

Hromosomske garniture podbile *Chondrostoma phoxinus* Heck. i plotice (*Rutilus rubilio* Bon).

U V O D

Podbila i plotica su dvije zanimljive ciprinidne ribe iz voda jadranskog sliva. Slično mnogim drugim oblicima naše ihtiofaune, ove vrste su potpuno neispitane u kariološkom smislu. Do sada nisu bili poznati ni najosnovniji podaci o njihovim hromosomima i o sastavu njihovih hromosomskih kompleksa, iako postoje mnoge indicije da bi odgovarajuće informacije imale veliki značaj za preciznije određivanje sistematskog položaja i filogenetskih odnosa ove dvije vrste.

Areal endemske vrste *Chondrostoma phoxinus* (podbila) je ograničen na nekoliko lokaliteta (ponornica i vrela) Livanjskog, Glamočkog i Sinjskog polja (jugozapadna Bosna i Dalmacija). Njeni filogenetski odnosi sa drugim vrstama unutar roda nisu dovoljno jasni: od predviđenih istraživanja hromosomskih garnitura vrsta roda *Chondrostoma* se očekuje da unesu više svjetla u njihove srodničke odnose. Određivanje osnovnih karakteristika kariotipa podbile, koje su do sada bile nepoznate, predstavlja prvi korak u citotaksonomskim istraživanjima oblika roda *Chondrostoma*.

Vrsta *Rutilus rubilio* (plotica) naseljava vode jadranskog bazena (izuzimajući ponornice) te u tome pogledu predstavlja izuzetak u rodu *Rutilus*, jer druge vrste ovog roda susrećemo u vodama crnomorskog sliva u Jugoslaviji. Iz ovog razloga vrsta *Rutilus rubilio* pobuđuje naročit interes, kao objekat izuzetnog značaja za komparativnu kariologiju vrsta roda *Rutilus*. Geografska rasprostranjenost vrste *Rutilus rubilio* u vezi sa njenim citotaksonomskim odlikama može dati zanimljive podatke o mikroevolucionim procesima unutar roda (naravno u okviru komparativnih citotaksonomskih istraživanja).

MATERIJAL I METODIKA

Osnovne karakteristike hromosomskih garnitura podbile i plotice (*Chondrostoma phoxinus* i *Rutilus rubilio*) su određene na osnovu posmatranja preparata mitotičkog tkiva škržnog epitela ovih riba. Riba se lovljene električnim agregatom (SABO, G-700) i povlačnim mrežama, a do laboratorije su dopremane u odgovarajućim cisternama. Geografsko porijeklo, vrijeme ulova (obrade) kao i broj izrađenih preparata i snimljenih hromosomskih pozicija može se vidjeti u podacima prikazanim u tabeli I.

Tabela I: Podaci o ispitivanom materijalu

Vrsta	Lokalitet	Datum ulova	Datum obrade	Br. izrađenih preparata	Br. snimljenih pozicija
<i>Chondrostoma phoxinus</i>	Bistrica (Livno)	20. VIII 1969.	IX 1969.	200	50
<i>Rutilus rubilio</i>	Buna (Blagaj)	15. III 1969.	IV 1969.	150	30

Veličina jedinki podvrgnutih ispitivanju bila je uglavnom ujednačena i kretala se između 10 i 15 cm, dok im je težina iznosila oko 10 grama (ovi podaci vrijede za ispitane primjerke obje vrste.)

Pri izradi hromosomskih preparata mitotičkog tkiva primjenjena je posebna varijanta »squash« tehnike, specijalno podešena za adekvatno pripremanje epitelnog tkiva škrge (Mc Phail, Jones, 1967). Tokom

rada je originalna procedura bila u izvjesnim pojednostavnostima povremeno mijenjana, što nije imalo negativnog uticaja na kvalitet proizvedenih preparata. Zanimljivo je napomenuti da Roberts (1967) u svom srazmjerno kratkom, ali jezgrovitom i veoma instruktivnom pregledu metoda istraživanja hromosomskih garnitura košljoriba (*Osteichthyes*) ne ubraja škržni epitel među biološke materijale pogodne za izradu hromosomskih preparata. Naša iskustva govore da škržni epitel svakako spada među tkiva od kojih se sa velikom vjerovatnoćom mogu očekivati kvalitetni hromosomski preparati.

