

Broj eritrocita, broj leukocita i koncentracija hemoglobina u nekih ciprinidnih vrsta riba

Proučavanju krvnih elemenata i uopšte svojstava krvi kod riba danas se poklanja sve veća pažnja. U nizu radova se opisuje sedimentacija eritrocita kao i broj eritrocita i leukocita (Pavlović i saradnici 1960., 1962. i drugi). Kod mnogih osobito privredno važnih vrsta riba su proučavane sezonske promene nekih svojstava krvi, kao i uticaj polnog sazrevanja. Habeković i Fijan (1967.) su pokušali da kod šarana na osnovu krvne slike odrede stupanj zrelosti polnih produkata: sve to svedoči o intenzivnim proučavanjima svojstava krvi kod ribljih vrsta. Međutim, sa druge strane, kod mnogih vrsta istraživanja krvi do sada nisu uopšte vršena. U tu grupu možemo svrstati i skoro sve endemične vrste iz jadranskog sliva u našoj zemlji. Stoga u ovom radu iznosimo osnovne podatke o broju eritrocita i leukocita i koncentraciji hemoglobina kod pet vrsta slatkovodnih riba.

Ispitivanjima su obuhvaćene sledeće vrste:

- Aulopyge hügelii* Heckel — oštrulj
- Leuciscus turskyi* Heckel — sitnoljuskavi klen
- Paraphoxinus alepidotus* Heckel — pijurica
- Chondrostoma phoxinus* Heckel — podbila i
- Phoxinus phoxinus* Linné — gagica.

Prve četiri vrste su endemične za neke vode jadranskog sliva u našoj zemlji. Sve te endemične vrste naseljavaju vode Livanijskog polja, pa su iz tih voda poticali i primerci koji su u ovom radu ispiti-

vani. Vrsta *Phoxinus phoxinus* ima široko rasprostranjene u vodama crnomorskog sliva u našoj zemlji, kao i u nekim vodama jadranskog sliva (Vuković, 1966., 1967.). Primerci ispitivani u ovom radu potiču iz potoka Kasindolka, desne pritoke reke Željeznice.

Ribe su specijalnom cisternom prenošene u akvarijum Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu. Krv je dobijena iz repne arterije presecanjem repnog dela tela, neposredno iza zadnjeg kraja korena podrepnog peraja. Održavanje hemoglobina je vršeno po metodu Sahli-a. Za brojanje eritrocita krv je razređivana Hayemovim rastvorom, a za brojanje leukocita Türk-ovim rastvorom. Za brojanje krvnih zrnaca je upotrebljavana Neubauer-ova komora.

Svjesni smo činjenice da je prenošenje riba iz njihove prirodne sredine u akvarijum moglo u izvesnoj meri uticati na elemente koje smo proučavali. Poznato je da se vrednost svojstava krvi koja su ispitivana u ovom radu menjaju u različitim sezonama, kao i sa uzrastom i polom. Stoga kod razmatranja ovih rezultata te činjenice treba imati u vidu.

U tabeli broj I iznijeti su podaci o broju eritrocita u 1 mm³ kod ispitivanih vrsta. Uočava se da se ispitivane vrste međusobno bitno ne razlikuju po srednjim vrednostima broja eritrocita u 1 mm³. Najveća srednja vrednost broja eritrocita u 1mm³ je konstatovana kod vrste *Aulopyge hügelii* (1.743.000), a naj-

Tabela I

Broj eritrocita i leukocita i koncentracija hemoglobina kod ispitivanih vrsta

V r s t a	Broj prim- eraka	Broj eritrocita u 000		Broj leukocita		Koncentracija he- moglobina u %	
		X	variranje	X	variranje	X	variranje
<i>Aulopyge hügelii</i>	12	1.743	1.610 — 1.830	49.990	46.520 — 53.780	60	57 — 64
<i>Chondrostoma phoxinus</i>	20	1.679	1.490 — 1.780	49.100	44.570 — 57.710	57	54 — 62
<i>Leuciscus turskyi</i>	6	1.685	1.620 — 1.770	50.420	48.470 — 52.400	60	58 — 63
<i>Paraphoxinus alepidotus</i>	15	1.604	1.340 — 1.780	53.425	45.900 — 59.460	56	53 — 59
<i>Phoxinus phoxinus</i>	10	1.648	1.480 — 1.830	53.140	48.350 — 58.290	59	55 — 64

manja kod vrste **Paraphoxinus alepidotus** (1.604.000). Pri upoređenju minimalnih brojeva eritrocita koji su konstatovani kod ispitivanih vrsta uočavaju se, međutim, nešto veće razlike. Kod **P. alepidotus** minimalni broj eritrocita u 1mm³ je 1.340.000, a kod **Leuciscus turskyi** 1.620.000.

