

Prof. Dr. Wilhelm Wunder, Erlangen, Zoološki institut

Opazanja o djelovanju umjetnih gnojiva na jugoslavenskim ribnjačarstvima

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE WIRKUNG IN JUGOSLAVISCHEN TEICHWIRTSCHAFTEN

Pravilna upotreba mineralnih gnojiva na šaranskim ribnjačarstvima omogućuje izvanredno povećanje prinosa. Naročito je to slučaj kod ribnjaka koji su veće površine i dubine i koji nisu obrasli tvrdom vodenom florom, te kada je visokom temperaturom vode omogućeno brzo rastvaranje hranidbenih materija u vodi. Kod većine ribnjačarstava u Jugoslaviji postoje ti uslovi.

Postoje još neki pogoni u kojima prevladavaju ribnjaci sa bistrom ili smeđom vodom. U većini slučajeva primjenjuju se iskustva naprednog gopodarenja i ribnjaci se intenzivno gnoje.

Djelovanjem gnojiva nastupa uskoro zeleno obojenje vode, koje se ispoljava na različite načine. Kada voda ima opći zeleni ton, a pri tome se ne raspoznavaju oformljeni elementi govorimo o vegetarijskom obojenju. Tu se radi najvećim dijelom o velikoj količini različitih vrsta zelenih algi.

Kod jačeg djelovanja gnojiva, voda ima izgled mase protkane zelenim točkama i mi u praksi govorimo o ribnjacima proraslim okruglastim algama. Vrlo jakim razvitkom ovih zelenih nakupina voda dobiva izgled zelene uljane boje i kod velike vrućine i oskudice vode, kada dolazi do jačeg odumiranja algi, mogu nastupiti štete od nestašice kisika i truleži škrge kod šarana. Od okruglastih algi su u ribnjacima Jugoslavije najviše zastupljene alge Anabaene i Mikrocystis. Od životinjskog planktona dolaze u ovim ribnjacima najviše Copepoda, i to Cyclops i Diaptomus.

Najbolje djelovanje gnojiva u šaranskom ribnjaku postiže se i u Jugoslaviji kada su zastupane štapičaste alge (Aphanisomen). U tom slučaju do-

laze u bistroj vodi mali zeleni štapići od $\frac{1}{2}$ —1 cm dužine. Oni se mogu u blizini obale nešto gušće sabiti, ali općenito oni su jednakomjerno raspodjeljeni po ribnjaku na gornjim vodenim slojevima. Nešto dublje nalaze se obično velike dobro ishranjene vodene buhe (Daphnia) koje su u takvim ribnjacima najviše zastupljene u čistoj kulturi i u ogromnoj količini.

Kod ribnjaka sa štapičastim algama postignut je najviši stupanj djelovanja gnojiva, te su tu i prinosi riba najbolji. To su veliki, duboki i stari ribnjaci, kod kojih se potpunim djelovanjem đubriva stvaraju štapičaste alge, i koji daju najveći prinos. U najpovolnijem slučaju počinje tvorba štapičastih algi već u rano proljeće i održava se cijele godine sve do oktobra mjeseca. Proizvodnja hrane je pod takvim okolnostima jednakomjerna i visoka bez ikakvih kolebanja. Vidio sam ribnjake koji su u augustu bili prorasli štapičastim algama i imali vrlo dobro razvijen plankton sastojajući se od Daphnia. U oktobru bilo je uvijek isto takvo stanje algi i planktona. Ulovljeni šarani imali su u želucu velike količine Daphnia. Istiskivanjem sadržine crijeva kroz analni otvor dobila se čista planktonska masa u bolje provarenom stanju nego ostali izmet. Uvijek sam se mogao uvjeriti, da takovi veliki ribnjaci sa tvorbom štapičastih algi nakon djelotvornog gnojenja daju najveći prinos.

Potrebno je da se još jednom ukaže na posljedice loše provedenog gnojenja na jugoslavenskim šaranskim ribnjacima. Kod oskudice vode i zakašnjenog gnojenja sa fosfornim gnojivima razvije se često ogromna količina okruglastih algi, koje mogu postati opasnim. Još prilikom moga prvog puta u

Jugoslaviju pred 20 godina čuo sam, da se na takve ribnjake mora pokloniti izvanredna pažnja. Preko dana su uslovi u ribnjacima povoljni. Alge liferuju djelovanjem svjetlosti kisik i ribe se osjećaju još prilično dobro usprkos vrućine i temperature vode koja često prelazi i 30 stupnjeva C.

