

## КВАЛИТЕТ ВОДЕ И МОРФОЛОШКЕ, МЕРИСТИЧКЕ И ХЕМАТОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КЛЕНА (*Leuciscus cephalus*)

Свјетлана Ђурђевић, Радослав Декић, Драгојла Вуковић, Александар Иванц

Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци, Младена Стојановића 2  
Природно-математички факултет Универзитета у Сарајеву, Змаја од Босне 33/35

### Abstract

**DJURDJEVIC, Svjetlana, R. DEKIC, Dragojla VUKOVIC, A. IVANC: WATER QUALITY AND MORPHOLOGICAL, MERISTIC AND HEMATHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHUBS (*Leuciscus cephalus*). Skup 2: 231-244. [ Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka, 2 Mladen Stojanovic Street, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Sarajevo, 33/35 Zmaja od Bosne Street].**

Morphological, meristical and hematological characteristics of the chub are taken from two watercourses of different level of saprobity. The researches have been conducted on two rivers, Dragocaj and Jakotina, belonging to the Vrbas river basin, in August, 2005. The level of saprobity is determined on the basis of microbiological estimation of the water quality, for which the following parameters have been applied: number of aerobic heterotrophs (X), number of facultative oligotrophs (FO), aerobic heterotrophs mesophiles (M), aerobic heterotrophs psychrophiles (P), index FO/X, index M/P, total coliphorm bacteria and fecal coliphorm bacteria.

The composition of ichtiofauna have been found by trial fishing, by means of fishing electroaggregate, type IG 600, power 1,2 kW.

The chub (*Leuciscus cephalus*) is found as one of the most numerous fish at the given localities. This fish has been used for further ichtiological and hematological researches. At every locality, 40 chubs have been extracted as specimen. For the purpose of analysing morphological-meristical characteristics of this fish, the following parameters have been determined: overall length of body, standard length of body, and number scales alongside the body sideline. Also, the mass of all individual fish has been defined. The age of all the fish, their sex, as well as the stadium of maturation of gonades (Nicolski scale), on which basis was determined the gonadosomatic index.

Except morphological and meristical characteristics, basic hematological characteristics have also been determined: number of eritrocites, concentration of hemoglobin, hematocrit and hematological indexes.

Results of conducted analyses point to different water quality of the above mentioned rivers, as well as potential difereces in a larger number of morphological and physiological parameters from these two water basins where chubs live. In this discussion, a total ecological and ecophysiological considering of the stated phenomena has been given

### Сажетак

Утврђене су морфолошке, меристичке и хематолошке карактеристике клена из два водотока, различитог степена сапробности. Истраживања су обављена на двије ријеке, Драгочајској и Јакотинској, које припадају сливу Врбаса, у августу 2005. године. Степен сапробности установљен је на основу микробиолошке процјене квалитета воде, за који су примијењени сљедећи параметри: број аеробних хетеротрофа (X), број факултативних олиготрофа (ФО),

аеробни хетеротрофи мезофили (М), аеробни хетеротрофи психрофили (П), индекс ФО/Х, индекс М/П, укупне колиформне бактерије и фекалне колиформне бактерије.

Састав ихтиофауне установљен је пробним ловом, помоћу електроагрегата за лов рибе, типа IG 600, снаге 1,2 kW.

Као један од квантитативно најзаступљенијих припадника насеља риба на датим локалитетима, утврђен је клен (*Leuciscus cephalus*), те је ова врста кориштена за даља ихтиолошка и хематолошка истраживања. На сваком локалитету је као репрезентативни узорак издвојено по 40 јединки клена. У циљу анализе морфолошко-меристичких карактеристика врсте, одређени су сљедећи параметри: тотална дужина тијела, стандардна дужина тијела и број крљушти у бочној линији. Одређена је, такође, и маса тијела свих индивидуа. Детерминисана је старост јединки, полна дистрибуција, као и стадијум матурације гонада (скала по Николском), на основу чега је одређен гонадосоматички индекс.

Поред морфолошких и меристичких, одређене су и основне хематолошке карактеристике: број еритроцита, концентрација хемоглобина, хематокрит и хематолошки индекси.

Резултати извршених анализа указују на различит квалитет воде горе поменутих ријека, као и потенцијалне разлике у већем броју морфолошких и физиолошких параметара насеља клена, из ова два водотока. У дискусији је дато комплексно еколошко и екофизиолошко разматрање констатованих феномена.

## УВОД

Промјене квалитета воде, као средине у којој рибе живе, у значајној мјери утичу на промјене код риба, које се огледају у порасту броја и интензитета болести, као и у самом хематолошком статусу организма. Промјене квалитета, које настају као резултат промјене физичко-хемијских параметара воде, проузрокује и одређени физиолошки одговор, којим се покушава одржати равнотежа унутар одређених граница.

