

## Primjena zračne potisne pumpe u toplovdnim ribnjacima

### UVOD

Postoje u osnovi dva načina da se poveća proizvodnja ribe i tako dade prilog zadovoljenju sve većih potreba tržišta za tim visokovrijednim izvorom bjelančevina životinjskog porijekla. Jedan od načina svodi se na proširenje uzgojnih površina, a drugi teži povećanju postojeće proizvodnje.

Povećanje proizvodnje na postojećim uzgojnim površinama, osim prijeko potrebnih organizacijskih, zahtijeva i čitav niz raspoloživih tehničko-tehnoloških mjera kako bi se potaknula prirodna produktivnost akvatorija bez narušavanja njegove ekološke ravnoteže.

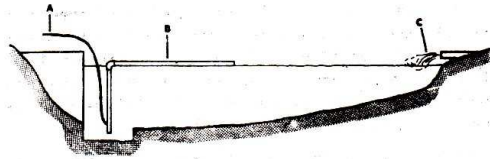
U standardnoj ribnjačarskoj praksi povećanje proizvodnosti ribnjaka postiže se dodavanjem organskih ili anorganskih gnojiva, čime se stvaraju preduvjeti za povećanje planktonske produkcije. Tako se osigurava kvalitetna hranidba mladi koja se uvodi u ribnjak neposredno nakon postizanja optimalne proizvodnje zooplanktonata. Pokušaji da se poveća daljnja produkcija ribnjaka najčešće su ograničeni smanjenjem koncentracije otopljenoga kisika. Stoga povećanje gustoće nasada ribe najčešće ne rezultira razmjernim povećanjem konzuma, upozoravajući time na ograničenu mogućnost akvatičkog sistema da efikasno prevede potencijalno raspoložive hranjive materije na razinu procesa proizvodnje primarne organske tvari (fitoplanktona).

Radi povećanja koncentracije otopljenoga kisika u toplovdnim ribnjacima već duži niz godina primjenjuje se dodatno prozračivanje pomoću posebnih naprava — aeratora. Mnoga pozitivna iskustva opravdala su njihovu primjenu. Međutim, utvrđeno je da se unatoč njihovoj visokoj djelotvornosti obogaćivanje vode kisikom svodi poglavito na površinske slojeve ribnjaka, dok slojevi pri dnu ostaju nedovoljno ili nikako aerirani. Osim problema sa sadržajem otopljenoga kisika u dubljim slojevima, primjena površinskih aeratora načelno ne rješava problem termalne stratifikacije koji je posebno naglašen u ekstremnim toplim, odnosno hladnim razdobljima. Nadalje, neprestani rad aeratora obično ima kao posljedicu prezasićenost vode atmosferskim plinovima, u prvome redu dušikom i kisikom (Colt i Vesters, 1982), a to je opet povezano sa sindromom zvanim »mjehuričavost« riba koji je karakteriziran kao vodeći neinfektivni uzrok smrtnosti riba u uzgoju (Bouck, 1980).

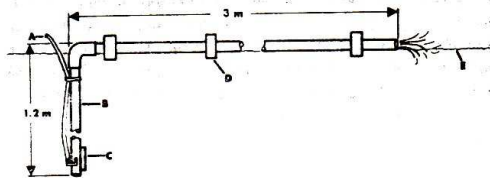
### DOSADAŠNJA ISKUSTVA U PRIMJENI ZRAČNE POTISNE PUMPE

Na temelju znanstvenoistraživačkih radova koje je u posljednjih nekoliko godina provodio jedan od američkih federalnih instituta u južnom dijelu SAD (US Fish and Wildlife Service, Southeastern Fish Cultural Laboratory, Marion, Alabama) sve je veće zanimanje uzgajivača riba u tom dijelu SAD za primjenu metode kontinuiranog pro-

zračivanja toplovdnih ribnjaka zračnom potisnom pumpom (»airlift pump«). Ovaj jednostavni uređaj sastoji se od cijevi izrađene od polivinil klorida (PVC) promjera 7,6 cm i visine 1,2 metra. Cijev na površini završava koljenastim nastavkom (kut 90°) kroz koji se raspodjeljuje voda po površini ribnjaka (Sl. 1. i 2). Velikim kompreso-



Sl. 1. Shematski prikaz zračne potisne pumpe koja se primjenjuje u manjim ribnjacima—mladičnjacima za cirkulaciju vode iz dubljeg dijela u plići. (A) zračni cjevovod, (B) zračna pumpa, (C) napajanje ribnjaka svježom vodom.

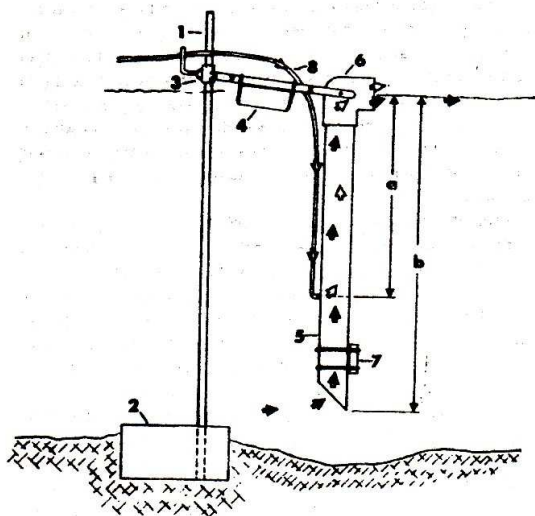


Sl. 2. Sastavni dijelovi zračne potisne pumpe koja se primjenjuje u ribnjacima od 0,02 do 0,04 ha. (A) zračna linija, (B) PVC-cijev, (C) balast, (D) plovci, (E) razina vode u ribnjaku.