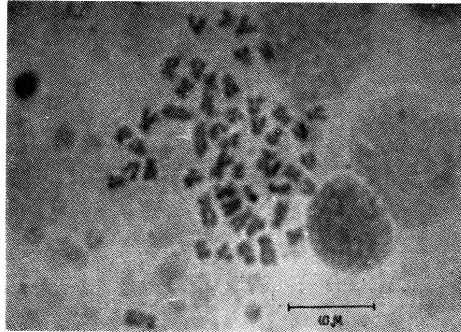
Od uspješnih privremenih preparata su pravljeni tražni standardnom procedurom provođenja kroz seriju alkohola (Berberović 1969). Izvršena je detaljna pretraga trajnih preparata. Oko 50 metafaznih hromosomskih pozicija u ćelijama škržnog epitela podbile i 30 takvih pozicija plotice, bile su ocijenjene kao najpogodnije za analizu i snimljene su (binokularni mikroskop Carl Zeiss, Jena + adapter za fotografisanje) na filmu ORWO-15. Zabilježene su koordinate fotografisanih mitotičkih figura, a zatim su pravljeni shematski prikazi elemenata kariotipa. Uoprednim posmatranjem shema i fotografija dobijeni su podaci o morfoloziji pojedinih hromosoma u hromosomskim garniturama *Chondrostoma phoxinus* i *Rutilus rubilio*. Na osnovu jedne od najuspješnijih fotografija metafaznih hromosoma ispitivanih vrsta (sl. 1 i sl. 3) formirani su specifični kariogrami (sl. 2 i sl. 4). Kriterijumi za određivanje homologa i njihovog rednog broja u idiogramu bili su položaj centromernog sistema i relativna dužina hromosoma.

REZULTATI RADA

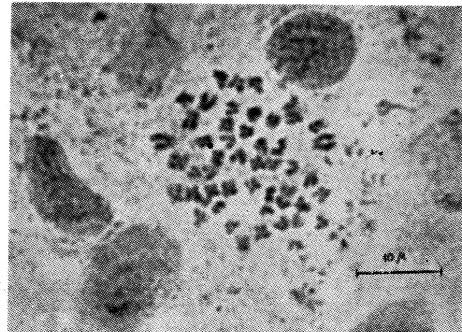
Hromosomski broj i neke osnovne karakteristike hromosomskog komplekta podbile (*Chondrostoma phoxinus*) su određeni na osnovu posmatranja 50 mitotičkih figura metafaznih hromosoma, odabranih sa oko 200 preparata mitotičkog tkiva škržnog epitela. Na svim analiziranim hromosomskim pozicijama konstatovan je karakteristični diploidni hromosomski broj 50 ($2n=50$).

Analizom specifičnog kariograma je nađeno da u hromosomskom komplektu podbile ima 5 parova dugih (svi metacentrični i submetacentrični), 13 parova srednjih (10 metacentričnih i submetacentričnih, a 3 akrocentrična i telocentrična) i 7 parova kratkih hromosoma (3 metacentrična i submetacentrična, a 4 akrocentrična i telocentrična). Ukupan broj hromosomskih krakova iznosi 86. Kategorizaciju hromosomskih parova s obzirom na njihovu relativnu dužinu treba shvatiti kao uslovnu, jer dužina pojedinih hromosoma opada manje — više kontinuirano u funkciji rednog broja; teško je sa apsolutnom sigurnošću povući granice između pojedinih dužinskih grupa hromosoma.

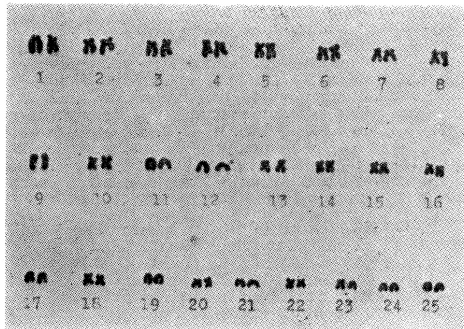
Na svakoj od 30 fotografija metafaznih hromosomskih pozicija u ćelijama mitotičnog tkiva škržnog epitela plotice (*Rutilus rubilio*) konstatovan je karakteristični diploidni hromosomski broj 50 ($2n=50$). Pošto relativna dužina hromosomskih parova i kod ove vrste kontinuirano opada sa porastom rednog



