

## Mogućnost suzbijanja štetne vodene flore kemijskim sredstvima u šaranskim ribnjacima

Poznato je da u našoj zemlji postoje povoljni klimatski uvjeti za šaransko ribnjačarstvo. Takvi uvjeti su omogućili da su i prinosi bolji, nego u zemljama srednje Evrope. Pored toga poslije drugog svjetskog rata su se ribnjačarske površine počele intenzivnije iskorištavati, obimnijom i kvalitetnijom gnojidbom, brojnim nasadom mlađa i kvalitetnom hranidbom. To je dalo veće prinose u kg/ha, nego prijašnjih godina.

Primjera radi navodimo, da je na 8000 ha 1959. godine ukupna proizvodnja iznosila 5500 tona, a 1962 na istim površinama 7200 tona. Razumljivo je, da se je povećala proizvodnja po hektoru, da je ova 1957. iznosila 500 kg/ha, a 1963. godine 1100 kg/ha.

Dalji konstantan porast proizvodnje u šaranskim ribnjacima znatno ometaju-između ostalih faktora (bolesti) — i korovi. Bilje u ribnjaku je sastavni dio biotopa i s toga gledišta nije negativan činilac. Ono šteti tada, kad se pojedine vrste prekomjerno razmnože. Tada prostorno zapremaju produktivnu površinu ribnjaka, zasjenjuju je i odnose hraniva. Raspadanjem odumrlih dijelova takvog bilja stvara loše uvjete za opstanak ribe, pa mogu

nastati znatne štete od ugibanja ribe. Dosađašnji, uobičajeni načini mehaničkog suzbijanja (čupanje, ručna košnja, lančare, motorne kosilice) su spori, skupi, a ponovni porast korova je brz. Zato se javljaju pokušaji suzbijanja korova upotrebom kemijskih preparata. Takve pokušaje postižu pozitivni rezultati postignuti s herbicidima u ratarstvu.

Korovima općenito zovemo biljke koje rastu na mjestu, gdje su nepoželjne, tj. gdje nisu sijane, bile one korisne za upotrebu ili ne. Korovi u užem smislu riječi su biljke, koje se redovno javljaju kao pratioci i konkurenti određenoj vrsti usjeva. Oni su se prilagodili uslovima rasta u grupama usjeva. To se očituje u sposobnosti rasta u nepovoljnim uslovima. Kod vegetativnog razmnožavanja brzo regeneriraju izgubljene dijelove, a kod generativnog daju veliki broj sjemenki, sa velikim postotkom klijavosti i sazrijevaju u vrijeme sazrijevanja usjeva. Dakle, pojam korova je relativan, zavisno o kojim se biljkama radi i u kojim uvjetima. Znači: jedna biljna vrsta može na jednom staništu biti korov, a na drugom poželjna i korisna. To nalaže uzgajaju bilja da prosuđuje koje će biljne vrste na određenom staništu smatrati korovom, a koje ne.

Bilje u ribnjacima dijeli se u dvije grupe:

- a) Niže vodeno bilje, i
- b) Više vodeno bilje.

U prvu grupu spadaju modro-zelene i zelene alge. To su tačkaste i štapičaste alge. U ribnjacima su dvostruko korisne, jer su dobra hrana vodenim životinjicama, kojima se hrani riba i raspadanjem nakon ugibanja daju fini, produktivni mulj.

Nitaste alge (*Spirogira*, *Zignema* i *Cladophora*) su štetna grupa nižeg vodenog bilja. U skupinama prorašću i prekrivaju dio ribnjaka, pa zasjenjuju i hlade vodu, ometaju kretanje ribi. Najneugodnija su vrsta *Cladophora*. Rizoidima su učvršćene za dno, odakle se šire razgranjene niti i prekrivaju čitav ribnjak u visini do 50 cm. Kasnije se odvajaju od dna i plivaju po površini vode kao žuto-zelene plohe. Najčešće rastu u mladičnjacima, jer ih mala riba ne može rastrgnuti.

