenu sličnim tvorevinama. U ovu skupinu spadaju:

a) Limnophyti, biljke koje žive stalno pod vodom i dopiru sa lišćem do površine vode. Biljke koje spadaju ovamo nazivamo u praksi »mekana flora«.

b) Amphiphyty su biljke koje dolaze na obali pa su periodički u i izvan vode.

c) Helophyti su biljke koje izrastu visoko iznad vode. Biljke ove skupine nazivamo u praksi »tvrda flora«.

Na vodeno bilje uplivišu razni faktori kao što su: oscilacija vodostaja, temperatura vode, osvjetljenje, gibanje vode, kemijsko stanje vode (sadržaj

kisika, ugljične kiseline, huminske kiseline), reakcija vode, sadržaj hranivih tvari (dušik, fosfati, kalijeve soli), željeza i dr.

Pojedine vodene biljke prilagođene su više ili manje na pojedine od ovih faktora. U pogledu prilagođivanja pojedinih vrsta na utjecaj vanjskih faktora postoji kod svake vrste t. zv. »ekološka amplituda« koja u bitnosti određuje 3 točke: minimum, koji označuje najmanju potrebnu količinu nekog faktora, koju treba neka vrst. Optimum označuje ono stanje koje je najpovoljnije za razvoj pojedine vrste, a maksimum označuje najveću količinu nekog faktora, koju pojedina vrst može da izdrži. Tako na pr. u pogledu faktora temperature ako je amplituda između maksimuma i minimuma koje podnose neka bića velika, onda govorimo o »euritermnim« vrstama, to jest o onima koja su prilagođena na velika kolebanja u temperaturi. Kod vrlo malene amplitude, gdje je granica kolebanja uska, govorimo, obzirom na temperaturu o stenotermnim vrstama. Ove mogu biti hladno stenotermne ili toplo stenotermne. Ovo ćemo najbolje objasniti na ribama. Za ribe koje su prilagođene na stalno hladnu vodu kao na pr. kod salmonida *Coregonus*, govorimo o hladno stenotermnim ribama, naprotiv su ribe u stalno toplim vodama u tropskim krajevima toplo stenotermne, dočim je šaran, koji lako podnosi promjenu temperature od 1—30°C euritermna vrst.

U odnosu na različite tvari otopljene u vodi govorimo o euriecičnim vrstama.

Pojedini od navedenih faktora nisu neovisni jedan od drugoga. Tako na pr. sadržaj kisika u vodi ovisan je o temperaturi vode. Sa povećanjem temperature vode smanjuje se normalna zasićenost vode sa kisikom. Ustanovilo se da nekoja vodena bića, za koje se mislilo da su hladno stenotermni, trebaju mnogo kisika, pa ako ovoga imade dovoljno u vodi, mogu dobro podnositi i višu temperaturu vode.

Mi još ne poznajemo u tančine potrebe pojedinih vrsta vodenog bilja obzirom na njihovo prilagođivanje na navedene faktore, ali danas već znamo toliko, da nam pojedine vrste mogu poslužiti kao indikatori za stanovito ekološko stanje, koje postoji u nekoj vodi.

Već je Gams prije 30 godina, na osnovu svojih istraživanja odredio pojedine vrste vodenog bilja kao indikatore za razna stanja u vodi, koje ću ovdje u kratko navesti.

Na pravilno nastupanje znatnih kolebanja vodostaja u nekoj vodi ukazuju amfibijske biline. Među ovima treba razlikovati one koje su prilagođene na periodično preplavlivanje, od onih koje su prilagođene

gođene na periodično preplavlivanje i na periodično presušivanje. U prvu skupinu spadaju amfine-reidne biljke kao vodene mahovine vrsti *Cinclidotus*, a od amfifita *Litorella* i dr. Nadalje dobro podnose periodično preplavlivanje svi helofiti (nadvodno bilje).

Na periodično presušivanje prilagođene su sve one biljke koje rastu u onim ribnjacima koji se svake godine presušuju.

Visoku temperaturu vode od preko 20°C koja dulje traje, trebaju za normalan razvoj sve one biljke koje rastu u našim ljeti toplim nizinskim vodama.