Nastupom mraka prestaje proizvodnja kisika od strane algi. Tada upotrebljavaju kisik sva živa bića uključujući mnoštvo algi i što duže u noć, to je sadržaj kisika u vodi manji. U ranim jutarnjim satovima između 3—4 sata, a naročito u vrućim ljetnim danima skupljaju se šarani pri obali zijećući na površini za zrakom. Oni mogu i da uginu uslijed nestašice kisika, ako čovjek pravovremeno ne pritekne u pomoć. Na takovim ribnjacima upumpava se često u ranim jutarnjim časovima zrak sa motornim pumpama i tako obogaćuje ribnjak sa kisikom. Na sve ribnjake koji su vezani sa industrijskim kolosjekom može se najbrže dovesti pokretna pumpa na lice mjesta. Nakon nekoliko sati voda se zasiti sa kisikom a uticajem svjetlosti alge ponovno stvaraju novi kisik i situacija je spašena. Jasno je da masovno razviće okruglastih algi je opasno kod vruće klime u ribnjacima koja su oskudna na vodi. Također se mora o tome razmisliti da li se ovo uznemirivanje i potrošnja benzina za pumpanje zraka stvarno isplati.

Kako mi je poznato na jugoslavenskim ribnjačarstvima došlo je već pred 20 godina do saznanja, da se sa dodovanjem fosfornih gnojiva kod velike vrućine mora biti veoma oprezan. Korisno je ograničiti upotrebu fosfornih gnojiva, kod navedenih okolnosti na početak godine, a da se za vrijeme vrućeg razdoblja operiše još samo sa vapnom. Pri tome upotrebljava se jeftino ugljično — kiselo vapno, koje otpada kao nusprodukt kod fabrikacije šećera t. zv. saturacioni mulj. Ovo vapno dobiva se u Jugoslaviji besplatno od šećerana. Ako se rasturanje tog saturacionog mulja može vršiti putem industrijskog kolosjeka, to je izvanredno jeftino. Živo vapno je kod borbe protiv truleži škrga kod šarana mnogo djelotvornije. Njegova je cijena ali daleko skuplja. Mi možemo savjetovati da se na jugosl. ribnjačarstvima fosforna gnojiva unose što manje. Prva količina mora se unijeti početkom aprila a druga početkom juna. Od tada smije se samo još unášati u ribnjak vapno.

U Jugoslaviji dolazi u obzir od fosfornih gnojiva samo superfosfat, jer tomasova drozga i dr. nisu u upotrebi. Samo je po sebi razumljivo da se najbolji uspjeh postiže kod velikih i dubokih ribnjaka koji ne pate od oskudice vode i pokazuju ravnomjernu tvorbu štapičastih algi.

Treba se osvrnuti na još pogrešno upotrebljeni gnoj koje sam u Jugoslaviji mogao opažati. Postoji čitav niz vodenog bilja, koje nakon gnojenja vežu na sebe sve hranive materije i tako onemogućavaju djelovanje gnojiva. Da mi ne treba da gnojimo trsku i rogoz samo je po sebi jasno. Na jednom ribnjačarstvu u Jugoslaviji gdje su uspješno poništili tvrdu floru počela je nevjerovatno da se razvije mekana flora. Pri tome se pokazalo da je bilje Trappe natans (orošak) i *Limnanthenum* razmjerno manje opasno prema *Ceratophyllum*-u i *Myriophyllum*-u. Naročito ove posljednje porastu sa svojom bujnom lisnom masom cijeli ribnjak i učine ga neprobojnim gustišem. Premda se biljke do tri puta kose ispod vode, ne popušta mnogo njihov rast. Lisna masa tone nakon košnje na dno i sa svojim trulenjem uzrokuje nestašicu kisika, te tvori sumporovodik i metan.

Tu se dobiva utisak da čitavo gnojenje nije pravilno upotrebljeno i da mekano vođeno bilje sve hranjive materije upotrebilo za sebe. Na ovim biljkama razvija se sasvim neznatna količina organizama potrebnih za riblju hranu i njihov porast podbacuje.

Kako možemo spriječiti ovaj prekomjeran rast meke flore? Prvo se pokazalo da se ti ribnjaci uopće ne mogu ili samo u nedovoljnom razmjeru osušiti. Stvaranjem odvodnih kanala treba to postići, da ribnjak ostane preko zime na suhom, te da se ovapni. To će najbrže uticati na prekomjeran rast bilja. Moglo se konstatovati na fosforna gnojiva većinom dolaze kasno u vodu, kada se je mekano bilje već jako razvilo. Međutim treba fosforna kiselina da djeluje prije nego što se je mekano vođeno bilje dobro razvilo. Njeno djelovanje je u tom slučaju u pravcu razvitka planktona. Razvićem algi voda se zamuti i svjetlo više ne može prodrijeti do dna, što utiče negativno na razvitak mekog vodenog bilja.

Iz toga se vidi da ribnjačar upotrebu gnojiva u šaranskim ribnjacima ne može jednostavno šematski svuda jednako provesti. On mora mnogo obraćati pažnju na naročite okolnosti svakog pojedinog ribnjaka. Bez energične borbe iskorjenjavanjem tvrdog vodenog bilja i bez ograničavanja mekog vodenog bilja ne može biti punog uspjeha od gnojenja ribnjaka kod tople klime koja vlada u Jugoslaviji.

Ako se s druge strane sve ove okolnosti i uzajamne ovisnosti pojedinih faktora upoznaju i ako se dobro razumije postepeno djelovanje gnojiva, tada se može polučiti izvanredno povećanje prinosa upotrebom gnojiva na ribnjacima.