Maksimalne vrednosti se međusobno manje razlikuju: 1.830.000 kod **Aulopyge hügelii** i **Phoxinus phoxinus** prema 1.780.000 kod **Chondrostoma phoxinus** i **Paraphoxinus alepidotus**.

U radu Pavlovića i saradnika (1960.) iznose se podaci o broju eritrocita u 1 mm³ krvi kod dve vrste iz familije Cyprinidae: **Chondrostoma nasus** i **Leuciscus cephalus**. Jedinke ispitivane u tom radu poticale su iz srednjeg toka reke Zeljeznice, pritoka gornjeg toka reke Bosne. Ove dve ispitivane ciprinidne vrste iz reke Zeljeznice se međusobno znatno razlikuju po broju eritrocita u 1 mm³ krvi. Prema podacima Pavlovića i saradnika **Chondrostoma nasus** ima srednju vrednost broja eritrocita u mm³ krvi 1.631.000, a vrsta **Leuciscus cephalus** 1.119.636. Prema tome razlike su veće od 500.000 eritrocita u 1mm³ krvi. Moramo naglasiti da tako velike razlike nismo konstatovali kod vrsta iz voda Livanjskog polja.

Stroganov (1962.) za vrstu **L. cephalus** navodi 1.490.000 eritrocita u 1mm³ krvi. Broj eritrocita koji navodi Stroganov je uopšte bliži našim rezultatima, a posebno rezultatima kod vrste iz istog roda **Leuciscus turskyi**. Također je interesantno uporediti i vrste iz rada Chondrostoma.

	Pavlović i surad. 1960.	Stroganov 1962.	naši rezultati
Leuciscus cephalus	1.119.636	1.490.000	—
Leuciscus turskyi	—	—	1.685.000
Chondrostoma nasus	1.631.000	—	—
Chondrostoma phoxinus	—	—	1.679.000

Malim razlikama u broju eritrocita u 1 mm³ krvi u ispitivanih vrsta odgovaraju i male razlike u veličini eritrocita. U tabeli broj II su prikazane dimenzije eritrocita i njihovih jedara kod ispitivanih vrsta. Nisu se ispoljile ni veće razlike u veličini jedara eritrocita. Uopšte uzev vrednost dimenzija eritrocita i njihovih jedara do kojih smo došli u ovom radu uglavnom se poklapaju sa podacima iz literature za vrste iz familije **Cyprinidae**. Mi nismo bili u mogućnosti da vršimo šira upoređivanja, osobito sa vrstama koje naseljavaju jadranski sliv u našoj zemlji, pošto podataka o broju i veličini eritrocita kod tih vrsta u literaturi nema.

Tabela II
Veličina eritrocita ispitivanih vrsta

	Dužina eritrocita u mikronima	Širina eritrocita u mikronima	Dužina jedra u mikronima	Širina jedra u mikronima
Aulopyge hügelii	12-13	8-10	5-6	2,5-3
Chondrostoma phoxinus	10-13	8-10	4,5-5,5	3-4
Leuciscus turskyi	12-13,5	9-10	5-6	3-4
Paraphoxinus alepidotus	11-13	8-10	4,5	3-4
Phoxinus phoxinus	12-14	9	5-7	3-4

Srednje vrednosti broja leukocita kod ispitivanih vrsta su varirale od 49.100 u 1mm³ krvi (**Chondrostoma phoxinus**) do 53.425 (**Paraphoxinus alepidotus**). Vrste **Aulopyge hügelii** ima oko 50.000 leukocita, srednja vrednost iznosi 49.990. Od prethodne vrste po tome svojstvu se bitno ne razlikuje ni vrsta **Leuciscus turskyi** koja ima srednju vrednost 50.420 leukocita u 1 mm³ krvi. Vrste **Paraphoxinus alepidotus** i **Phoxinus phoxinus** (koje su inače u nizu svojstava među sobom bliske) se odlikuju od ostalih ispitivanih

vrsta nešto većim brojem leukocita (preko 53.000 u proseku). Interesantno je da se te dve vrste u isto vreme odlikuju najmanjim brojem eritrocita u 1mm³ krvi.