Циљ рада је да се утврди да ли, и у којој мјери, квалитет воде утиче на морфолошке, меристичке (важне за детерминацију биосистематског статуса врсте) и хематолошке карактеристике клена, за ког је утврђено да је један од квантитативно најзаступљенијих припадника ихтиофауне, на датим локалитетима.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

У аугусту 2005. године је извршено узорковање воде и ихтиофауне, на локалитетима Јакотинске и Драгочајске ријеке. Ови локалитети су одабрани јер је, већ на први поглед, примјетно да се квалитет воде у њима знатно разликује. У узорцима воде је анализиран квалитативни и квантитативни састав бактерио-планктона као индикатора квалитета воде, а такође су одређене и поједине физичке и хемијске карактеристике воде.

Узорци воде су узети у асептичним условима, са дубине од 30-50 cm изнад дна, будући да је ријеч о плитким водотоцима. Транспортовани су на леду, и засијавање је извршено у року од 24 сата.

Квалитет воде је одређен на основу сљедећих параметара: укупан број аеробних хетеротрофа, број психрофилних хетеротрофа (П), број мезофилних хетеротрофа (М), индекс М/П, број факултативних олиготрофа (ФО), индекс ФО/Х, број колиформних бактерија и број колиформних бактерија фекалног поријекла.

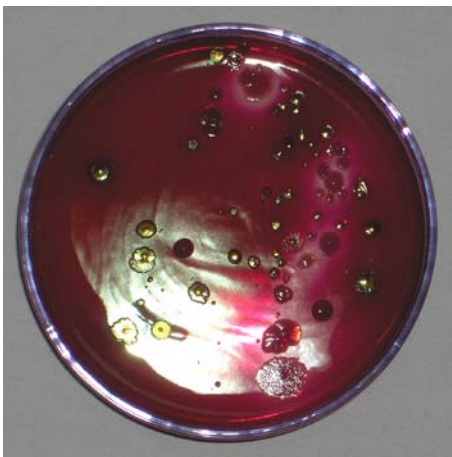
Аеробни хетеротрофи су одређени на стандардној подлози храњивог агара. Инкубација је трајала 7 дана, на 26 °С. Психрофилни хетеротрофи су одређени на истој подлози, са инкубацијом од 7 дана, на 20 °С, док су мезофили инкубирани 48 сати, на

37 °C. На основу броја аеробних хетеротрофа, извршена је класификација токова по Колу (Kohl, 1975), и одређен је индекс М/П.

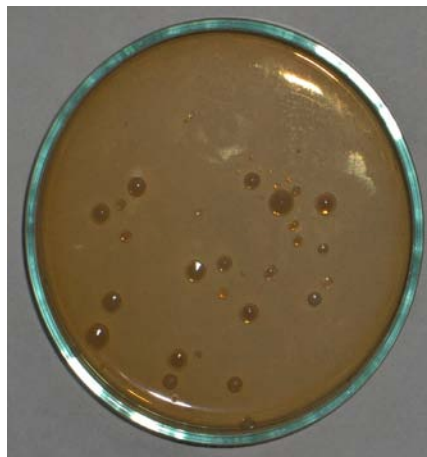
Факултативни олиготрофи су одређени на десет пута разријеђеном храњивом агару, са инкубацијом на 26<sup>0</sup>С, у трајању од 7 дана, и извршена је класификација воде, на основу индекса ФО/Х.

Укупни колиформи су одређени инкубацијом, на 37<sup>0</sup>С, у трајању од 48 сати, на подлози ендо агар. На истој подлози су одређени и фекални колиформи, инкубацијом на 44<sup>0</sup>С, у трајању од 48 сати. Загађеност воде је одређена по Кавки (Кавка, 1994).

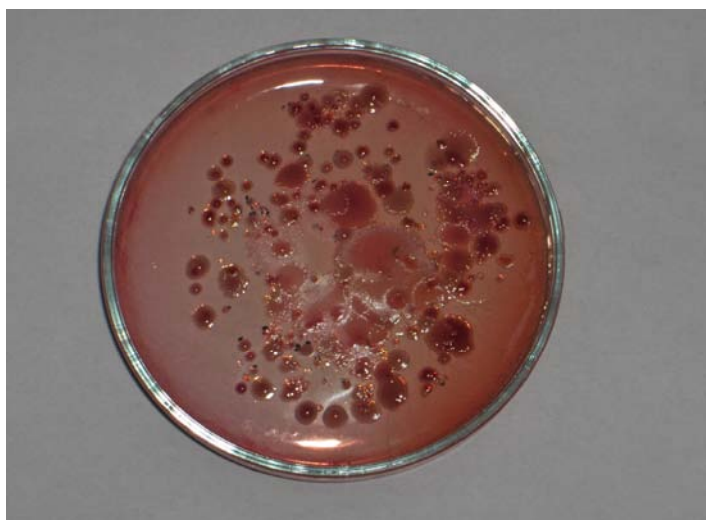
Детаљи лабораторијске обраде приказани су на сликама од 1 до 3.



