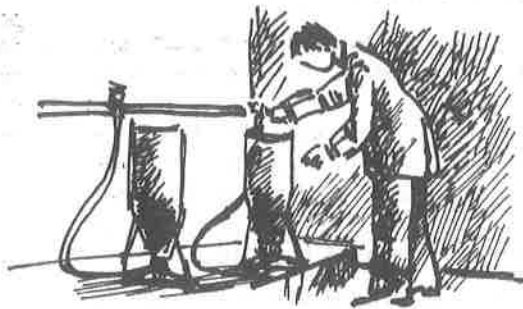


## Naučni i stručni radovi



Jevtić Jelena  
Poljoprivredni fakultet — Novi Sad

# Uticaj herbicida 2,4-D na šaransku mlađ u akvakulturi

Jevtić Jelena (1977): Effect of 2, 4—D Herbicide on the young carp fish in aquarium. — Ribarstvo Jugoslavije

U radu ispitivan je uticaj različitih koncentracija herbicida 2, 4—D, dihlorfenoksisirćetne kiseline, na šaransku mlađ. U periodu proučavanja nije utvrđeno uginuće riba, niti su na ribama uočene promene narušavanja zdravstvenog stanja.

In this paper the effect of different concentrations of 2, 4—D herbicide, dichlorphenoxyacetic no carps perished and there were no signs of their failing health either.

### Uvod

Herbicid 2, 4—D dihlorfenoksisirćetna kiselina je preparat koji se upotrebljava selektivno za uništavanje širokolisnog bilja. Njegovo herbicidno dejstvo zavisi od površinske aktivnosti, penetrirajuće moći i stepena rastvorljivosti u vodi. Jednovremenim unošenjem 2, 4—D od 40 kg/ha uništava se tvrda makroflora i povećava se efekat razmnožavanja zooplanktona i njihovih juvenilnih stadijuma (B r a g i n s k i j, 1965).

Herbicid 2, 4—D prema mehanizmu dejstva odlikuje se svojstvima na osnovu kojih se može jasno da izdvoji od ostalih preparata. Većina drugih herbicida utiče inhibitorno na procese fotosinteze, a naročito na opadanje broja fitoplanktonskih organizama, kao i na smanjenje sadržaja kiseonika, koji nepovoljno utiče na život riba u vodenoj sredini. Kod herbicida 2, 4—D nisu uočene navedene promene hidrobiološkog i hidrohemijskog režima vode (B r a g i n s k i j, 1972).

Herbicidi se upotrebljavaju u zakorovljenim vodama u cilju aktivnije melioracije. Limološki aspekt dejstva herbicida u vodama različitog tipa: ribnjak, jezero i

reke slabiji je, nego u akvakulturi. U protočnim vodama negativan efekat, izazvan uticajem herbicida, manji je nego u ribnjacima i jezerima, gde su vođena strujanja mala, a dejstvo herbicida na živu svet veliko (B r a g i n s k i j, 1972).

Cilj navedenih ispitivanja je da se pronađe herbicid koji bi aktivno delovao u suzbijanju tvrde makroflore u ribnjaku i povećanju brzine i kvantiteta razmnožavanja fito i zooplanktona, kao i stvaranju povoljnih uslova za život riba u njemu.

### Metodika rada

Proučavanja su vršena na ljuskavoj šaranskoj mlađi u zimskom periodu. Pre tretiranja sa herbicidom ribe su adaptirane na akvarijske uslove. Vreme adaptacije riba na uslove u akvarijumima trajalo je 2 nedelje. Veličina navedenih sudova iznosila je 150 litara.

Dva dana pre tretiranja ribe su prenešene u akvarijume od 40 litara. U svaki ogledni sud stavljeno je po 10 riba. Za ispitivanje korišćena je voda iz vodovoda iz koje je prethodno ispario hlór. U vodu je pre tretiranja sa herbicidom, radi preventive od gljivičnog obolenja saprolegnie, dodato malahitno zelenilo u koncentraciji 0,5 ppm. Sistemom aeratora izvršeno je osvežavanje vode.

