

## Značenje vapna u ribnjačarstvu

U časopisu »Der Fischwirt« br. 9 i 10/59, pod naslovom »Die Bedeutung des Kalkes für die Teichwirtschaft«, izašao je članak prof. Dr. W. Wundera, čiji skraćeni prikaz donosimo.

Velikoj većini biljaka i životinja vapno je neophodno potreban element za njihov rad i razvitak. Puževi i školjke, na pr., trebaju vapno za izgradnju svoje ljušturice, a račići talože vapno u svom oklopu.

Poznato je da su u poljoprivredi upotrebom mineralnih gnojiva, a naročito pravilnom primjenom vapna, postignuti veliki uspjesi. Isto tako se danas i u ribnjačarstvu postižu slični rezultati.

Primjena vapna u ribnjačarstvu ima višestruko djelovanje. U prvom redu vapno služi za dezinfekciju. Njime se uništavaju razni štetnici, nepoželjne životinje i uzročnici bolesti. Za tu svrhu se upotrebljava živo vapno.

Nadalje, vapno ima zadaću da veže kiseline u vodi i u tlu. Za tu svrhu najbolje služi vapno u prahu.

Konačno vapno ima u ribnjačarstvu i tu zadaću, da iz mulja na dnu ribnjaka ili iz močvarnog ili tresetnog dna oslobađa tvari i pospješuje procese rastvaranja. I tu se najuspješnije primjenjuje živo vapno u prahu.

Redovnim vapnjenjem može se u ribnjaku promijeniti stanje vode. Iz siromašne, kisele vode, smeđe boje može nastati voda zelene boje, bogata na hrani. Ova promjena nastaje u prvom redu radi dodavanja vapna.

Najčešće se u ribnjačarstvu upotrebljava živo vapno, a samo iznimno drugi vapnenac ili smjese.

Kod pješćanih jako propusnih tala, dobro djeluje vapnenac, jer umanjuje propusnost tla. U ribnjacima, gdje vapno djeluje intenzivno, upotrebljavaju se razne smjese vapna (razni industrijski otpaci koji sadrže vapno — saturacioni mulj). Živo vapno treba dodavati uvijek pažljivo, da ne izazove štete kod riba.

*Vapno kao dezinfekcijsko sredstvo.* Vapno se uspješno primjenjuje u borbi protiv niza ribljih bolesti. Ono uništava riblje parazite, koji prenose bolest, kao i same uzročnike bolesti. Najraširenija bolest je zarazna vodena bolest šarana, čiji je uzročnik *Pseudomonas punctata* i on se može putem pijavice ili šaranske uši prenijeti na drugu vrstu ribe, kao: linjka, karasa ili razne bijele ribe, u čijem tijelu može uzročnik također da živi. Čišćenje ovako zaraženog ribnjaka je moguće samo onda, ako se uništi i sva ova riba, kao i svi paraziti i njihovi mladi. To se postiže potpunim isušanjem ribnjaka. Na taj način se unište sve i najmanje ribice, kao i pijavice i uši, koje također ne podnose isušanje. Poznato je, da i uročnik zarazne vodene bolesti šarana ugiba kod potpunog isušanja ribnjaka. Nažalost, to je često nemoguće u potpunosti izvesti.

Isušanje ribnjaka biti će potpunije, ako se ono ljeti izloži djelovanju sunca, ili zimi ostavi da promrzne.

Nakon što je ribnjak više mjeseci bio suh, treba ga dezinficirati, prije samog napuštanja vode. Za dezinfekciju se upotrebljava 1000—2000 kg živog vapna na /ha površine, koje se mora jednolično razasuti po tlu. Eventualno zaostala mokra mjesta treba naročito dobro navapniti. U navapnjen ribnjak treba polagano napuštati vodu, jer se tako

stvvara vapneno mlijeko —  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — sa jakim dezinfekcijskim djelovanjem. Na taj način se unište sve vrste riba, kao i paraziti, koji mogu biti prenosioci bolesti. Uzročnik zarazne vodene bolesti šarana je neosjetljiv prema kiselosti, ali ne podnosi alkalitet, t. j. pH vrijednost iznad 9,0. Utvrđeno je, da nakon takvog temeljitog vapnjenja i pošto se ribnjak potpuno napunio vodom pH vrijednost ostaje često 2—3 tjedna oko 9,0 ili čak iznad 9,0. Zbog toga se ribnjak nasaduje tek nakon tog vremena.