Сл.1. Фекални колиформи на ендо агару



Сл.2. Аеробни хетеротрофи на храњивом агару



Сл.3. Укупни колиформи на ендо агару

Узорковање ихтиофауне извршено је у августу 2005. године, на два водотока слива ријеке Врбас, са подручја општине Бањалука (Драгочајска ријека, слике 5 и 7) и

Котор Варош (Јакотинска ријека, слике 4 и 6). Рађено је са електроагрегатом за лов рибе, марке IG 600, снаге 1,2 kW. Након пробних излова, с обзиром на квалитативни и квантитативни састав ихтиофауне, одабран је клен (*Leuciscus cephalus*) у сврху даљих истраживања. Рибе су из воде прикупљане мередовом. По 40 јединки клена (са оба локалитета) је транспортовано у лабораторију Природно-математичког факултета у Бањој Луци, гдје су измјерени и одређени сљедећи морфолошки и меристички параметри:

- тотална дужина тијела (одређена помоћу ихтиометра, слика 8),
- дужина тијела без репног пераја (одређена помоћу ихтиометра),
- биомаса (одређена помоћу техничке дигиталне ваге, слика 10),
- број крљушти у бочној линији (одређено макроскопски – бројањем, слика 9),
- пол (дисекција; макроскопски преглед гонада, слика 11),
- стадијум матурације (макроскопски преглед гонада, скала по Николском),
- гонадосоматички индекс (ГСИ),
- старост (очитавање годишњих прстенова са крљушти помоћу лупе).



Сл.4. Јакотинска ријека



Сл.5. Драгочајска ријека



Сл.6. Излов електроагрегатом на Јакотинској ријеци



Сл.7. Репрезентативни узорак клена из Драгочајске ријеке



Сл.8. Мјерење тоталне и стандардне дужине тијела



Сл.9. Бројање крљушти у бочној линији



Сл.10. Одређивање масе



Сл.11. Детерминација пола

Крв за неопходне хематолошке анализе узета је пункцијом срца помоћу стерилне, оштре и широке игле (1,0 до 1,2 мм), а прије пункције извршена је дезинфекција мјеста убода, и уопште, примијењена су сва правила стерилног рада.

Крв из игле скупљана је у одговарајућу парафинисану посуду, а потом је рађена даља анализа.

Узимање крви за анализу извршено је у пријеподневним часовима, јер хематолошки статус, као и други физиолошки параметри, имају изражен циркадијани ритам (Павловић, 1983; Шилов, 1985).

У овом раду, праћени су основни параметри еритроцитне лозе, који обухватају број еритроцита, концентрацију хемоглобина, хематокрит и хематолошке индексе.

#### Одређивање броја еритроцита

За одређивање броја еритроцита, кориштен је поступак бројања у комори (хемцитометру) под микроскопом (Кекић и Иванц, 1982).

Приликом узимања крви, кориштен је меланжер, док је разрјеђење крви вршено у одговарајућим спруветама, помоћу раствора који врши истовремено бојење крвних елемената.

Број еритроцита изражен је у терама ( $10^{12}$ ).

Одређивање концентрације хемоглобина

Приликом одређивање концентрације хемоглобина у крви, кориштена је Drabkinова хемоглобин цијанидска метода (Blaxhall, Daisley, 1973).

Одређивање хематокрита

Хематокрит представља однос између уобличених елемената крви и крвне плазме, а одређен је центрифугирањем крви, којој је додан одговарајући антикоагуланс.

Као антикоагуланс, кориштен је хепарин, који је наносен у капиларне хематокрит цјевчице.

Хематолошки индекси

Представљају атрибуте еритроцита, а одређени се рачунски помоћу вриједности концентрације хемоглобина, хематокрита и броја еритроцита.

Просјечна запремина еритроцита ( MCV )

$$MCV = \frac{Hct}{Br.eritrocita / l}$$

Просјечна количина хемоглобина у једном еритроциту ( MCH )

$$MCH = \frac{Hb / l}{Br.eritrocita / l}$$

Количина хемоглобина у једној литри еритроцита ( MCHC )

$$MCHC = \frac{Hb / l}{Hct}$$

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На основу извршених микробиолошких анализа добијени су сљедећи резултати (таб.1):

Табела 1. Микробиолошке карактеристике воде

Број бактерија по ml воде	Јакотинска ријека	Драгочајска ријека
аеробни хетеротрофи (X)	2836	50120
категорија по Кол-у	II - класа	III - класа
факултативни олиготрофи (ФО)	26421	107408
индекс ФО/X	9,316	2,143
мезофилни хетеротрофи (M)	2400	37775
психрофилних хетеротрофи (П)	1228	13500
индекс M/П	1,954	2,798
колиформне бактерије	620	1822
фекални колиформи	10	430

Добијени резултати микробиолошких анализа указују на чињеницу да је квалитет воде у Јакотинској ријеци знатно бољи него у Драгочајској, како са еколошког, тако и са санитарног аспекта. На основу категоризације по Кол-у,



Јакотинска ријека се убраја у воде II – класе, док Драгочајска ријека припада водама III - класе. Индекс ФО/Х указује на задовољавајућу способност аутопурификације код оба водотока, која је ипак знатно израженија код Јакотинске ријеке. Однос мезофилних и психрофилних хетеротрофа представља показатељ антропогеног утицаја на квалитет воде и процесе еутрофизације. Као што се види из табеле 1, индекс М/П је већи у Драгочајској ријеци, што значи да ова ријека трпи већи антропогени утицај. На основу броја фекалних колиформа, Јакотинска ријека се убраја у умјерено загађене, а Драгочајска ријека у високо загађене токове.