Za tretiranje upotrebljene su sledeće koncentracije herbicida 2, 4—D: 1mg/1, 2mg/1, 4mg/1, 6mg/1, 8mg/1, 10mg/1 i 20 mg/1 i dva akvarijuma sa ribama koji nisu tretirane.

U vodi je kontrolisana koncentracija vodonikovih jona, merena je temperatura vode, a na ribama je ispitivan ritam disanja i kontrolisano je zdravstveno stanje. Ritam disanja određen je na osnovu broja otvaranja usnog otvora ili zatvaranjem škržnog poklopca u jednoj minuti.

## Rezultati ispitivanja

Utjecaj različitih koncentracija herbicida 2, 4—D ispitivni su u vremenskom intervalu u akvakulturi od 20 dana.

Temperatura vazduha za vreme adaptacije bila je od 14,5 do 18°, temperatura vode od 14 do 16,5°, a ritam disanja izražen u jednoj minuti varirao je od 28 do 56.

Temperatura vazduha u toku ispitivanja bila je od 15 do 18°, a temperatura vode od 13 do 16°.

Koncentracija vodonikovih jona bila je povoljna za život riba i varirala je od 6,8 do 7,5.

Dužina tela ispitivanih riba iznosila je oko 140 mm.

Ribe u toku oglada nisu hranjene.

Neposredno posle tretiranja sa herbicidom ribe su bile uznemirene i iskakale su iz akvarijuma, te je u tom cilju na ogledne sudove postavljena zaštitna mreža.

Ritam disanja u periodu ispitivanja kod tretiranih riba bio je približno isti kao i u kontroli. Srednji ritam disanja kod tretiranih riba bio je 23, a kod kontrolnih 25.

Najmanji ritam disanja (20) imale su kontrolne ribe posle 10 dana ispitivanja i tretirane (20) na kraju oglada. Različite koncentracije herbicida 2, 4—D nisu uticale na promenu ritma disanja kod šarana. Ritam disanja u toku ispitivanja bio je ujednačen u svim koncentracijama ispitivanog herbicida i u kontroli.

U toku oglada nije utvrđeno uginuće riba, niti su na ribama uočene promene narušavanja zdravstvenog stana, ni pod uticajem većih koncentracija herbicida 2, 4—D.

## Diskusija

Vrste vodenih biljaka *Trapa natans* L. i *Potamogeton pectinatus* L. su osetljive i uništavaju se herbicidima: Paraquat, Atrazin i Diuron. Primena herbicida Paraquat deluje negativno na zooplankton i potpuno ga uništava, dok upotreba preparata Atrazin i u većoj koncentraciji preparata Diuron dovode do smanjenja broja zooplanktonskih organizama (Jevtić, 1968).

Vrsta *Miniophyllum spicatum* L. osetljiva je na uticaj herbicida: Paraquat, Atrazin i Diuron. Vrsta *Cera-*

**Tabela 1.**  
**UTICAJ RAZLIČITIH KONCENTRACIJA HERBICIDA 2, 4—D NA RITAM DISANJA RIBNJAČKIH ŠARANA**

**Table 1.**  
**EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATIONS OF 2, 4—D HERBICIDES ON THE RESPIRATION OF FISHPOND CARPS**

Ljuskavi šaran Scaly carp	Kontrolni — Control				2, 4—D u mg/l					
	grupa — group		1	2	4	6	8	10	20	
	1	2								
Ritam disanja Respiration rhythm	23	27	23	22	21	24	25	22	24	
Srednji ritam disanja Medium respiratory rhythm	25		23							