Više vodeno bilje dijelimo u tri skupine:

- a) Nadvodno bilje,
- b) Bilje koje lišćem pliva na vodi, i
- c) Podvodno bilje.

Nadvodne biljke imaju stabljiku visoko iznad vode, a učvršćuju se u tlo jakim korjenom. Takvim korjenom crpu hraniva iz tla, a bujnom stabljikom zasjenjuju vodu. Ribnjaci obrasli ovim biljem su bistri, siromašni hranivima i prirast ribe je slab. Ugibanjem stvaraju velike naslage i tako povisuju dno i čine ribnjak plićim. Stvaranjem uginule mase daju slab celulozni mulj. Rastu na plićim mjestima i zapremaju obilna područja ribnjaka. Koriste se za sprečavanje razdiranja obala od udara valova tako, da se ostavi njihov pojas od 3 — 5 m. Raširene su vrste: trska, saš, rogoz i druge.

Biljke sa lišćem koje pliva na vodi čine karakteristične vrste: vodeni orošac, mali lopoč, žuti lokvanj, beli lopoč, vodena djetelina. Štetne su za ribnjake kao i prethodna skupina bilja. Mali lopoč — *Lymnanthemum* i vodeni orašac — *Trapa natans* su najrašireniji i prekrivaju velike površine. Ostale vrste su manje štetne, a javljaju se u grupama.

Podvodne biljke rastu pod vodom. Štetne vrste su tvrde i opore. Svojom masom ispunjavaju veći dio vodene površine ribnjaka. Rastu kroz cijelu godinu i ometaju ribolov. Poznate vrste su *Ceratophyllum* — voščike, *Myriophyllum* — kranji i *Najas*-podvodnice. Vrste *Potamogeton* — mrijesnjaci — imaju meku stabiljku, izrastu i donese plod u junu i padnu na dno. Sjemenke su dobra hrana šaranima, a meka stabiljka se brzo rastvori i daje plodan mulj. Time se već tokom ljeta gnoji ribnjak što se pozna po bujnom razvoju, ali i voda pozeleni.

Primjena herbicida u ribnjačarstvu je osjetljiva, jer postoji opasnost da se poremeti biološka ravnoteža i može doći do trovanja ribe. Upotreba kemijskih preparata za suzbijanje

štetne vodene flore u ribnjacima ima opravdanje ako postizemo trajnije uništavanje korova (da ne regeneriraju tako brzo, kao kod mehaničkog suzbijanja), da je taj postupak jeftiniji i brži od mehaničkog i da herbicidi unište i one korove, koji se mehaničkim načinima teško uništavaju ili ih je nemoguće uništiti.

Ovim izlaganjem želim iznijeta pitanja obraditi koliko mi je to bilo moguće na osnovu pristupačne literature, jer za sada nemam nikakvih vlastitih iskustava.

Herbicidi su kemijska sredstva za suzbijanje korova. Imaju različitu podjelu, već prema tome da li se polazi od kemijskog spoja, načina djelovanja ili načina primjene. Kad je osnov kemijski spoj od kog se odvede grupa herbicida, prema Burschel-Köhrigu imamo 9 grupa, i to:

I. Translokacioni herbicidi (na bazi fenoksiotene kiseline, 2,4-D, MCPA, 2,4,5 — T).

II. Derivati diklorpropionske kiseline (Dalapon)

III. Derivati octene kiseline (TCA, NATA)

IV. Derivati mokračevine (Monuron, Neburon, Linuron, Alipur)

V. Derivati triazola (ATA)

VI. Derivati triazina (Simazin, Gesaprin, Gesagad)

VII. Mineralna ulja

VIII. Derivati trikarbaminske kiseline (Vapam)

IX. Anorganski hibricidi

Obzirom na važnost ovih grupa za praksu, obradit ćemo ukratko samo one, koje su najinteresantnije.