Na stalno nisku temperaturu prilagođene su hladno stenotermne vrsti kao crvena alga *Batrachospermium moniliforme*, dočim je vrst *B. vagum* euritermna. Dobar indikator za stalno hladne vode je i *Hydrurus foetidus* za kojeg je optimalna temperatura 4° C, a podnaša do 10° C. Neki flagelati kao *Syncrypta volvox*, *Gymnodinium tenuissimum* i *mirabile* žive pod ledom. U hladnim vrelima sa temperaturom do 13° C nalazimo neke hladno stenotermne biljke kao *Potamogeton filiformis*. Ako ovu biljku nađemo u nizinskim vodama, to je znak da tu postoji neki hladni izvor.

Sadržaj kisika u vodi od velikog je značaja za vodeno bilje. U površinskim slojevima imade redovno mnogo kisika usljed asimilacije vodenog bilja, ali u dubljim slojevima vode koje su gusto zarasle sa vodenim biljem, može lako doći do ponestajanja kisika. Nekoje biljke kao *Nitella syncarpa*, pa mnoge plave alge mogu dobro uspijevati u vodama siromašnim kisikom. Naročito su dobro prilagođene na vode sa vrlo malo kisika bakterije. Od ovih je karakteristična *Lamprocystis roseopersicina*, koju se može lako prepoznati po svjetlo žutim mrljama u vodi.

Indikator za vode jako zasićene sa kisikom je *Nasturcium aquaticum*, koja vrst raste u našim pastirskim vodama blizu vrela.

Pojedine su biljke prilagođene na kiselu ili na alkaličnu vodu.

Kisele su vode loše ne samo za uzgoj riba, već se u njima i vodeno bilje slabo razvija. U jako kiselim vodama, kao što su one na tresetištima dolaze neke mahovine kao *Sphagnum cuspidatum*, a od *Desmidiacea* *Micrasterias*, *Staurastrum* i dr. Od vodenih životinja najviše *Rizopoda* živi u ovim vodama.

U vodama vrlo siromašnim na kalciju (stoga kiselim) dolazi više vrsti kao papratnjače *Isctetes*, zatim *Elatine*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Potamogeton polygonifolius*, *Ranunculus aquatilis*, dočim vrsti *R. flaccidus*, *circinatus*, *fluitans* su prilagođene na neutralne i slabo alkalične vode. Vodeni orašac (*Trappa natans*), koji također dolazi u neutralnim i slabo alkaličnim vodama traži vodu sa većim sadržajem hranjivih tvari. Nekoje su srodne biljke nejednako prilagođene na sadržaj vapna u vodi. Tako na pr. vrsti mahova *Sphagnum recurvum* i *contortum*, a od alga *Closterium moniliferum* i *Micrasterias*

crux melitensis, i ako pripadaju onim skupinama koje ne podnose vode sa sadržajem vapna, dolaze u vodama koje sadrže mnogo vapna.

Kao indikatori neutralnih voda služe mnoge planktonske zelene alge iz familija *Ocystacea*, *Celastracea* i *Scenedesmiacea*, zatim vrsti *Oedogonium* i *Cladophora*. Najveći dio našeg vodenog bilja u ribnjacima traži neutralnu i slabo alkaličnu vodu, ali budući da imadu veliku amplitudu, ne mogu poslužiti kao dobri indikatori za te vode.

Dobri indikatori za jače alkalične vode, sa većim sadržajem vapna, su alge vrsti *Schizothrix*, *Rivularia haematites*, a naročito vrsti *Chara*. Od višeg bilja dolazi u jače alkaličnim vodama vrsti *Potamogeton pectinatus* i *crispus*.

Na sadržaj željeza i sumpora u vodi ukazuju neke skupine bakterija kao *Crenothrix* i *Beggiatoa* koje je lako prepoznati po crvenoj boji.

Dobri indikatori za onečišćene vode sa organskim tvarima, naročito sa ugljiko-hidratima su vodene gljive *Sphaerotilus* i *Leptomitis*, koje prave prevlake po dnu, ili u obliku vlasastih nakupina.

Spojevi dušika u vodi pogoduju razvoj sinje-zelenih alga (*Oscillatoria*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Aphanizomenon* i dr. Od flagelata dolaze u ovim vodama *Euglena*, i to u ribnjacima zelene vrsti, a u toplim mlakicama crvena vrst *E. haematodes* i *E. sanguinea* koja se pozna po crvenoj boji površine vode.