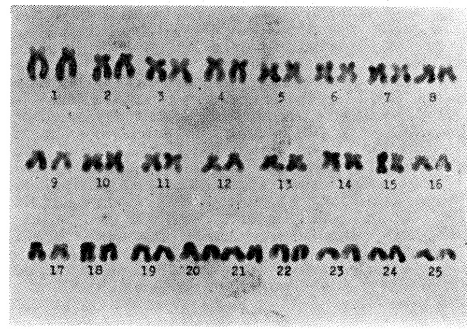
Sl. 1: Metafazi hromosomi u ćeliji mitotičkog tkiva škržnog epl. tela podbile (*CHONDROSTOMA PHOXINUS*) (kolhicinski tretman)



Sl. 3: Metafazi hromosomi u ćeliji mitotičkog tkiva škržnog epl. tela plotice (*RUTILUS RUBILIO*) (kolhicinski tretman)



Sl. 2: Kariogram vrste *CHONDROSTOMA PHOXINUS*



Sl. 4: Kariogram vrste *RUTILUS RUBILIO*

broja, izvršena je uslovna podijela hromosoma plotice na 5 drugih parova (svi metacentrični i submetacentrični), 15 srednjih (12 metacentričnih i submetacentričnih, te 3 akrocentrična i telocentrična) i 5 parova kratkih hromosoma (svi akrocentrični i telocentrični). Suglasno tome, ukupan broj hromosomskih krakova iznosi 84.

Pošto osobine hromosomskih komplemenata drugih vrsta iz rodova *Chondrostoma* i *Rutilus* još uvijek nisu poznate, to u ovom času nije moguće izvršiti komparativnu analizu nađenih podataka sa odgovarajućim nalazima za druge oblike pomenutih rodova.

Tabela II: Podaci o hromosomskim garniturama *Chondrostoma phoxinus* i *Rutilus rubilio*

V r s t a	2n	Sastav hromosomske garniture		
		M+m	T+t	Nf
<i>Chondrostoma phoxinus</i>	50	36	14	86
<i>Rutilus rubilio</i>	50	34	16	84

M+m = metacentrični + submetacentrični hromosomi
T+t = telocentrični + akrocentrični hromosomi

Z A K L J U Č A K

1. Karakteristični diploidni hromosomski broj u ćelijama mitotičkog tkiva škržnog epitela podbile (*Chondrostoma phoxinus*) iznosi 50 ($2n = 50$).

2. Hromosomska garnitura podbile sadrži 36 metacentričnih i submetacentričnih i 14 akrocentričnih i telocentričnih hromosoma.

3. Ukupan broj hromosomskih krakova u hromosomskom komplementu *Chondrostoma phoxinus* je 86.

4. Plotica (*Rutilus rubilio*) u svojoj diploidnoj hromosomskoj garnituri ima također 50 hromosoma ($2n = 50$). Taj broj je, bez izuzetka, konstatovan u svim analiziranim metafaznim hromosomskim pozicijama mitotičkog tkiva epitela škrge.

5. Analizom hromosomske garniture plotice je utvrđeno da njen diploidni hromosomski broj sadrži 34 metacentrična i submetacentrična, te 16 akrocentričnih i telocentričnih hromosoma.

6. Broj hromosomskih krakova kod *Rutilus rubilio* iznosi 84.

S U M M A R Y

Chromosome complements of two cyprinid species (**Chondrostoma phoxinus** and **Rutilus rubilio**) were studied for the first time. It has been found that the characteristic diploid chromosome number for both species is $2n = 50$. Number of chromosome arms in the mitotic cells of **Chondrostoma phoxinus** amounts to 86; number of arms in diploid chromosome complement of **Rutilus rubilio** is 84.

L i t e r a t u r a

- Berberović, Lj. (1969): Poznavanje i posmatranje hromosoma. Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.
- McPhail, D. J., Jones, L. R. (1966): A simple technique for obtaining chromosomes from teleost fishes. J. Fish. Res. Bd. Canada, 23 (5): 767 — 769.
- Roberts, L. F. (1967): Chromosome cytology of the Osteichthyes. The progressive fish — culturist 29(2): 75 — 83.