

IZ NOVIJE LITERATURE

K. Al-Sabti:

PROMATRANJE
 GENOTOKSIČNOSTI
 UZROKOVANE
 RADIOKONTAMINACIJOM U
 ŠVEDSKIM JEZERIMA S POMOĆU
 RIBLJEG MIKRONUKLEUSA

(Monitoring the genotoxicity of radiocontaminants in Swedish lakes by fish micronuklei), Cytobios Vol. 70, 1992, 101-106)

Zadnjih nekoliko godina ispituje se može li se povećanje, odnosno induciranje mikronukleusa u stanicama eritrocita riba primijeniti za određivanje i kao upozoravajući faktor genotoksičnosti vodenih površina, prije svega od industrijskog otpada. Rezultati pokazuju da učestalost mikronukleusa kod riba koje su izložene ispitivanju može poslužiti kao relevantan parametar za određivanje prisutnosti genotoksične onečišćenosti.

Mikronukleusna mjerenja pokazala su se kao bolji parametar od kromosomskih abercija prilikom proučavanja onečišćenja okoliša u laboratoriju. Prednosti su: niski troškovi, brza analiza uzoraka, mikronukleusi se u stanicama mogu promatrati čak i pri malom povećanju — 400x.

Mikronukleusi nastaju samo u stanicama koje su prošle kroz mitozu nakon osnovnog oštećenja. Inhibiranje mitoze smanjuje broj mikronukleusa.

Mikronukleusi nastaju iz kromosoma i/ili kromosomskih dijelova koji nisu uključeni u osnovne nukleuse stanice kćeri kod mitoze zato što nemaju centromeru, odnosno u anafazi zaostaju i formiraju

jedan ili nekoliko mikronukleusa obično manjih nego osnovni nukleus ($1/2$ — $1/30$). Zato su i nazvani mikronukleusima. Formiranje mikronukleusa može biti rezultat reakcije ribljih stanica na oštećenja koja se induciraju u njihovim DNA, a posljedice su nepravilnog udvostručivanja DNA, znači preuzima se rizik za nekompletno ili krivo udvostručavanje DNA. Odlika ribljih kromosoma jest njihova brojnost i mala veličina, pa imaju i mali nukleus. Budući da su mikronukleusi $1/5$ — $1/30$ osnovnog nukleusa prilikom brojenja, radi točnosti podataka, bolje je prebrojiti samo one stanice s jednim ili dva mikronukleusa, a zanemariti one s većim brojem.

U ovome znanstvenom radu proučavala se frekvencija mikronukleusa u stanicama eritrocita riba iz šest švedskih jezera (posebno jezero Forsmark) s visokom koncentracijom radiocezijal¹³⁷ Cs, što je posljedica chernobyilske katastrofe. Do sada su provedena, uključujući ovo, tri istraživanja primjenom metode mikronukleusa (područje južne Kalifornije i Baltičko more).

U uzorku krvi četiriju vrsta riba, štuke (*Esox lucius*), grgeča (*Perca fluviatilis*), bodorke (*Rutilus rutilus*), i deverike (*Abramis brama*), brojeni su mikronukleusi na 1000 stanica eritrocita. Uzorak je uzet 1988. u isto vrijeme u svim proučavanim jezerima (izuzetak je jezero Forsmark s dva ranija uzimanja, u svibnju 1984. i u rujnu 1985.).

Rezultati pokazuju najveću indukciju mikronukleusa u jezeru Flatsjon na 1000 stanica eritrocita, $21,0+7,2$, a najmanju u jezeru Klumpvatten, $5,3+1,1$. Najveća koncentracija ¹³⁷ Cs bila je u jezeru Batsjon, $18,049+6,364$ Bq/kg dry wt, a najmanja u jezeru Storsjon, $2,788+954,5$ Bq/kg

dry wt. U jezeru Forsmark zbog tehničkih problema nije izmjerena koncentracija ^{137}Cs , ali tu je 1984. bila najveća frekvencija mikronukleusa, na 1 000 stanica eritrocita, $41,8+3,1$, a 1988., $13,5+1,4$. Rezultati u cjelini upućuju na prvobitnu onečišćenost vode jezera Forsmark, ali i na kasnije poboljšanje kvalitete. Najveću genotoksičnost ima voda jezera Flatsjon, a najmanju jezera Klupvatten.

Treba istaknuti da rezultati ne pokazuju očekivani linearni put doza–odgovor, što autor objašnjava mogućim kašnjenjem mitoze, smrću otrovanih stanica, nepravilnim udvostručavanjem DNA.

Moguće je da će analize mikronukleusa u eritrocitima riba moći postati važan dio programa kontrole genotoksičnosti u laboratorijima.

Mikronukleusni tes izvodi se ovako:

krv se uzima iz srca riba ili repne vene i razmaže na predmetno stakalce. Fiskira se u čistom etanolu, 20 minuta, i suši na zraku na sobnoj temperaturi jedan dan. Nakon sušenja boji se 20%-tnom Giemsinom otopinom, 15 minuta, i osuši.

Andrea Kolak, dipl. inž.

*H. Mann, T. Zuna–Kratky
& G. Lutchinger:*

**RAZVOJ I PREHRAMBENA
EKOLOGIJA KORMORANA
(*Phalacrocorax carbo*) NA DUNAVU
ISTOČNO OD BEČA S OBZIROM
NA UTJECAJ U RIBARSTVU**

(Bestandesentwicklung und Nahrungsökologie des Kormorans (*Phalacrocorax carbo*) an der Donau Östlich von Wien im Hinblick auf fisherliche Auswirkungen), Österreichs Fischerei, Vol. 48, 1995, 43–53.

Tijekom zime 1993./94. prevedeno je istraživanje stanja, rasprostranjenosti i prehrambene ekologije kormorana (*Phalacrocorax carbo*) na Dunavu istočno od Beča radi procjene utjecaja na stanje riblje populacije. Sredinom studenoga brojenjem je ustanovljen veliki broj od 927 kormorana. Glavna prehrana sastojala im se od ciprida i percida s udjelom od 52, odnosno 44%. U analiziranom 171 povraćenom ispljuvku pronađeno je najmanje 14 pojedinih ribljih vrsta. Usporedba analiziranih rezultata s dokumentom slike ribljih vrsta predstavlja kormorana kao »prehrambenog generalista«. Ustanovljeno je da su kormorani na cjelokupnom području istraživanja kroz zimski period 93/94. pojeli približno 19.750 kg različitih ribljih vrsta. Iz voda područja riječne doline Regelsbrunner izlove 525 kg, što odgovara očekivanom prirodnom prirastu ovih voda od 3,8 %.

Iz istraživanja proizlazi da kormorani ne nanose trajne štete populaciji ribljih vrsta. U njihovoj prehrani prevladavaju česte, ribarstveno manje značajne riblje vrste. Količina je izlovljene ribe beznačajna s obzirom na visoku produktivnost ovih voda.

Andrea Kolak, dipl. inž.