Jaka pojava mahovina u nekoj vodi ukazuje na pomanjkanje dušika. Gnojenjem vode sa dušičnim gnojivima nestaju mnoge mahovine, koje ne podnose dušik.

Kako iz ovoga vidimo mogu nam pojedine vrsti vodenog bilja vrlo dobro poslužiti za upoznavanje stanja u vodi, što je od velike praktične vrijednosti.

Pojedine vrsti vodenog bilja mogu da nam vrlo dobro posluže za raspoznavanje boniteta pojedinih naših ribnjaka, a to je od naročite važnosti za naše ribnjačare. Na osnovu dugogodišnjeg iskustva u radu na našim ribnjacima iznijet ću podatke o najvažnijim vrstama vodenog bilja u našim ribnjacima, njihov značaj za onu produktivnost ribnjaka koja pogoduje jačem prirastu riba, označiti pojedine vrsti kao indikatore dobrih ili loših ribnjaka i dati uputstva za uništavanje onih štetnih.

U vodi naših ribnjaka nalazimo raznovrsno bilje. Sve te vrsti nisu od jednakog značaja za produktivnost, odnosno razvoj riba. Među njima imade štetnih, koje nisu nikako poželjne u našim ribnjacima, a imade i korisnih. Obzirom na korisnost, odnosno štetnost, možemo vodeno bilje naših ribnjaka podijeliti u dvije glavne skupine: 1. Više vodeno bilje i 2. Niže vodeno bilje.

Više je vodeno bilje, naročito kad se ono jako razvije i prekrije čitavu površinu ribnjaka, uglavnom štetno.

Niže je vodeno bilje, naročito svjetlo-zelene alge, korisno jer ono služi bilo u živom stanju ili u stanju raspadanja kao hrana raznim vodenim životinjicama koje su prirodna hrana šarana. Bez

alga nema hrane za te sitne vodene životinje, a bez ovih nema prirodne hrane za šarane. Pored toga korist od alga je još i u tome, što od njih kad se one nakon uginuća rastvore, nastaje na dnu fini t. zv. produktivni mulj, koji je od velikog značaja za produktivnost ribnjaka. Ribnjaci bez naslage toga mulja slabo su produktivni. Voda u kojoj ima alga je zelene boje, prema tome bistra voda u ribnjacima nema alga i nije dobra, a ribnjaci sa stalno bistrom vodom su loši ribnjaci.

Ni sve vrste alga nisu od jednakog značaja za produktivnost ribnjaka. Kako je iskustvo pokazalo, najbolje su štapičaste alge vrste *Aphanizomenon*. Ribnjaci u kojima imade jaki razvoj ove alge su najbolji naši ribnjaci, stoga je ova vrst alge indikator vrlo dobrih ribnjaka.

Ribnjaci u kojima se razvijaju alge vrste *Anabena* i *Mycrocistis* su po produktivnosti slabiji. Voda je u tim ribnjacima gusto zelena, sa mnogo organske tvari, a to pogoduje razvoju bolesti, naročito truleži škrga kod šarana.

Više vodeno bilje u poređenju sa algama je štetno, jer ono, kad se masovno razvije, kao što je to redovno slučaj u našim klimatskim uslovima, uzima vrlo velike količine hranivih supstancija iz vode i tla ribnjaka i toliko ga osiromaši, da je za vrijeme vegetacije, onemogućen razvoj alga.

I među višim vodenim biljem postoje, obzirom na njihov značaj za produktivnost ribnjaka, vrlo velike razlike. Ovdje ćemo promotriti upliv pojedinih vrsti višeg vodenog bilja, koje su najraširenije u našim ribnjacima na produktivnost ribnjaka, označiti njihovo više ili manje štetno djelovanje na razvoj riba i na osnovu toga odrediti u koliko pojedine vrsti mogu poslužiti kao indikatori za određivanje boniteta pojedinih ribnjaka. Za štetne vrste navesti ću i način uništavanja.

