

Živa u tkivima riba Delte Neretve

Doc.dr.sc. Višnja Bukvić

DELTA NERETVE

- Odlikuje se velikom raznolikošću biljnog i životinjskog svijeta
- Na popisu je Barcelonske konvencije kao SPA područje od posebne zaštite
- Na popisu je značajnih ornitoloških područja
- Na popisu je močvara od međunarodnog značaja

ZAŠTITA DELTE

- Na području Delte su 3 ornitološka rezervata i 2 zaštićena krajolika, a cijeli jugoistočni dio Delte je ornitološko-ihtiološki rezervat
- Od 34 vrste riba, 13 ih je na listi III. Bernske konvencije kao zaštićena fauna Europe

IZVORI ONEČIŠĆENJA

- Izvori tvari koje onečišćuju okoliš su različiti
- Stupanj njihove prisutnosti ovisi o stupnju razvoja tehnologije u industrijskoj proizvodnji, poljoprivredi i prometu
- Značajni kontaminanti okoliša i hrane su teški metali
- Prema definiciji, to su metali kojima je gustoća iznad 5 g/cm^3
- Oni toksično djeluju na organizme i imaju sposobnost bioakumulacije u organizmu i ekosustavima

IZVORI ONEČIŠĆENJA II

- Toksičnost teških metala za ribe ovisi o pH vrijednosti vode, koncentraciji otopljenog kisika, magnezijevih i kalijevih iona te načinu hranidbe i starosti riba
- Živa je metal koji nalazimo u tri oblika: kao elementarni, organski i anorganski
- Temelj njene toksičnosti je vezanje za SH grupe, zbog čega organizam inhibira čitav niz enzima i proteina
- U površinske vode živa ulazi s industrijskim otpadom i taloženjem, iz zraka kišom u ionskom obliku, aerosolima u elementarnom obliku

- U elementarnom obliku živa je veoma hlapljiva te se zrakom prenosi na velike udaljenosti
- Ona je karika u nastajanju metil-žive, vrlo toksičnog spoja koji je najveći kontaminant riba i ostalih vodenih životinja
- Zabilježeno je trovanje morskih organizama metil-živom u Japanu, u zaljevu Minimata i Nijagata
- Jedan dio žive ugrađuje se u hranidbeni lanac riba preko zooplanktona, fitoplanktona i faune dna, a drugi dio iz vode, kroz škrge i kožu

DJELOVANJE ŽIVE KOD RIBA

- Živini spojevi oštećuju tkiva vitalnih organa i mogu imati štetne posljedice na reprodukciju riba
- Već niska koncentracija smanjuje vitalnost spermija te negativno djeluje na preživljavanje ličinki riblje mladi

DJELOVANJE ŽIVE KOD LJUDI

- Kod čovjeka koncentracija od 2,5 nmol/l metil-žive u krvi uzrokuje klinički manifestirana otrovanja
- U ljudski organizam ulazi ingestijom, inhalacijom i preko kože
- Elementarna živa dobro se apsorbira putem dišnog sustava, a lako prolazi i kroz krvno-moždanu i placentarnu barijeru
- Anorganski spojevi ulaze kroz probavni sustav, a organski se spojevi unose iz vodenih organizama hranom. Najdužu retenciju žive pokazuju mozak, bubrezi i testisi

MATERIJAL I METODE

- Riba za analizu lovljena je na 6 lokaliteta u delti Neretve: Hutovo blato, Neretva kod Metkovića, Glibuša, Norin, jezero Kutu i jezero Desne
- Lovljena je mrežom sačmaricom i križankom, slučajnim izborom
- Analizirana su tkiva sljedećih vrsta: sunčanica, srebrni karas, šaran, jegulja, somić, cipal glavaš, sval, potočna pastrva, linjak, peškelj, dužičasta pastrva
- Analizi su podvrgnuti ovi organi: mišići, jetra, bubrezi, ikra (ženke)

- Određivanje žive izvršeno je hidridnom tehnikom
- Otopina uzorka najprije se tretira kao da je metal prisutan u ionskoj formi u kiselom mediju pa se u nju uvodi reducens i oslobađa se vodik
- Struja kisika prenosi hidrid u zagrijanu kvarcnu jedinicu, gdje se mjeri apsorpcija metala
- Prije toga potrebno je element odvojiti od krutog ili tekućeg organskog matriksa uzorka, i to suhim ili mokrim spaljivanjem uzorka ili ekstrakcijom u mineralnim kiselinama
- Rezultati istraživanja obrađeni su računalnim programskim paketom Statistica 6.

REZULTATI I RASPRAVA

- Analiza žive u tkivu i organima riba obavljena je prema mjernim postajama, prema vrstama riba i prema ispitivanim organima u razdoblju od svibnja do listopada
- U tablici 1 prikazane su minimalne, maksimalne i prosječne vrijednosti žive u tkivu i organima riba prema mjernim postajama.