Translokacioni hibricidi su sintetičke tvari rasta na bazi fenoksi octene kiseline. Od nje se odvede tri važnije kiseline sa skraćenim nazivom MCPA, 2,4-D i 2,4,5-T. Upotrebljavaju se i kombinacije svih triju grupa radi djelovanja na više vrsta korova, tj. radi šireg spektra djelovanja. Djeluju prodiranjem u organe biljaka i dalje budu premeštani (translocirani) putem kolanja sokova u sve dijelove biljke. Štetno djelovanje se očituje naročito na tvornom ili meristematskom staničju, gdje uzrokuju prekomjerni rast, tako da biljka zbog toga potroši rezervnu hranu i ugiba od iscrpljenosti.

Karakterističan derivat diklorpropionske kiseline je Dalapon, kao njezina N sol. To je bijeli prašak dobre topivosti u vodi. Biljke ga brzo upijaju preko listova. Zato su dobri rezultati kad se prska u punoj vegetaciji odnosno kad je lisna masa razvijena. Simptomi djelovanja su žućenje i uvijanje rubova listova i djelomično ili totalno sušenje organa i čitave biljke. Najizrazitije djelovanje Dalapona je na trave i zato služi kao specifičan herbicid korova iz porodice Graminea. Dao je i dobre rezultate kod suzbijanja trske i rogoza u dozi 20kg/ha aktivne substance.

Derivat friazola je aminotriazol — ATA. Djeluje preko listova biljke gdje poremećuje proces stvaranja klorofila, radi čega listovi blijede što dovodi do postepenog odumiranja biljke. U dozi 10 — 20 kg/ha suzbija trsku, šaš, rogoz, zuku, preslicu i druge korove.

Poznati pretstavnik derivata triazina je Simazin. Sadrži aktivnu tvar netopivu u vodi, pa ista poslije prskanja ostaje u površinskom sloju tla. Simazin ima širok spektar djelovanja ali ima razliku u osjetljivosti pojedinih vrsta biljaka. Tako je kukuruz otporan i na dozu od 10kg/ha, a ostale trave su osjetljive na 4 kg/ha. To je fiziološke naravi, jer kukuruz ima sposobnost razgradnje Simazina u inaktivne sastojke. Simptomi djelovanja na biljku su žućenje listova, sušenje rubova lista i najzad sušenje čitave biljke.

Osjetljive su biljke u stadiju klijanja i nicanja, tako da najbrže ugibaju biljčice do pet dana poslije nicanja. Dosada je poznato da Simazin djeluje tako da sprječava asimilaciju CO<sub>2</sub> i time tvorbu škroba.

Prema djelovanju dijele se herbicidi na totalne i selektivne. Totalni unište sav biljni pokrov je tretirana površina neko vrijeme bez vegetacije. Upotreba im je najčešće uz kanale, puteve i pruge. U tu svrhu najčešće služe klorati, arsenati, TCA i derivati triazina.

Selektivni herbicidi na tretiranom mjestu unište korove, a ne štete kulturnom bilju koje uzgajamo i time mu uklanjamo konkurenciju korova. Selektivnost herbicida je moguća, ako se ispunjavaju uslovi kao:

- primjena u određenoj dozi,
- primjena na propisani način, i
- primjena u propisanom stadiju razvoja biljaka i korova. Zato ih treba dobro poznavati po djelovanju i doziranju, jer male grješke nanose puno štete.

Radi boljeg uvida o djelovanju herbicida, a na osnovu ispitivanja i primjene u zemljama napredne poljoprivrede i ribnjačarstva, navest ćemo nekoliko primjera o učinku pojedinih ispitivanih preparata.

Prema pisanju Ing. Šrekrajsa najrašireniji korovi u kanalima i kosinama kanala su trska, šaš, rogoz, svjetlica, žabnjaci i kiselice. Protiv protiv tih korova najbolje rezultate daje Dalapon, preparat koji se može kod nas nabaviti. Djeluje preko korjena i lista u dozi 15-25 kg/ha. Za ribe i ljude nije otrovan. Slijedeće godine se obnovi do 30% korova, ali to praktično ne ometa proticanje vode. Radi pravilnog održavanja potrebno je svake godine prskati sa dozom od 20 kg/ha preparata.