**Tabela 2.**  
**RITAM DISANJA RIBNJAČKIH ŠARANA U RAZLIČITIM VREMENSKIM INTERVALIMA**

**Table 2.**  
**RESPIRATION RHYTHM OF FISHPOND CARPS IN DIFFERENT TIME INTERVALS**

Vreme u danima Time in days	pH	T° vode T° water	Ritam disanja u minutu Respiration rhythm in minute			
			srednji — medium		variranje — variation	
			kontrola control	tretiranje treatment	kontrola control	tretiranje treatment
5	6,8 — 7,5	14 — 14,5	35	30	18 — 54	18 — 44
10	7,2 — 7,5	13 — 14	20	21	14 — 24	14 — 28
15	7,0 — 7,3	13 — 16	24	21	20 — 34	14 — 36
20	7,0 — 7,5	15 — 16	21	20	16 — 26	16 — 30
			25	23		

tophyllum demersum L. otpornija je na uticaj herbicida, a posebno na delovanje Atrazina i Diurona. Herbicid paraquat deluje znatno brže, dok preparati Atrazin i Diuron deluju sporije i u višim koncentracijama uništavaju vrstu Ceratophyllum demersum L. Ispitivane koncentracije nisu imale negativnog uticaja na vrste riba: američkog soma (Amiurus nebulosus Le Sueur linjak (Tinca tinca L.) i srebnog karaša (Carassius auratus gibelio Bloch (Jevtić, 1968).

Maloljuskavi i ljuskavi ribnjački šaran pokazivali su znatno osetljivost na uticaj herbicida: Atrazin, Diuron i Paraquat. Osetljivost riba povećavala se sa porastom koncentracije i dužim vremenskim dejstvom herbicida (Jevtić, 1975).

Herbicidi: Atrazin, Diuron i Paraquat u vodenoj sredini inhibiraju proces fotosinteze. Usled smanjene fotosinteze i deficita kiseonika nastaje izumiranje biljne i životinjske mase. U sastavu fitoplanktona dolazi do promene u dominaciji izvesnih grupa alga. Alge iz grupe Cyanophyceae brojčano opadaju, a povećava se broj algi iz grupe Protococcales (Maloney, 1958 i Braginskij, 1972).

Narušavanje gasnog režima u vodi, koji je nestao opadanjem sadržaja kiseonika i nakupljanjem  $H_2S$  i  $H_2CO_3$ , povećava se znatno kiselost u vodi. Sve navedene promene dovode ribe u stanje asfiksije i zamora, a ovo stanje prethodi izumiranju žive mase i nakupljanju belančevina i amonijaka (Ščerban, 1968, 1971.).

Maljarevska i dr. (1976) proučavali su uticaj modrozelenih alga na promet materija kod riba i utvrdili su da letalni uticaj modrozelenih alga najaktivniji je u doba njihovog cvetanja što menja hemijski sastav mesa riba, prouzrokuje avitaminozu B<sub>1</sub> i povećava funkciju tiaminaze.

Unošenjem mineralnih elemenata iz industrije i pesticida sa poljoprivrednih imanja povećava se osnovna vrednost istih u zemljištu i vodi ribnjaka. Utvrđena je funkcionalna zavisnost između količine pesticida u vodenoj sredini i veličine njihove razgradnje. U manjim vodama veće koncentracije ovih elemenata utiču na smanjenje razvića modro zelenih alga i mikroorganizama, prouzrokuje zaraznih obolenja (Dihanov i dr. 1977).

Stom i dr. (1976) objašnjavaju mehanizam specifičnih i nespecifičnih toksičnih materija za vrstu Nitella sp. Strukturno specifično dejstvo konstatovano je kod organizama kod kojih preparat ulazi i učestvuje u prometu materija i deluje na njega otrovno.

Herbicid 2, 4—D u vodenoj sredini odlikuje se znatno blažim dejstvom na hidrobionte u odnosu na druge materije. Mišljenja izvesnih autora su da kod tretiranih riba herbicidom 2, 4—D dolazi do prolongiranja mresta za dve nedelje, takođe su konstatovane i patofiziološke promene organizma. Kod riba tretiranih herbicidom 2, 4—D dolazi do opadanja glikogena u jetri, nedostatka globulina u krvi i nastaje promena krvotoka koji ishranjuje centralni nervni sistem sa potrebnim materijama (Cope i dr. 1970).

U periodu ispitivanja nije utvrđeno uginuće riba pod uticajem različitih koncentracija herbicida 2, 4—D niti su na ribama uočene promene zdravstvenog stanja.