Tablica 1

Mjerna postaja	Koncentracija (mg/kg)				
	Mišići	Jetra	Bubrezi	Ikra	Ukupno
<u>Hutovo blato</u>	0,100000 0,132500 0,159000	0,022000 0,029563 0,03700	0,027000 0,037875 0,050000	0,005000 0,010000 0,025000	0,005000 0,52484 0,159000
Neretva kod Metkovića	0,020000 0,12025 0,245000	0,006000 0,040600 0,310000	0,010000 0,043100 0,080000	0,002000 0,0095000 0,019000	0,002000 0,053363 0,310000
<u>Glibuša</u>	0,021000 0,070000 0,192000	0,004000 0,035125 0,092000	0,004000 0,021875 0,062000	0,000300 0,005394 0,015000	0,000300 0,33098 0,192000
<u>Norin</u>	0,024000 0,058500 0,250000	0,005000 0,012188 0,024000	0,006000 0,084563 0,277000	0,002000 0,003500 0,006000	0,002000 0,039687 0,277000
Desne	0,004000 0,045000 0,093000	0,002000 0,013750 0,041000	0,002000 0,020375 0,042000	0,000600 0,004850 0,008000	0,000600 0,02994 0,093000
Kuti	0,002000 0,077125 0,157000	0,000600 0,022569 0,041000	0,001000 0,030187 0,063000	0,000200 0,008306 0,030000	0,000200 0,0345487 0,15700
delta Neretve	0,002000 0,085350 0,250000	0,000600 0,026231 0,310000	0,001000 0,039800 0,277000	0,000200 0,007028 0,030000	0,000200 0,039602 0,310000

- Prosječna koncentracija žive u tkivima riba Delte iznosi 0,039602, minimalna 0,000200, a maksimalna 0,310000 mg/kg
- Najveća koncentracija izmjerena je na postaji tok Neretve kod Metkovića: 0,310000 mg/kg
- Najniža koncentracija izmjerena je na mjernoj postaji Kuti i iznosi 0,000200 mg/kg
- Najveća prosječna koncentracija izmjerena je na postaji Neretva kod Metkovića i iznosi 0,053363 mg/kg
- Najniža prosječna vrijednost koncentracije žive je na mjernoj postaji Desne i iznosi 0,020994 mg/kg

- U tablici 2 prikazana je koncentracija žive u mišićima, jetrima, bubrezima i ikri riba delte Neretve prema vrstama riba

Tablica 2 – 1. dio

Vrste riba	Koncentracija (mg/kg)				
	Mišići	Jetra	Bubrezi	Ikra	Ukupno
Šaran	0,002000 0,003000 0,004000	0,000600 0,002775 0,009000	0,001000 0,003500 0,008000	0,000200 0,002225 0,000300	0,000200 0,002375 0,009000
Somić	0,025000 0,057750 0,091000	0,008000 0,020500 0,041000	0,011000 0,017750 0,089000	0,002000 0,003750 0,006000	0,002000 0,026500 0,091000
Srebrni karas	0,039000 0,102125 0,157000	0,019000 0,042375 0,092000	0,013000 0,092125 0,277000	0,000300 0,009769 0,030000	0,000300 0,061598 0,277000
Cipal	0,078000 0,153375 0,245000	0,006000 0,006750 0,008000	0,010000 0,020250 0,029000	0,002000 0,003250 0,004000	0,006000 0,062531 0,245000
Sval	0,002000 0,025000 0,030000	0,021000 0,037125 0,052000	0,030000 0,495000 0,072000	0,003758 0,010125 0,015000	0,002000 0,013813 0,030000

Tablica 2 – 2. dio

✚					
<u>Dužičasta</u> pastrva	0,062000 0,073250 0,830000	0,018000 0,019250 0,021000	0,027000 0,029500 0,032000	0,005000 0,006250 0,007000	0,005000 0,032062 0,083000
Potočna pastrva	0,142000 0,151250 0,160000	0,029000 0,035250 0,039000	0,052000 0,069000 0,080000	0,004272 0,016250 0,019000	0,010000 0,067937 0,160000
<u>Linjak</u>	0,004000 0,060188 0,250000	0,002000 0,009812 0,028000	0,0020000 0,014500 0,040000	0,000600 0,004475 0,008000	0,000600 0,027510 0,250000
<u>Peškeli</u>	0,021000 0,023500 0,027000	0,004000 0,004500 0,005000	0,004000 0,005750 0,007000	0,001000 0,002500 0,004000	0,001000 0,009052 0,027000
Jegulja	0,027000 0,061500 0,115000	0,007000 0,017500 0,037000	0,010000 0,037583 0,200000	0,002000 0,004083 0,006000	0,002000 0,026886 0,115000
delta Neretve	0,002000 0,085350 0,250000	0,000600 0,026231 0,0310000	0,001000 0,039800 0,277000	0,000200 0,007028 0,030000	0,000200 0,039602 0,310000

- Rezultati analize žive u tkivima riba iz akvatorija Neretve pokazuju najviše žive u jetrima, a što se riblje vrste tiče, najviše žive pronađeno je u jetrima sunčanice, cipla i pastrve
- Najveća prosječna koncentracija žive u organima riba delte Neretve iznosi 0,085350 mg/kg

ZAKLJUČAK

- Rezultati analize žive pokazuju različit stupanj povećanja u vodama delte Neretve i u pojedinim ribljim vrstama na mjernim postajama.
- Može se zaključiti kako izmjerene koncentracije žive ne nadmašuju vrijednosti o maksimalno dozvoljenim koncentracijama za konzumnu ribu, a koje su propisane Pravilnikom Republike Hrvatske o dopuštenoj količini metala i nemetala u namirnicama (NN 46/94).

HVALA NA POZORNOSTI!

E-mail:

visnjabukvic@net.hr