Pojedine vrste riba su različito osjetljive na vapno. Linjak i patuljasti somić ne podnose jako vapnenje, također i mlađi šarani su mnogo osjetljiviji na vapno od starijih godišta.

U zaraženim ribnjacima, koji se ne mogu potpuno isušiti, dezinfekcija se vrši tako, da se vapno dodaje u ribnjak napunjen vodom. U takav ribnjak baca se vapnena prašina jednakomjerno po površini vode. Ubačeno vapno ne otapa se odmah, već ostaje veći dio neotopljen i tone na dno. U toku 2—3 tjedna vapno se potpuno otopi. Na taj način je moguća dezinfekcija i u ribnjaku napunjenom vodom. Pokazalo se, da takvo vapnenje uništava i linjka a i somića. Jače koncentracije djeluju štetno i na šarana. Ribnjak dubok 60 cm, nasaden dvogodišnjim šaranom može se u slučaju potrebe vapniti sa 400 kg/ha. Veća doza je štetna. Bolje je u nasaden ribnjak dodavati manje količine živog vapna. Naročito treba biti oprezan u ribnjacima, gdje se nalazi šaranski mlađ; tu su dozvoljene količine do 200 kg/ha.

U praksi je važno, da se ribnjak koji se ne može isušiti, dezinficira prije nasadivanja, tako da se uništi nepoželjni riblji korov i drugi štetnici, dok traje visoka pH vrijednost.

U borbi protiv bolesti vapno se ljeti upotrebljava naročito kod gnjiloće škrga šarana. Uzročnik bolesti razvija se kod visoke temperature vode i gomilanja organskih tvari, koje nastaju ugibanjem alga.

Za uništavanje ove bolesti upotrebljava se 200 kg živog vapna na/ha, a vapnenje se može ponoviti u razmacima od nekoliko dana. Kod visoke ljetne temperature i onečišćenja vode preporučuje se vapnenje u navedenoj količini u razmacima od mjesec dana. Vapno ima u tom slučaju dvojako djelovanje: prvo, da taloži i pospješuje rastvaranje uginulih tvari u vodi i drugo, da povišuje pH vrijednost i tako sprečava razmnožavanje gljivice — *Branchiomycetes* uzročnika gnjiloće škrga šarana. Pravovremenom primjenom vapna kod ove bolesti redovno nema gubitaka ili su oni neznatni.

Utvrđeno je, da prilikom jednokratnog dodavanja količina vapna neotopljeni dio može izazvati štete na ribi. Vapno oštećuje naročito škrge i peraje na trbušnoj strani tijela. Ono izaziva upale na tim dijelovima tijela, koji pocrvene a kasnije i pobjeđe, a kod većih oštećenja mogu i otpasti.

Neopreznim postupkom sa vapnom mogu nastati na ribi oštećenja, koja služe kao podloga za razvitak raznih gljivica, koje opet dovode do daljnjih gubitaka.

Kupkama u vapnenoj otopini mogu se uništiti riblje pijavice. Kod toga se treba pridržavati uputa. Najbolje se to vrši u kaci, gdje na 100 l vode dolazi 20 gr svježeg živog vapna, koji se miješa dok potpuno ne otopi. Riba napadnuta parazitom stavi se u kečer i drži 4—5 sek. u otopini, a zatim se pre-

mjesti u svježu vodu. Nakon toga pijavica otpada s ribe. Vapnenom kupkom odstranjuju se samo riblje pijavice, dok šaranske uši treba uništavati drugim sredstvima.