Zbog suzbijanja bujnosti širokolisnih korova dodaju se Dalaponu selektivni hibridi (deherban, agroxone, neosan) u dozi 4 — 8 l/ha.

Keiz u svojim radovima obavještava o preparatima koji suzbijaju trsku i šaš, pa se po-

sebno osvrće na uspješno djelovanje preparata Weedzol (ATA) i Weedzol TL sa djelotvornim sastavom 3-amino-1,2,4-triazol. Tretiranje se vrši na lišće i stabljiku i nakon prodora u iste onemogućava se izmjena tvari. Na trsku je najbolje djelovanje u vrijeme početka cvjetanja. Količina sredstava je 40 kg/ha u rastvoru sa 200 — 400 litara vode.

Iz iznijetog proizlazi, da primjena herbicida u ribnjačarstvu nije riješena i zato treba još dosta raditi.

Johannes smatra da uništavanje korova znači zahvat u biocenu. Time se promijene uslovi biljaka, koje nisu ne posredno tretirane. Zato se prije šire upotrebe herbicida treba razjasniti koliki je uticaj herbicida na promjenu biocenoze i za koje se vrijeme ravnoteža opet uspostavi. Tako je on pokusima pokazao, da pri pravilnoj upotrebi herbicida poremetnja u gospodarenju s kisikom traje do 8 dana. Također je zaključio, da djelotvorne količine herbicida ostaju dugo u vodi i da u nekim slučajevima to prestaje tek poslije 67 dana.

Pokusima većeg broja autora ustanovljavana je otrovnost herbicida za ribe i za životinje kojima se ribe hrane. Pokusi su vršeni sa dozama do smrtnosti pokusnih životinja uz karakteristične znakove, kao što su nemir, smetnje u ravnoteži, nepokretnost, postrani položaj i preparatima primjenjivanim u praksi se određuje raznim pojmovima kao što su:

— LD 50 kao letalna doza kod koje ugiba 50% pokusnih životinja.

— LC 50 su uveli Ludemann i Neuman i definirali ga kao onu koncentraciju otrovnosti, kod koje u određenom vremenu i stalnim posnim uslovima ugiba 50% pokusnih životinja.

— TLM — median tolerance limit je označen kao koncentracija otrovnosti, kod koje 50% pokusnih životinja preživljava određeni vremenski razmak.

Značajni faktori koji utiču na otrovnost kemijskih materija su vrsta riba, starost, temperatura, kiselost i mineralni sastav vode. Stupanj toksiciteta preparata ovisi od forme pripreme djelujućeg sredstva. Tako je poznato da su emulzije uvijek otrovnije od praša za suspenziju i prašiva za prašivanje.

Na osnovu istraživanja i praktičnih rezultata, toksičnost sredstava za zaštitu bilja za ribe i riblju hranu je izražena u grupama, i to:

— Sredstva, koja ne smiju biti primjenjena u blizini voda. Tu spadaju 2,4-D + 2,4-5-T, zatim C i PC + CMU i za korove upotrebljavani karbamati.

— Sredstva, čija primjena u neposrednoj blizini voda sa ribama zahtjeva oprez. Važniji u ovoj grupi su Lindan, Paration i Malathion, koje navodimo, jer u ribnjačarskoj praksi služe za uništavanje argulusa (uši) na ribi.

— Sredstva, koja pri normalnoj količini nisu opasna za ribu. To su klorati, TCA, Dalapon, Simazin, 2, 4—D, 2, 4, 5—T, MCPA i aminotriazol + TCA + 2, 4—D.

Vidljivo je da je kombinacija pojedinih sredstava otrovna za ribe, a da svaki spoj zasebno djeluje ispod granice otrovnosti za ribu. To je suglasno sa navodima Brandta, da kombinacija otrovnih materija može imati za posljedicu umnažanje skupnog djelovanja do peterostruke vrijednosti.