Prema Schäperclausu svrstavamo više vodeno bilje koje dolazi u našim ribnjacima u skupine i to:

1. Nadvodne biljke
2. Biljke sa lišćem, koje pliva na vodi
3. Podvodne biljke.

1. Nadvodne biljke

U ovu skupinu spadaju one biljke koje puštaju u dno ribnjaka jako korjenje, a stabljika izraste visoko iznad vode. Nijemci nazivaju ove biljke »tvrda flora«. Kod nas su od ovih biljaka najraširenije vrsti trstika (*Phragmites*) i rogoz (*Typha*). Obe su ove biljke vrlo štetne za naše ribnjake i to iz ovih razloga.

One svojim jakim korjenjem upijaju iz tla vrlo velike količine hranivih supstancija potrebnih za izgradnju njihove velike stabljike. Time osiromašuju tlo pa voda nema što da otapa, uslijed toga je siromašna na hranjivim supstancama i uslovi za razvoj alga su vrlo nepovoljni. Osim toga visoka nadvodna stabljika jako zasjenjuje vodu, pa nema dovoljno svijetla za asimilaciju podvodnog bilja, naročito alga i one, u koliko bi drugi uslovi za razvoj bili povoljni ne mogu se razvijati. Poradi toga je voda u ribnja-

cima jako zaraslim ovim biljkama bistra i vrlo siromašna sa prirodnom hranom šarana. Uslijed toga je prirast riba u ovakovim ribnjacima vrlo slab.

Ove nadvodne biljke rastu kroz cijelo ljeto, a kad uginu padaju na dno ribnjaka velike mase biljnih česti od kojih nastaju debele naslage na dnu uslijed čega se ono pomalo diže, a ribnjak se time zabaruje.

Rastvaranjem ovih biljnih česti, koje sadrže mnogo celuloze, nastaje na dnu sloj t. zv. celuloznog mulja, koji je vrlo slabo produktivan. Rastvaranjem celuloze nastaje u dnu plin metan, koji se razvija u velikim količinama, a lako se pozna po tome, što kad dirnemo kolcem u dno izlazi iz njega u obliku mjehurića. Prema tome ove biljke djeluju štetno ne samo na vodu, već prave dno neproduktivnim. Poradi toga su ribnjaci koji su posve zarasli trstikom i rogozom vrlo loši, a ove su biljke indikator za loše ribnjake.

Ove biljke najbolje uspijevaju na plićim mjestima i stoga se najjače razvijaju u obalnom području ribnjaka. Budući da one sprečavaju da jaki valovi, kakovi znadu biti u velikim ribnjacima, razorno djeluju na nasipe, to ribnjačari ostavljaju uz nasipe 3—5 m širok pojas da služi kao obrana nasipa od udaranja valova.

Način uništavanja. Budući da su ove biljke štetne moramo ih uništavati, da bi time podigli produktivnost ribnjaka. Njih se lako može uništiti košnjom duboko ispod vode. Sa 2—3 košnje u sezoni rasta one ugibaju. Jedino na plitkim mjestima, ispod 0,5 m ne koristi ni košenje. Stoga su plitki ribnjaci najviše zarasli i ako želimo u plitkim ribnjacima uništiti trstiku i rogoz moramo povisiti vodostaj, da bi ih onda mogli uspješno uništiti. Prema tome danas uništavanje ovih biljki u normalno dubokim ribnjacima ne predstavlja veliki problem, pa su jako zarasli ribnjaci znak lošeg gospodarenja.

Slaba produktivnost dna ribnjaka obraslih ovim biljakama ostaje još i nakon njihova uništenja slabo produktivno i to tako dugo, dok se na dnu ne stvori sloj novog produktivnog mulja, nastalog od alga i mekanog podvodnog bilja. Poradi toga treba paziti da se čisti ribnjaci ne zakorove, jer se time njihova produktivnost jako smanjuje i treba nekoliko godina dok se, nakon uništenja ovog korova, ribnjak popravi. Budući da razvoju ovih biljaka pogoduje niski vodostaj, to postoji opasnost zakorovljenja u sušnim godinama kad je nizak vodostaj.

Čišćenjem ribnjaka od ovih korova može se podići proizvodnju riba u njima za nekoliko puta.