Foto 1. Ispražnjeni ribnjak s postavljenom zračnom pumpom

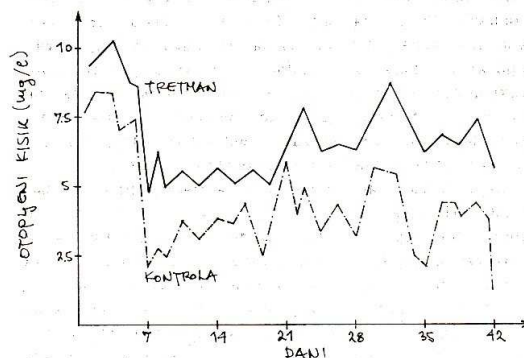
rima kroz fleksibilnu cijev promjera 1,3 cm u svaki od ovih uređaja ubacuje se oko 85 litara zraka u minuti. Zrak se uvodi u PVC-cijev na dubini od oko 60 cm od površine vode (sl. 3). Tako svaka pumpa osigurava protok od 150 do 180 litara vode u minuti. Računa se da je jedna pumpa dostatna za servisiranje 0,04 ha površine ribnjaka. Pumpa je izrađena od jeftinih materijala; a operativni se dnevni troškovi za neprestani rad 25 pumpi (dostatnih za površinu ribnjaka od 1 ha) procjenjuju na 5 US dolara (Parker, 1979 b).



Sl. 3. Operativni rad pumpe uz prikaz potporne konstrukcije sastavljene od čelične šipke (1) cementirane u betonski blok (2). Pomična drvena poluga (3) na kojoj je pričvršćen plovak pridržava izlaz PVC-cijevi na samoj površini. Zračna potisna pumpa sastavljena je od PVC-cijevi promjera 7,6 cm (5), koljenastog nastavka od 90° (6) i balasta (7). Zrak (svijetle strelice) injektira se na dubini od oko 60 cm kroz plastičnu fleksibilnu cijev promjera 1,3 cm (a), dok se voda (tamne strelice) upumpava s dubine od 1 m (b) i rasprskava po površini ribnjaka.

Proizvodnja mlađa prugastog lubina (*Morone saxatilis*) povećana je 2,4 puta u ribnjacima u kojima su postavljene zračne potisne pumpe u usporedbi s konvencionalnim načinom uzgoja (Parker, 1979 b). Isti je autor utvrdio da u mladičnjacima površine 0,02 ha jedna zračna pumpa stalno održava otopljeni kisik iznad 3 mg/L premda je srednja dnevna opterećenost organskim tvarima bila 62 kg/ha. Djelotvornost primjene ove metode potvrđena je i povećanjem proizvodnje kanalskog soma (*Ictalurus punctatus*) u zemljanim ribnjacima (Parker, 1979 a). Prema svemu sudeći, ključni faktor djelotvornosti ogleda se u činjenici da se primjenom zračne potisne pumpe ustajala, nerijetko anoksična voda s dna ribnjaka prevede

na površinu. Uspostavljanjem takve izmjene vode bitno se poboljšava stanje u sadržaju otopljenog kisika na dnu ribnjaka (sl. 4).



Sl. 4. Sadržaj otopljenog kisika na dnu ribnjaka uz primjenu aeracije zračnom pumpom (puna crta) i kontrolnim ribnjacima (isprekidana crta). Grafički prikaz izveden iz numeričkih podataka Parkera i sur., 1984.

#### ZAKLJUČCI

1. Zračna potisna pumpa bitno pridonosi djelotvornosti procesa razgradnje organskih gnojiva unesenih u ribnjak.
2. Njezinom primjenom znatno se povećava primarna produktivnost ribnjaka.
3. Povećanje sadržaja otopljenog kisika pogotovo je izraženo u slojevima pri dnu ribnjaka.
4. Termalna je stratifikacija u ribnjaku reducirana.
5. Primjenom zračne potisne pumpe nije utvrđeno znatnije povećanje prezasićenosti vode atmosferskim plinovima, niti su registrirani simptomi mješovitosti uzgajanih riba.

#### LITERATURA

- Bouck, G., (1980): Etiology of gas bubble disease. Trans. Am. Fish. Soc. 109, 703—707.
- Colt, J. E. and Westers, H. (1982): Production of gas supersaturation by aeration. Trans. Am. Fish. Soc., 111, 342—360.
- Parker, N. C. (1979 a): Channel catfish production in continuously aerated ponds. Proc. Texas Fish Farming Conf. and Ann. Convention of Catfish Farmers Texas, Texas A & M University, College Station, 39—52.
- Parker, N. C. (1979): Striped bass culture in continuously aerated ponds. Proc. Southeastern Assoc. Fish and Wildlife Agencies, (33), 353—360.
- Parker, N. C., Suttle M. A. and Fitzmayer, K. (1984): Total gas pressure and oxygen and nitrogen saturation in warmwater ponds aerated with airlift pumps. Aquacultural Engineering (3), 91—102.

Dr. IVAN KATAVIĆ, znan. sur.