Zaključno možemo reći, da je suzbijanje nepoželjne vodene flore na dnu kanala i dijelu kosine kanala u vodi prilično riješeno. Od preparata dobro djeluju:

— **Aminotriazol (ATA)** s 10—20 kg AS/ha.

Suzbija slijedeće biljke:

*Phragmites communis*,  
*Phalaris arundinacea*,  
*Glyceria* sp.,  
*Acorus calamus*,  
*Equisetum* sp.,  
i više dikotiledona.

Navedene biljke suzbija trajnije i kombinacija 10 kg/ha aminotriazola i 4,5 kg/ha Simazina.

— **Dalapon** sa 17—20 kg/ha djeluje na

*Phragmites communis*,  
*Phalaris arundinacea*,  
*Typha* sp.,  
*Carex*, i  
*Juncus*.

— **Translokacioni herbicidi** (2,4 — D, MCPA, 2, 4,5-T djeluju u količinama kao za travnjake na:

*Juncus*,  
*Lemna* sp.,  
*Nuphar luteum*,  
*Limphea alba*,  
kao i na grmove i širokolisne korove

Suzbijanje plivajućih i podvodnih biljaka je problematično, jer je doza dovoljna za uništavanje štetnih biljaka blizu toksičnosti za ribe. Zato je nužna pažnja kod doziranja, a teško je doze odrediti radi različite dubine i širine tretirane vodene površine. Od ispitanih preparata zadovoljava za sada **Paraquat (Gramoyone)** koji naglo djeluje, ima širok spektar, a kiša ga teško ispiri. Djeluje u dozi 5 i 10 ppm ili 5 i 10 ccm<sup>3</sup> na 1 m<sup>3</sup> vode protiv

*Elodea canadensis*,  
*Ranunculus* sp.,  
*Stratoides aloides*,  
*Lemna* sp., i  
*Potamogeton pectinatus*,  
dok su ostale *Potamogeton* vrste i *Myriophyllum* sp. otporni.

Od plivajućih biljaka osjetljiv je *Hydrocharis morcus*, a od nadvodnih *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium* sp., *Equisetum* *Glyceria* sp. Navedeni preparat je još u ispitivanju i za širu primjenu se ne može nabaviti.

Dakle, ne djeluju sva sredstva jednako na sve vrste korova. Zato se odlučujemo na preparat koji najuspješnije uništava najviše zastupljenu vrstu. Radi toga je preporučljivo načiniti pregled flore.

Vlastiti pokusi su vršeni sa oskudnim izborom sredstava i plod su slabog poznavanja iznijete problematike pa su i rezultati pokusa odgovarajući iznijetom. Zbog toga ih nećemo opširnije iznositi. Napomenut ću da sam uz pomoć prof. Kišpatića i Ing. Seiwerta početkom septembra postavio pokuse sa najnovijim preparatima, dobivenim iz uvoza. Još je rano dati opširnija tumačenja i zaključke o rezultatima tih pokusa.

Na kraju želim istaći, da se u ribnjačarstvu, obzirom na raznovrsnost flore, ne možemo služiti jednom grupom herbicida, već kombinacijom više njih. To otežava primjenu, a i nema ih kod nas već u inozemstvu pa ih treba uvoziti i ispitivati.

Također čini teškoće toksičnost za ribe, kao i jaki korijen — rizomi sa puno rezervne tvari, pa biljka bude nadzemno uništena, ali brzo regenerira iz bujnog korjena.

Već je i navedeno da nemamo iskustva i malo se bavimo mikroogledima u ispitivanju herbicida za primjenu u praksi i zbog toga je još štetnije na brzinu davati recepte za primjenu na većim površinama, već treba ići postepeno i oprezno.

Radi toga predlažem da se preko Udruženja uspostavi tijesna saradnja sa zavodom na kome radi prof. Kišpatić sa suradnicima i Institutom za slatkovodno ribarstvo, koji bi zajedničkim djelovanjem doprinijeli da bolje upoznamo tek načetu materiju i da na ribnjacima postavimo brojne pokuse u svrhu dobivanja trajnijih rezultata za primjenu u široj praksi.