На локалитету Јакотинска ријека, морфометријски је анализирано 40 узоркованих јединки клена.

Од поменутих карактера, измјерени су тотална дужина тијела и дужина тијела без репног пераја, тј. стандардна дужина тијела. Најмања измјерена вриједност тоталне дужине тијела износила је 101 мм, а највећа је износила 216 мм.

Стандардна дужина тијела варирала је од 84 мм до 185 мм.

Помоћу техничке ваге, одређена је и биомаса свих индивидуа, чије су се вриједности кретале од 11,1 г до 133,2 г.

На основу детерминисаних параметара, графички су приказани односи ових вриједности, који указују на варијабилност ове популације, као и на тип раста ове врсте риба (графикони 1 – 4).

Од меристичких карактера, установљен је број крљушти у бочној линији код сваке јединке, а који се кретао од 42-45.

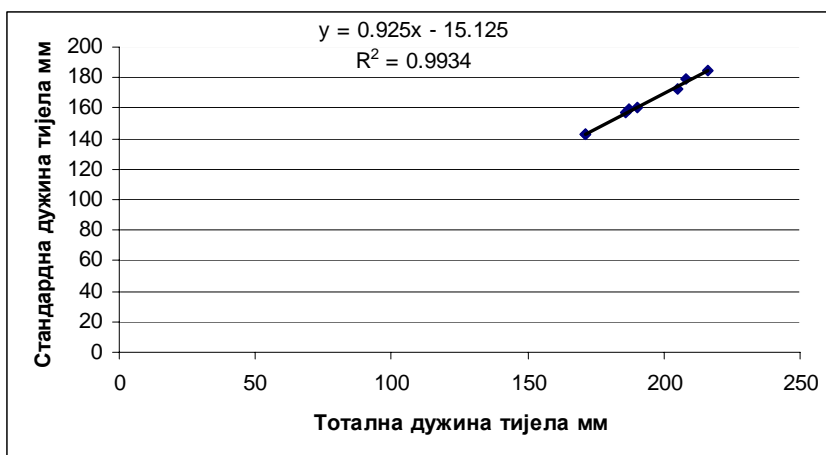
Прегледом годишњих прстенова крљушти, установљена је и старост јединки, а анализом су установљене сљедеће старосне групе: 1+ (12 индивидуа), 2+ (19 јединки), 3+ (6 јединки) и 4+ (3 јединке).

Такође је анализиран и полни састав узоркованих риба, па је евидентиран 31 мужјак (79,5%), 8 женки (20,5%), док код једне јединке није било могуће установити пол.

Макроскопским прегледом гонада и кориштењем лупе, детерминисан је и стадијум матурације полних жлијезда (скала по Николском), који се кретао од 3-5, при чему је 1 јединка била у стадијуму 3, 6 јединки у стадијуму 4, 7 индивидуа у стадијуму 4-5, и 25 индивидуа у стадијуму 5.



Графикон 1 – Однос тоталне и стандардне дужине тијела код мужјака клена из Јакотинске ријеке



Графикон 2 – Однос тоталне и стандардне дужине тијела код женки клена из Јакотинске ријеке

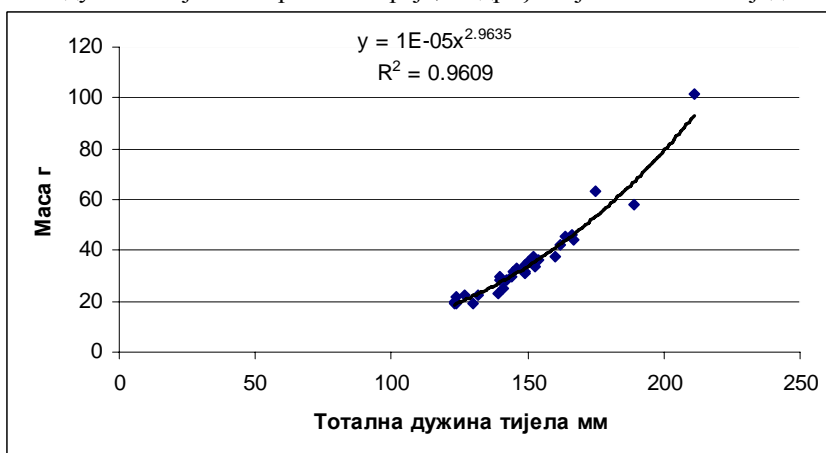
Измјерена је и маса издвојених гонада, на основу које је израчунат и гонадосоматички индекс. Маса полних жлијезда је варирала од 0,1225 г (код јединке мушког пола, стадијума матурације 3) до 6,7002 г (код јединке женског пола, стадијума матурације 5). Вриједности гонадосоматичног индекса кретале су се од 0,1255 до 6,7002.