Za ispitivanje uticaja herbicida na ribe potrebna su potpunija ekološka ispitivanja. Iako uticaj većih koncentracija herbicida 2,4—D u akvakulturi nisu od bitnog značaja za preživljavanje ljuskavih šarana ipak kod njegove šiire primene treba biti veoma oprezan.

## Zaključak

1. Ritam disanja u toku ispitivanja kod tretiranih riba bio je približno isti kao i u kontroli.

2. Ritam disanja u toku istraživanja bio je ujednačen u svim koncentracijama herbicida 2, 4—D.

3. U toku oglada nije konstatovano uginuće riba, niti su na ribama uočene patološke promene pod uticajem koncentracija herbicida 2, 4—D.

## Summary

### EFFECT OF 2,4—D HERBICIDE ON THE YOUNG CARP FISH IN AQUARIUM

Jevtić Jelena

Investigations have been performed of the effect of the different concentrations of 2,4—D herbicide, dichlorophenoxyacetic acid on the fishpond young carp fish in winter season.

After two weeks from the adaptation of carps in aquarium of 150 liter the fish were moved into smaller vessels of 40 liter where fish were treated with different concentrations of 2,4—D herbicide. In each experimental vessel 10 fish were put. The following concentrations of 2,4—D herbicide were used for the treatment: 1 mg/l, 2 mg/l, 4 mg/l, 6 mg/l, 8 mg/l, 10 mg/l and 20 mg/l and two aquaria with fish without tretment.

During the investigations a the water temperature pH, and respiration rhythm of young carps was controlled in intervals of 20 days.

Throughout the investigation the respiration rhythm was approximately the same as in control.

Throughout the investigation the respiration rhythm was steady in all concentrations of herbicides examined.

No fish perished during the investigation neither did they show any pathological changes (lesion) under the effect of high concentrations of 2,4—D herbicide.

## LITERATURA

- Braginskij, L. P. (1965.): K metodike otbora organičeskij aljgidov, effektivnih protiv sinezelenih vodoroslej. v. kn. skva—Leningrad.
- Braginskij, L. P., Grinj, B. G., Konenko, A. D., Topačevskij A. V. (1968): Kompleksnoe izučenie aljgidnoj aktivnosti monurona ego vlijanije na režim i žiznj vodoema. Cvetenie vodi. v. I. Naukova dumka, Kiev.

- Braginskij, L. P. (1970): Sovremennoe sostojanje problemi pesticidov v vodnoj toksikologii. — v kn. Eksperimentalnaja vodnaja toksikologija »Zinatne«, Riga.
- Braginskij, L. P. (1971): Osnovnie principi organizacii i provedenija toksikologičeskogo eksperimenta na prudah.— v kn.: Metodiki biologičeskikh isledovanij po vodnoj toksikologii. »Nauka«, Moskva.
- Braginskij, L. P. (1972.): Pesticidi i žiznj vodoemoj. Akademijska nauka USSR, 1-227, Kiev.
- Cope, O. B., Wood, E. M., Wallen, G. H. (1970): Some Shronic Effects of 2,4—D on the Bluegill (*Lepomis macrochirus*) transactions of the American Fisheries society, Vol. 99, Number 1,1—12, Lawrence, Kansas.
- Dihanov, N. N., Pičahči, I. D. (1977.): Zaščita vod od zagraženija pesticidami i mineraljnim udobrenijami— isledovanija 1971—1975. g. *Gidrobiologičeskij žurnal*, God. XIII, 1, 14—27.
- Jevtić, J., Kosovac, Z. (1969.): Effectiveness of Weed Eradication in Fishponds with Herbicides. *Contemporary agriculture*, 16, 3, 167—274, Novi Sad.
- Jevtić, J., Kosovac, Z. (1969.): Effect of Herbicides in Weed Control in Fishponds and on Fish. *Contemporary agriculture*, 16, 9, 705—710, Novi Sad.
- Jevtić, J., Herceg, M., Sredojević, L. (1975.): Dejstvo herbicida na dve rase (maloljuskavih i ljuskavih) ribnjačkih šarana. *Ribarstvo Jugoslavije*, God. XXX, 4, 78—83, Zagreb
- Maljarevskaja, A. Ja., Birger, T. I., Arsan, O. M., Solomatina, V. D. (1976.): Vlijanie sinezelenih vodoraslej na obmen veščestv u rib. *Gidrobiologičeskij žurnal*, God. XII, 6, 112—114, Kiev.
- Maloney, t. E. (1958.): Control of alae with chlorophenyl dimethylurea. *J. Amer. Water Works Assoc.* 50, 3.
- Stom, D. I., Bejm, A. M. (1976.): Dejstvie fenolov na nekotore vidu vodoraslej. *Gidrobiologičeskij žurnal*, God. XII, 6, 53—57, Kiev.
- Ščerbanj, E. P. (1968): Vlijanie aljgotoksičeskikh koncentracij atrazina na ličinok vodnih nasekomi. *Sanitarnaja gidrobiologija i vodnaja toksikologija*, Riga.
- Ščerbanj, E. P. (1971.): Vlijanie monurona na potencialniju produktivnostj nekotarih planktonnih Gladocera. *Eksperimentalnaja vodnaja toksikologija*, 2, Zinatne, Riga.