Prema Stroganovu (podaci iz tabele po Golodec 1939. i Schliecher 1926.) **Leuciscus cephalus** ima 40.000 leukocita. Pri upoređenju naših rezultata sa podacima iz literature pada u oči činjenica da broj leukocita u 1 mm³ krvi kod vrsta ispitivanih u ovom radu varira znatno manje nego što prikazuju podaci iz literature za vrste iz familije **Cyprinidae** uopšte. Tako u tabeli koju je Stroganov sastavio prema navedenim autorima broj leukocita varira od 35.000 kod trogodišnjih i četverogodišnjih šarana do 120.000 kod crvenperki.

Koncentracija hemoglobina kod ispitivanih vrsta varira vrlo malo. Najmanja koncentracija Hb je zabeležena u proseku kod vrste **Paraphoxinus alepidotus** - srednja vrednost 56%, a najveća kod **Leuciscus turskyi** i **Aulopyge hügelii**. Srednje vrednosti koncentracije hemoglobina kod svih vrsta ispitivanih u ovom radu variraju samo za 4%. Ni kod pojedinih merenja nisu konstatovana velika variranja: minimalna vrednost kod svih ispitivanih vrsta je zabeležena kod vrste **Paraphoxinus alepidotus** - 53% a maksimalna kod **Aulopyge hügelii** i **Phoxinus phoxinus** - 64%.

Die Grösse und Zahl der Erythrozyten, die Leukozythenzahl und Hämoglobinkonzentration bei einigen Cypriniden

Von fünf Arten der Familie **Cyprinidae** aus den Flüssen des Livanjsko polje ist die Grösse und Zahl der Erythrozyten, die Zahl der Leukozyten und die Hb-konzentration untersucht worden, und zwar von **Aulopyge hügelii**, **Chondrostoma phoxinus**, **Leuciscus turskyi** und **Paraphoxinus alepidotus**, sowie von **Phoxinus phoxinus** aus dem Kasindolski Potok, einem Nebenfluss der Zeljeznica

Der Mittelwert der Erythrozytenzahl in 1 mm³ variierte bei den untersuchten Arten von 1.604.000 bei **Paraphoxinus alepidotus** bis 1.743.000 bei **Aulopyge hügelii**. Ebenso haben sich die untersuchten Arten bezüglich der Leukozytenzahl in 1mm³ und der Hämoglobinkonzentration nicht wesentlich voneinander unterschieden, wie auch keine grösseren Unterschiede in der Grösse der Erythrozyten und ihrer Kerne festgestellt werden konnten.

Sämtliche hier erwähnte Daten über die vier endemischen Arten aus den Wässern des Livanjsko Polje sind hier zum ersten Mal untersucht und mitgeteilt worden.

L i t e r a t u r a :

- Golodec G. G., 1939.
O morfoložičeskoj kartine krvi nekotorih rib. Tr. Mosrib. vrsta, vip. 2.
(Citirano po Stroganovu, 1962.)
- Pavlović V., Vuković T., Mladenović O. i Kekić H. 1960.
Prilog poznavanju sedimentacije eritrocita, broja eritrocita i koncentracije hemoglobina nekih vrsta riba sliva reke Bosne. Godišnjak Biol. instituta Univer. u Sarajevu, god. XIII.
- Pavlović V., Mladenović O., Kekić H. i Vuković T. 1962.
II. Sedimentacija eritrocita i koncentracija hemoglobina potocne pastrmke (**Salmo trutta m. farlo** L.) i lipnjena (**Thymallus thymallus** L.) iz izvodičnog toka reke Bosne u sezonskim i ekološkim uslovima. Godišnjak Biol. instituta Univerz. u Sarajevu, god. XV.
- Schliecher J. 1926.
Vergleichenden physiologischen Untersuchungen der Blüt. körperchenzahlen bei Knochenfischen.
Zool. Jahrbüch. Abt. allg. Zool. und Physiol., Bd. 43.
(Citirano po Stroganovu, 1962.)
- Stroganov N. S. 1962.
Ekoložičeska fiziologija rib. Moskva, 1962.
- Vuković T. 1966.
Variranje relativne dužine crevnog trakta kod gagica (**Phoxinus phoxinus** Linné) iz različitih voda u Bosni i Hercegovini Veterinaria 15, 4, Sarajevo.
- Vuković T. 1967.
Analiza nekih taksonomskih karaktera **Phoxinus phoxinus** (Linné) iz Bregave i sliva gornjeg toka reke Bosne. Glasnik Zem. muzeja, Prirodne nauke sv. VI, Sarajevo (u štampi).