Из графикона 1 и 2 се може уочити да је, код кленова из Јакотинске ријеке, корелација износила  $R^2=0.9934$  код женки, и  $R^2=0.9962$  код мужјака.

Такође, из графикона 3 и 4 се види да је, код мужјака из Јакотинске ријеке, вриједност  $b=2.9635$ , а код женки  $b=3.2149$ . Коефицијент корелације такође је био прилично висок, за мужјаке је износио  $R^2=0.9609$ , а за женке  $R^2=0.9095$ .

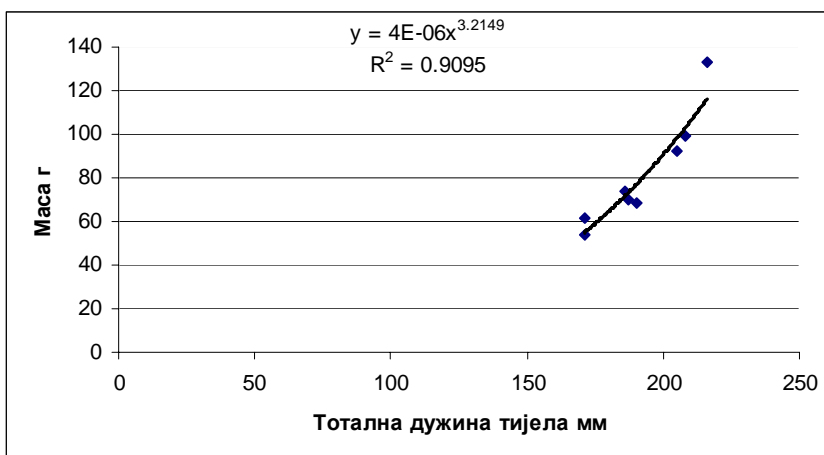
На локалитету Драгочајска ријека, анализирано је такође 40 узоркованих јединки.

Анализа морфометријских карактера обухватила је мјерење тоталне дужине тијела, као и дужине тијела без репног пераја, а одређена је и маса сваке јединке.



Графикон 3 – Однос тоталне дужине тијела и индивидуалне масе код мужјака клена из Јакотинске ријеке





Графикон 4 - Однос тоталне дужине тијела и индивидуалне масе код женки клена из Јакотинске ријеке

Најмања измјерена тотална дужина тијела износила је 106 мм, док је највећа износила 254 мм.

Дужина тијела без репног пераја кретала се од 86 мм до 215 мм, док се индивидуална биомаса кретала од 12,5 г до 156,1 г.

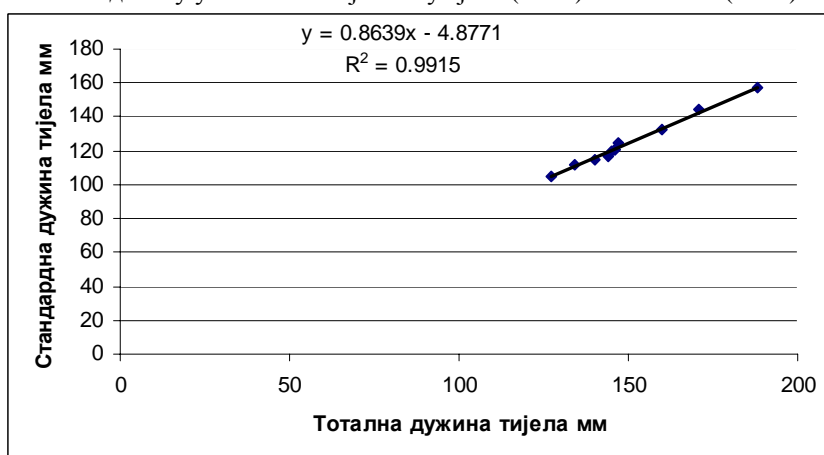
Као и код индивидуа са претходног локалитета, графички су представљене релације ових измјерених карактера (графикони од 5 до 8).

Од меристичких карактера установљен је број крљушти у бочној линији, који је варирао од 42 до 47.

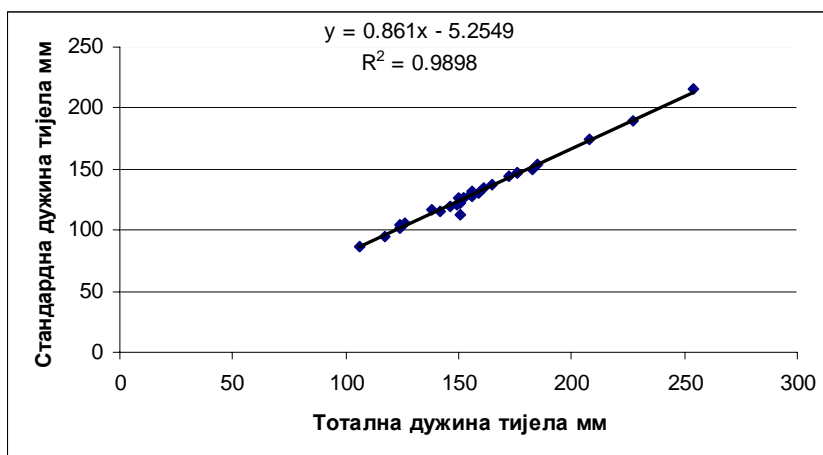
Старост индивидуа констатована је анализом годишњих прстенова крљушти, и запажено је присуство сљедећих узрасних група: 1+ (12 индивидуа), 2+ (18 јединки), 3+ (8 индивидуа) и 4+ (2 индивидуе).