2. Biljke sa lišćem koje plivaju na vodi

Od biljaka koje spadaju u ovu skupinu dolaze u našim ribnjacima ove vrsti: vodeni orašac ili šunj (*Trappa natans*), lopoču slična biljka *Lymnanthemum nymphoides*, žuti lopoč (*Nuphar luteum*), bijeli lopoč (*Nymphaea alba*) vodena leća (*Lemna*) i paprat vodena djetelina (*Marsilia*).

Najraširenija, a ujedno i najštetnija od ovih biljaka je vodeni orašac. Njemu pogoduju ribnjaci na ilovastom tlu bez vapna, a sa mnogo organske tvari. Ova se biljka tako jako razvije, da svojim lišćem prekrije čitavu površinu vode, tako gusto, da kokoške mogu po njoj hodati. Ribnjak gusto obrasao orašcem slični na zelenu livadu.

Štetno djelovanje ove biljke u ribnjaku sastoji se u tome što se razvija u ogromnim masama i troši vrlo mnogo hranjivih supstanci koje uzima uglavnom iz vode ribnjaka i time ju jako osiromašuje.

Pod gustim pokrovom od lišća ne može da prodire svjetlo i asimilacija, a prema tome i razvoj drugog bilja, je nemoguće. Voda je pod tim pokrovom posve čista kao bunarska.

Temperatura vode, naročito na dnu mnogo je manja nego u čistim ribnjacima i poradi toga šaran i ako nema dovoljno prirodne hrane, slabo uzima umjetnu hranu i dakako slabo se razvija, pa je i prirast slab.

Koncem augusta sazrijeva njezin bodljikavi plod i ona udiba. Tada se ribnjak očisti, a biljne česti u rastvaranju gnoje vodu, pa se prodiranjem svjetla u vodu počnu razvijati alge i voda brzo pozeleni, a razvitkom prirodne hrane i uslovi za razvoj riba naglo se poprave, ali to stanje ne traje dugo, jer doskora nastupi hladno vrijeme i rast riba prestaje. Duga topla jesen dobro djeluje na ribnjake obrasle orašcem.

Prema tome je i vodeni orašac indikator loših ribnjaka.

Način uništavanja. Najbolji je način uništavanja ove biljke da se u maju ili početkom juna kad mlada stabljika izbije na površinu isčupa skupa sa sjemenkom iz dna i odstrani iz ribnjaka. Košenje mnogo ne koristi jer iz korjena stalno izbijaju nove stabljike, kojih znade biti do 15 iz jednog sjemena. Jeftiniji je način košenjem, ali, ako ju se želi uništiti mora se stalno kositi i to prije nego što počne cvasti, jer kasnije odrezana stabljika ako ju se pusti u vodi, dalje živi i dapače donese plod jer vodenim korjenčićima uzima hranu iz vode. Poradi toga mora se pokošene stabljike izbaciti iz ribnjaka.

Postoji mogućnost uništavanja ove biljke sa herbicidima, pa će se ove godine praviti pokusi uništavanja sa tim sredstvom na jednom ribnjačarstvu u NRH.

Ostale vrste iz ove skupine nisu od većeg značaja jer se pojavljuju u manjim količinama i ne nanose veće štete.

3. Podvodne biljke

Iz ove skupine imademo u našim ribnjacima više vrsti koje se po svojem djelovanju na produktivnost i proizvodnju riba vrlo razlikuju. Od ovih su najznačajnije za naše ribnjake ove vrsti: mrijesnjak (*Potamogeton pectinatus*), vodeni krocanj (*Myriophyllum spicatum*) i crna drazga (*Ceratophyllum demersum*).

Sve su ove tri vrste jako raširene u našim ribnjacima i tako se jako razvijaju, da ispune svu masu vode od dna do površine. Ta velika količina biljne mase troši mnogo hranjivih supstanci iz ribnjaka, tako da za vrijeme njihovog rasta ne preostaje hrane za razvoj algi. U površinskim slojevima asimilacija je vrlo jaka i po danu uopće nema u vodi slobodne ugljične kiseline koja je potrebna za rast bilja. Poradi toga je voda u ovim ribnjacima za vrijeme vegetacije ovih biljki bistra, bez zelenih algi.

Razlika u temperaturi vode između površine i dna može u jako obraslim ribnjacima biti do 10° C, a to štetno djeluje na uzimanje umjetne hrane šarana, jer se oni ne zadržavaju u tim hladnim slojevima vode, već u toplijim površinskim slojevima.