**Vapno kao gnojivo.** Vapno vrši u zakiseljenom ribnjaku višestruku zadaću. Ono veže kiseline koje nastaju u vodi i koje su štetne za mnoge biljke i životinje. Ima biljaka i životinja, koje vole zakiseljenu vodu, na pr. Sphagnum — vrsta mahovine, tipičan predstavnik močvarnih područja, pa razne vrste šaša (Carex) i dr. To je bilje sa tvrdim lišćem. Na površini vode često se nalazi lopoć (Nymphaea alba) i lokvanj (Nuphar luteum) i dr. također prilagođeni na kiselu vodu. Od brojnih mriješnjaka jedino Potamogeton natans uspjeva u kiselim vodama.

Kiselu vodu podnose samo izvjesne životinje, na pr. od planktonskih račića vrste Cyclops i Diaptomus, a od vodenbuha naročito Bosmina i oblik Polphemus.

Pastrva i štika, kao i linjak i patuljasti somić manje su osjetljivi na kiselu vodu od šarana. Stariji šaran je izdržljiviji od šaranske mlađi. Utvrđeno je nadalje, da je šaranska mlađ u biljem zaraštenom ribnjaku manje osjetljiva na kiselu reakciju vode, nego zimi, kad u njemu nema bilja.

Jako zarašten ribnjak sa kiselim vodom ne pomaže vapniti. U takovom ribnjaku treba najprije popraviti opće stanje. Prije svega treba povisiti nazine i vodostaj i odstraniti suvišno bilje mehaničkim ili kemijskim putem. Uništavati bilje kemijskim sredstvima najbolje je u jesen ili zimi kada je ribnjak suh. Tek takav ribnjak se može vapniti i uspjeh ne će izostati.

U ribnjacima, koji su alkalični, t. j. imaju visok sadržaj vapna, uspjeva drugo bilje. To su razni mriješnjaci (Potamogeton vrste) — naročito dobro uspjeva P. pectinatus. Često dolazi u većim količinama vodeni krocanj (Miriophyllum) i crna drazga (Ceratophyllum). I ovo bilje, ako se razvije u velikim količinama, treba uništavati, da bi gnojenje bilo što korisnije. Pokošeno bilje, koje leži u vodi treba vapniti, da se što brže raspadne.

Ustanovljeno je, da kiselo dno u ribnjaku, koje je stalno pod vodom, praktički i nije naseljeno. Životinje dobro uspjevaju na dnu, gdje se stvorio sloj finog mulja i gdje ima dovoljno hrane. Na močvarnim tlima nalazi se samo tvrdi celulozni mulj. Vapnenje, iako se vrši na suhom tlu, ne škodi životinjama na dnu, jer se one uvuku dublje u dno, gdje su dobro zaštićene. Redovno vapnenje, gnojenje i isušavanje čak stvara povoljnije uslove za njihov razvitak.

Ispitivanja su pokazala, da se i plankton kratko vrijeme iza vapnjenja dobro razvija, iako on prvih dana nešto i ugiba. Utvrđeno je, da se naročito dobro razmnažaju kladocerni račići, koji su nakon vapnjenja puni jaja i mladih. Plankton je prije vapnjenja raznolikiji po sastavu, a poslije je jednoličniji i količinski obilniji. Deset dana nakon vapnjenja povisila se količina planktona za 15 puta.

Kod tih ispitivanja davano je 1.000 kg/ha. To je količina, koja ima već dezinfekcijsko djelovanje. Normalno u toku godine, kad je ribnjak nasaden ribom, dodavaju se daleko manje količine vapna, pa uopće ne postoji bojazan, da bi vapno moglo uništiti plankton. Stalna opažanja potvrđuju, da se u dobro vapnenom ribnjaku pojačano razvija plankton. Vapnjenjem se mogu dobiti vode bogate prirodnom hranom, koje daju visoke prinose riba.