Евидентиран је и полни састав узоркованих јединки клена, а макроскопским прегледом гонада и употребом лупе, установљен је и стадијум матурације.

У овом водотоку установљено је 12 мужјака (30 %) и 28 женки (70 %).



Графикон 5 – Однос тоталне и стандардне дужине тијела код мужјака клена из Драгочајске ријеке



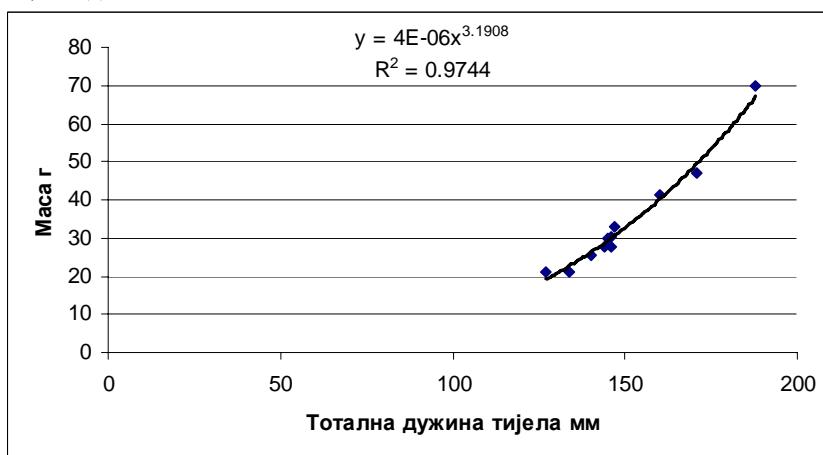
Графикон 6 – Однос тоталне и стандардне дужине тијела код женки клена из Драгочајске ријеке

Када се говори о стадијуму матурације, који је варирао од 2 до 5, установљено је да је 7 јединки имало стадијум матурације 2, 10 индивидуа је сврстано у категорију 2-3, 8 јединки било је у стадијуму 3, у стадијуму 3-4 налазило се 6 јединки, само једна индивидуа била је у стадијуму 4, а у стадијуму 5 било је 8 јединки.

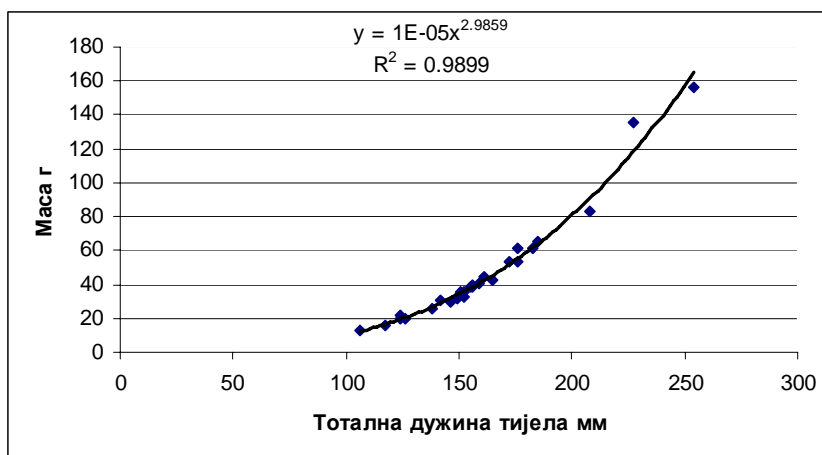
Одређена је и маса издвојених гонада, помоћу које је израчунат и гонадосоматички индекс, који је варирао од 0,061 до 6,2375.

Код јединки клена из Драгочајске ријеке ситуација је била сљедећа (графикони 5 и 6): код мужјака је  $R^2=0.9915$ , а код женки  $R^2=0.9898$ , па су опет у питању високе вриједности корелације.

Код мужјака је вриједност  $b$  износила 3.1908, а код женки  $b=2.9859$ . Коефицијент корелације такође је био веома висок, и код мужјака је износио  $R^2=0.9744$ , а код женки  $R^2=0.9899$ .



Графикон 7 – Однос тоталне дужине тијела и индивидуалне масе код мужјака клена из Драгочајске ријеке



Графикон 8 – Однос тоталне дужине тијела и индивидуалне масе код женки клена из Драгочајске ријеке

Анализа хематолошких параметара клена, из два водотока, обухватала је праћење основних параметара еритроцитне лозе. Прво су представљени добијени резултати јединки из Јакотинске ријеке, а потом резултати, добијени код риба из Драгочајске ријеке.