Obzirom na štetno djelovanje ovih biljki postoji među njima vrlo velika razlika. *Ceratophyllum*, je vrlo štetna biljka, a donekle i *Myriophyllum*, dočim je *Potamogeton pect.* kud i kamo manje štetna, a u poređenju sa *Ceratophyllum* možemo ga smatrati korisnim za naše ribnjake, kako ćemo to vidjeti iz daljnjeg opisa.

Štetne posljedice od *Ceratophylluma* u našim ribnjacima su u tome, što ova biljka ne samo da se vrlo bujno razvija, već njezin vegetativni period traje kroz cijelo ljeto i jesen do kasno u zimu. Uslijed toga je ribnjak zarašten ovom biljkom izvržen njezinom štetnom djelovanju kroz cijelo vrijeme rasta šarana. Posljedica je toga da je razvoj prirodne hrane kroz cijelu godinu vrlo slab, a u vezi s time i prirast šarana vrlo malen.

Ova biljka sadrži mnogo kremične kiseline. Prema analizi, koju je izvršio Dr Sladović na Institutu za slatkovodno ribarstvo u Zagrebu, imade u suhoj tvari do 10% kremične kiseline. Poradi toga je njezina stabljika tvrda i na njoj se razvija mnogo manje alga i drugih organizama, nego na drugim podvodnim biljkama sa mekanom stabljikom kao što je *Potamogeton*. Nakon što *Ceratophyllum* ugine, ostaje na dnu mnogo kremične kiseline, a to pravi dno kiselim i sterilnim. Gnojenje ovakvih ribnjaka ne samo da ništa ne koristi, već škodi, jer ovaj korov još jače raste, a time se pogoršava loše stanje u ribnjaku.

Štetne posljedice od ove biljke su još i u tome, što ona, kako je već napomenuto, ne ugiba do kasno u zimu, pa za vrijeme ribolova onemogućava povlačenje mreže, te se prije ribolova mora očistiti od ove biljke prostor na kojem se vuče mreža.

Slična *Ceratophyllumu* po djelovanju je *Myriophyllum*, ali je ova vrst manje štetna, jer joj je stabljika mekša, ne sadrži veće količine kremične kiseline i ne tvori tako guste sastojine.

Uništavanje *Ceratophylluma* vrlo je teško. Košenje slabo koristi, jer čim se pokosi opet bujno raste. Jedini je efikasan način uništavanje pomoću živog kreača. Sa 10—15 q živog kreača, kojeg se daje prije nasađivanja ribnjaka može se očistiti ribnjak od ove štetne biljke, ali da bi se posve iskorijenilo ovu biljku treba provodati kreačenje kroz više godi-

na. Uz krećenje pomaže uništavanju ove biljke sušenje ribnjaka i dobro čišćenje dovodnih kanala.

Potamogeton pectinatus je jedna od najraširenijih podvodnih biljaka u našim ribnjacima. Ona je po svome djelovanju kud i kamo manje štetna od Ceratophylluma i to s ovih razloga.

Potamogeton dozrijeva rano. Već koncem juna donese plod i ugiba, tako da se već u julu mjesecu ribnjak posve očisti i nastanu povoljni uslovi za razvoj alga. Tome pogoduje još i to što Potamogeton imade mekanu stabljiku, koja se brzo rastvara, a od nje nastaje dobar mulj i time gnoji ribnjak, a to mnogo doprinosi razvoju alga. Poradi toga iza Potamogetona redovno pozeleni voda od alga.

Na mekanoj stabljici razvija se mnogo vodenih organizama kojima se šaran hrani, a još više se razvije tih organizama na raspadajućim se biljnim čestimama ove stabljike.

Od rastvaranja ove stabljike nastaje na dnu ribnjaka fini mulj koji sadrži kreča, pa stoga pravi dno produktivnim.

Prema tome štetno djelovanje ove biljke traje kratko vrijeme dok se razvija (maj, juni), a kasnije njeno djelovanje nije štetno već korisno. Poradi toga možemo Potamogeton pectinatus smatrati najboljom od svih podvodnih biljaka koje dolaze u našim ribnjacima i stoga je indikator naših dobrih ribnjaka.