Jerko Bauer, dipl. inž. Zagreb

## Mali ribnjaci i visoki prinosi (Prilog diskusiji)

Potaknuti rezultatima ekstremno visokih prinosa kod uzgoja riba u nekim zemljama, ispituju se i u nas uvjeti i mogućnosti za takva dostignuća.

Takvi prinosi postižu se u praviku na malim pojedinačnim površinama, gdje je moguća intenzivnija tehnologija. U nas se u novije vrijeme — zbog štednje na početnim investicijama — forsiraju bazeni s velikim površinama, makar se oni nisu pokazali prikladni, čak ni za prosječne prinose.

U ovom prikazu daje se uvid u kretanje investicionih troškova glavnih građevnih radova, a to su gradnja nasipa, upusta i ispusta, te cesta. Time ne će biti ispljeni svi investicioni troškovi, ali ove su ipak mjero-

davni indikatori kretanja investicija za poželjno male bazene.

Budući da smo u našim prijašnjim radovima uzimali vodenu površinu ribnjaka 1 km<sup>2</sup> tj 100 ha kao jedinicu promatranja određene problematike, obrađujemo sada na jednakoj površini investicione troškove uporedo za različite veličine i kombinacije bazena. Određujemo osam kombinacija bazena prema slikama 1. do 8.

Pretpostavljamo srednju maksimalnu dubinu vode 1,50 m i visinu nasipa 2,00 m prema slikama 9. i 10. Kod bazena 25 i više ha površine nasip ima dodanu bankinu za zaštitu od valova. U slijedećoj tablici su izračunani:

ISKAZ KOLIČINA GRAĐEVNIH RADOVA

Kombinacija bazena	1	2	3	4	5	6	7	8
Površina bazena ha	1x100	1x50 2x25	4x25	2x25 10x 5	10x10	2x5	10x5 20x2,5	100x1
Površina zemljišta	108	111	112	118	123	127	132	145 ha
Dužina nasipa km	4,8	6,5	7,0	11,0	15,0	18,0	22,0	31,0
Zemljoradnja m <sup>2</sup>	90	147	158	200	242	292	356	505 u tisućama
Upusti i ispusti otvor	2x1,5x1,0	201,0 40,60	80,60	40,60 200,40	200,50	400,40	200,40 400,30	2000,30
Beton m <sup>3</sup> /kom	30,0	16,0 8,0	8,0	8,0 5,0	6,0	5,0	5,0 4,0	4,0
Beton m <sup>3</sup>	60,0	32,0 32,0	64,0	32,0 100,0	120,0	200,0	100,0 160,0	800,0
Beton ukupno m <sup>3</sup>	60,0	64,0	64,0	132,0	120,0	200,0	260,0	800,0
Dužina cesta km	2,0	3,5	5,0	8,0	12,0	15,0	20,0	26,0