Табела 2. Хематолошки параметри клена Јакотинске ријеке

	Hct l/l	Hb g/l	БРОЈ ЕРИТРОЦИТА	MCV fl	MCH pg	MCHC g/l
Средња вриједност	0.423	75.02	1.46E+12	289.587	51.397	182.928
Стандардна девијација	0.068	7.78	1.59E+11	43.367	6.364	39.510
Коефицијент варирања	16.014	10.31	10.796	14.888	12.307	21.473
Минимална вриједност	0.215	59.25	1.21E+12	153.571	38.980	118.500
Максимална вриједност	0.531	85.19	1.63E+12	388.722	64.049	312.757

Посматрајући, у цјелини, хематолошке параметре клена из Јакотинске ријеке, можемо констатовати да се вриједност концентрације хемоглобина кретала у интервалу од 59.25 g/l до 92.59 g/l, са средњом вриједности од 77.02 g/l.

Средња вриједност хематоцрита износила је 0.423 l/l, при чему су се вриједности кретале од 0.215 l/l до 0.531 l/l.

Број еритроцита кретао се у дијапазону од  $1.21 \times 10^{12}$  до  $1.63 \times 10^{12}$ , са средњом вриједности  $1.46 \times 10^{12}$ .

Просјечна запремина еритроцита (MCV) имала је вриједности од 153.571 до 388.722 fl, са средњом вриједности 289.587 fl, док је средња вриједност просјечна количина хемоглобина по еритроциту износила 51.397 pg. Количина хемоглобина по литри еритроцита имала је вриједности од 118.500 g/l еритроцита до 312.757 g/l, са средњом вриједности 182.928 g/l.

Средња вриједност хемоглобина, код јединки клена из Драгочајске ријеке, износила је 78.70 g/l, при чему су се вриједности кретале у интервалу од 59.26 g/l до 88.89 g/l.

Вриједности хематокрита су се кретале од 0.250 l/l до 0.513 l/l, са средњом вриједности 0.393 l/l.

Вриједности броја еритроцита имале су дијапазон од  $1.22 \times 10^{12}$  до  $2.23 \times 10^{12}$ , са средњом вриједности  $1.48 \times 10^{12}$ .

Табела 3. Хематолошки параметри клена из Драгочајске ријеке

	Hct l/l	Hb g/l	БРОЈ ЕРИТРОЦИТА	MCV fl	MCH pg	MCHC g/l
Средња вриједност	0.393	78.70	1.48E+12	265.365	53.668	205.339
Стандардна девијација	0.068	7.97	2.04E+11	37.435	7.010	35.636
Коефицијент варирања	17.331	10.12	13.756	14.107	13.061	17.355
Минимална вриједност	0.250	59.26	1.22E+12	191.928	35.842	151.613
Максимална вриједност	0.513	88.89	2.23E+12	335.294	69.991	296.296

Просјечна запремина еритроцита имала је интервал од 191.928 fl до 335.294 fl, док се вриједност количине хемоглобина по еритроциту кретала од 35.842 pg до 69.991 pg, са средњом вриједности 53.668 pg.

Количина хемоглобина по литри еритроцита имала је вриједност од 151.613 g/l до 296.296 g/l.

Поређењем средњих вриједности хематолошких параметара јединки из два различита водотока, видљиво је да се ове групе међусобно разликују у већини праћених параметра.

Средња вриједност хематокрита статистички је значајно већа код јединки из Јакотинске ријеке (0.044), а ове јединке имају значајно веће и вриједности просјечне запремине еритроцита (0.011).

Јединке из Драгочајске ријеке имале су значајно веће вриједности концентрације хемоглобина (0.032) и количине хемоглобина по литри еритроцита (0.009), а код ових јединки констатоване су и нешто веће вриједности броја еритроцита и количине хемоглобина по еритроциту.

Компарација праћених параметара по половима унутар водотока показује да се вриједности нису значајно разликовале код јединки из Јакотинске ријеке, док добијени резултати код јединки из Драгочајске ријеке показује да су женке имале статистички значајно веће вриједности количине хемоглобина по литри еритроцита (0.03), док разлика осталих параметара није имала статистички значај.

Поређење параметара код мужјака из два водотока показује да не постоји значајна разлика у праћеним параметрима, док добијени резултати код јединки женског пола указују на значајну разлику у поређењу вриједности хематокрита (0.016), просјечне запремине еритроцита (0.010), просјечне количине хемоглобина по еритроциту (0.035) и просјечне количине хемоглобина по литри еритроцита (0.000). Веће вриједности просјечне запремине еритроцита и хематокрита констатоване су код јединки из Јакотинске ријеке.

Истраживања показују да квалитет станишта значајније утиче на полну дистрибуцију анализираних јединки клена у ова два водотока. Док у Јакотинској ријеци доминирају мужјаци (79.5% од укупног броја ухваћених риба на овом локалитету), Драгочајску ријеку карактерише пуно већи број женки (70% од свих индивидуа прикуљених у овом водотоку).

Установљено је да нема значајнијих разлика унутар ове двије популације, по питању измјерених вриједности тоталне и стандардне дужине тијела, као и масе јединки.