Sličan po djelovanju Potamogeton pectinatusu je P. crispus, kojeg imade mnogo manje u našim ribnjacima.

Potamogeton pectinatus i crispus zahtijevaju bazično dno poradi toga ako želimo da nam se u ribnjaku razvije ova dobra biljka, moramo ribnjake dobro krečiti.

Da se vidi koliko je djelovanje vodenog bilja na prirast šarana u ribnjacima navesti ću podatke u trim pokusnim ribnjacima u Crnoj Mlaci god. 1938.

	Ribnjak I	Ribnjak II	Ribnjak III
zarastao	Trappom	Trappom i Ceratophyllum	Potamogeton pect.
prirast šarana po ha	280 kg	52 kg	591 kg

Ribnjak br. II je kontrolni, koji nije bio gnojen, a br. I i III su ranijih godina bili gnojeni sa superfosfatom i pokrećeni. Riba nije bila hranjena.

Iz ovoga vidimo da je jedan od glavnih uslova dobrog gospodarenja na našim ribnjacima da stvorimo uslove za razvoj dobre flore, jer bez toga su sve druge mjere kao gnojenje i hranjenje od male ili nikakove koristi. Tek kad uništimo štetno bilje u ribnjaku možemo uspješno poduzimati sve ostale meliorativne mjere u cilju povećanja proizvodnje riba.

U našim se ribnjacima razvijaju ogromne količine vodenog bilja. Od te silne produkcije biljne tvari tek se neznatni dio upotrebi za proizvodnju, a ostala ogromna količina ostaje praktički neiskorištena. Kad bi mi mogli samo deseti dio produktivne moći naših ribnjaka da iskoristimo za rast riba mi bi daleko povećali onu proizvodnju riba koju danas daju naši najbolji ribnjaci. Poradi toga jedan od glavnih problema u današnjem našem gospodarenju na ribnjacima je mogućnost što boljeg iskorištavanja opće produktivne moći naših ribnjaka za proizvodnju riba. Proučavanje ovog problema trebalo bi da bude među prvim zadacima naučno-istraživačke službe naših budućih pokusnih stanica.

Dorđe Drecum, Stanica za ribarstvo NR CG, Titograd

RIJEKA CRNOJEVIĆA

Rijeka Crnojevića izvire ispod Obodske Pećine, koja se nalazi u neposrednoj blizini istoimene varošice. Iako veoma kratka po svome toku, koji iznosi nešto oko 14 km, ova rijeka predstavlja veoma interesantan objekat u limnološkom pogledu.

Izvori, kojih ima veći broj nalaze se na svega 25 metara nadmorske visine. Ovo su tipično rekrena vrela, koja izbijaju iz krečnjačkih pukotina i kamenitih odlomaka koji se protežu ispod Obodske Pećine. Za vrijeme velikih padavina, izvori izbijaju i iz same pećine. Gornji tok rijeke Crnojevića predstavlja pravi gorski potok u dužini od četiri kilometra, dok ostali dio ušća, u Skadarsko jezero, gdje utiče ova rijeka predstavlja tipičnu mirnu rijeku.

Tok rijeke od samog izvora je veoma strm i sa jakim padom. Za nepunih 500 metara nizvodno od

izvora, rijeka ima pad od 15 metara. Probijajući se kroz kamene hridine, svojim dugogodišnjim radom stvorila je bezbroj brzaka i nekoliko većih slapova koji joj daju veličanstven izgled. Okružena neobičnom prirodnom ljepotom, Obodskom Pećinom, strmim liticama koje je ovičavaju, slapovima, brzacima, prekrasnom florom, stvorila je u ovom zaturenom usjeku jedan rijetki prirodni fenomen.

Jedan dio izvora kaptiran je za potrebe električne centrale, dok ostale brzake na ovom kratkom dijelu rječnog toka koristi nekoliko mlinova.

Dno rijeke koji obuhvata područje gorskog potoka je kamenito, osim što na pojedinim mjestima ima nešto šljunka i to ispod većih slapova. Vrela su prilično jaka, osim za vrijeme velikih žega koje vladaju krajem proljeća i tokom ljeta, kada izvjestan broj presahne tako da u julskim danima nivo vode