Ispitivanjima Brandt-a i Mann-a je utvrđeno, da se celuloza u kiselim vodama mnogo polaganije raspada, nego u vodama sa većim sadržajem vapna.

U vodi na močvarnim tlima talože se velike količine uginulih biljnih tvari, koje se sastoje pretežno od teško rastvorive celuloze. Pored toga, u tim vodama prisutne su humusne kiseline, koje konzerviraju uginulo bilje i tako prijeće njihovo brzo rastvaranje.

Vapnjenje u tim vodama ima dvostruko značenje. Prvo, vezivanje kiselina, čime se oslobađaju hranive tvari, koje se nalaze u bilju. Osim toga, vapno pospješuje procese rastvaranja u vodi. Nadalje, kako je već spomenuto, sada se i celuloza brže rastvara. Vapnjenje, nadalje, djelomično oslobađa i fosforu kiselinu iz tla. Naskoro se opaža djelovanje vapna u vodi. Najprije se stvaraju velike količine modro zelenih alga (Microcystis, Aphani-zomenon), koje ranije nisu imale uslove razvitka. Zatim se razvijaju planktonski račići, najprije manji (Cyclops), koje kasnije zamjenjuju veći oblici vodenbuha (Daphnia). Ako se pored vapnjenja voda još i gnoji, razvija se obilje planktona, koji se nakon ugibanja taloži na dnu i postepeno stvara sloj finog mulja. Na dnu se naskoro naseljuju razne životinje, najviše crvi i hironomidi. Umjesto tvrdog bilja sada se razvija meko vodeno bilje. Na taj način, vapnjenjem i gnojenjem mijenja se karakter ribnjaka.

**Zaključak.** Da još jednom obuhvatimo važnije rezultate ovog promatranja o značenju vapna u ribnjaku:

Slično, kao u poljoprivredi vapno ima i u ribnjačarstvu važnu ulogu.

Primjenom vapna i fosforne kiseline dolazi do velikih promjena. Kisele vode, smeđe boje koje su siromašne na ribljoj hrani mogu se razviti u vode zelene boje, bogate na hrani.

U ribnjaku koji je zarašten treba uništiti tvrdo vodeno bilje, jer tek onda može dodavati vapno djelovati. Ribnjačko dno treba ostaviti na suho i zatim ga vapniti. Kad to nije moguće, vapno se baca iz čamca jednakomjerno po površini vode. Vapno treba 2—3 tjedna da se potpuno otopi.

Kod jakih doza živog vapna pH vrijednost iznosi 9,0 i iznad 9,0.

Za gnojenje ribnjaka na močvarnim tlima vapno se dodaje u vremenskim razmacima. Prvi puta se stavlja 400 kg/ha, a kasnije svaki mjesec po 200 kg/ha.

Kod dobrog djelovanja gnojiva razvijaju se masovno alge, a i životinjski plankton se jako razmnaža. U ribnjaku, koji se redovno vapni i gnoji, stvara se naskoro sloj mulja, gdje se razvijaju različiti vrste životinja. **Pojavljuje se i mekano vodeno bilje na kojem se nalaze brojne životinje.**

Vapno djeluje vrlo povoljno i u ribnjacima na močvarnim tlima. Najbolje djeluje živo vapno u prahu. Ono ne škodi ni životinjama po dnu niti planktonu.

Živo vapno se primjenjuje i kao dezinfekcijsko sredstvo u borbi protiv gnjiloće škrga šarana i razne bolesti šarana. Vapnenim kupkama odstranjuju se i riblje pijavice.

Kod upotrebe vapna potreban je oprez, jer uslijed neopreznosti i krive upotrebe mogu nastati štete. Nakon upotrebe velikih količina vapna u ribnjaku, riba se smije nasaditi tek nakon 2—3 tjedna.

Kod primjene vapnenih kupki treba se pridržavati uputa.

M. S.