Када је анализиран однос између тоталне дужине тијела и масе индивидуа, примијећено је да је за ову врсту карактеристичан изометрични тип раста, или другим ријечима, да клен расте у смјеру све три димензије равномјерно, и да се такав раст карактерише у повећању дужине, висине и ширине тијела, пропорционално (King, 1995).

Појава одсуства јединки млађих од 1+ може се објаснити тиме што је током дугогодишњег рада са овим типом електроагрегата установљено да има већу ефективност према већим рибама, док се одсуство старијих узрасних категорија објашњава јаким притиском спортских риболоваца који лове на том подручју, а циљни примјерци су им управо крупније и старије индивидуе.

Добијени резултати показују да су веће вриједности хематокрита и просјечне запремине еритроцита констатоване код јединки клена из Јакотинске ријеке, док остали праћени хематолошки параметри имају веће вриједности код јединки из Драгочајске ријеке.

## ЗАКЉУЧЦИ

На основу микробиолошке анализе утврђено је да Јакотинска ријека одговара II, а Драгочајска III класи квалитета (Koh1, 1975), и да је Драгочајска ријека знатно загађенија (Kavka, 1994) и да трпи већи антропогени утицај.

Приликом анализе односа између двије морфометријске карактеристике, тоталне и стандардне дужине тијела, примијећено је да су ови параметри у веома високом степену корелације, што указује на низак ниво варијације код испитиваних карактера.

Приликом анализе старости индивидуа клена, установљено је да на оба локалитета нису евидентирани јединке млађе узрасне категорије од 1+, односно оне у првој години живота, нити индивидуе старије од 4+.

Број крљушти карактеристичан је за врсту код јединки оба локалитета (од 42 до 47,) и нема одступања у односу на податке, наведене у кључу за детерминацију.

Полни састав индивидуа клена у ова два водотока, прилично је неуједначен.

На локалитету Јакотинска ријека доминирају виши стадијуми матурације, док на локалитету Драгочајске ријеке превладавају нижи стадијуми.

Значајно веће вриједности хематокрита констатоване су код јединки из Јакотинске ријеке.

Просјечна запремина еритроцита, такође, значајно је већа код јединки из Јакотинске ријеке.

Јединке из Драгочајске ријеке, имале су значајно веће вриједности концентрације хемоглобина и количине хемоглобина по литри еритроцита.

Вриједности броја еритроцита и количине хемоглобина по еритроциту, нису показивале значајне разлике у поређењу двије ријеке.

## ЛИТЕРАТУРА

- Влахалл, Р. С., К. W. Daisley (1973): Routine hematological methods for use with fish blood. – *J. Fish. biol.*, 5: 771-781.
- Вуковић, Т., Б. Ивановић (1971): **Слатководне рибе Југославије**. Земаљски Музеј БиХ, Сарајево.
- Иванц, А., С. Јеремић (1999): Хематолошки статус у дијагностици обољења риба. У монографији “Заштита животне средине при интензивном гајењу риба” Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Институт за биологију, Еколошки покрет града Новог Сада, Уредници: Смиљка Шимић и Александар Иванц, Нови Сад, 86-95.
- Иванц, А., Б. Миљановић - едитори (2003): **Хидроакумулације, Мултидисциплиновани приступ одрживом развоју**. Монографија, Природно-математички факултет, Нови Сад. Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине, Завод за заштиту здравља “Тимок” Зајечар, ЈВП “Србија воде”, ЈВП “Воде Војводине” Нови Сад.
- Павловић, В. (1983): **Биолошка ритмика**. Свјетлост, Сарајево.
- Halsband, E., I. Halsband, B. Knežević, D. Marić, F.H. Prochnow, B. Radujković (1981): Angewandte Methoden zur Frtherkennung von Krankheitsbildern an verschiedenen Fischarten des Skadarsees. Bundesforschungsanstalt ftr Fischerel. Veroff. Inst. Kist. – u. Binnenfisch. Hamburg
- Кекић, Н., А. Иванц (1982): A new direct method for counting fish blood cells. *Ichthyologia*, 14,1: 55.
- King, M. (1995): **Fisheries Biology, Assessment and Management**. Fishing News Books Ltd.
- Kohl, W. (1975): Uber die Bedeutung Bakteriologischer Untersuchungen fur die Baurteilung von fleissgewassern, Dargestellt am Beispiel der Osterreich Donau. *Arch. Hydrobiol.*, 44:392-461.
- Кавка, G. G. (1994): Erfassung und Bewertung der bakteriologischen Beschaffenheit der Donau im Jahre 1993. Vergleich der granzprofile Deutschland – Osterreich und Osterreich – Slowakei. 30. *Arbeitstagung der IAD*, Wissenschaftliche Kurzreferate: 296.1 – 296.7.
- Микавица, Д. (1997): **Биосистематика риба**. Универзитет у Бањој Луци, Пољопривредни факултет, Бањалука.
- Šilov, I. A. (1985): **Fiziologiĉeskaja ekologija ųivotnyh**. Višja škola, Moskva.

Примљено: 23.3.2007.

Одобрено: 17.7.2007.