

## VEŠTAČKI MREST KLENA (*LEUCISCUS CEPHALUS*, LINNAEUS, 1758)

SAŠA BRANKOVIĆ<sup>1</sup>, NIKOLA KUMANOVIĆ<sup>2</sup>, DRAGIŠA PANTIĆ<sup>3</sup>, Ćuk, D.<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>Zavod za zaštitu prirode Srbije, RJ Niš, Voždova 14/II, Niš, <sup>2</sup>OSR Južna Morava II, Jug Bogdanova 12, Niš, <sup>3</sup>Ribnjak Vrelo, Sokobanja, <sup>4</sup>Bast Commerce, Kralja Milutina 69/I, Beograd

### ARTIFICIAL SPAWNING OF CHUB (*LEUCISCUS CEPHALUS*, LINNAEUS, 1758)

#### *Abstract*

Chub *Leuciscus cephalus* (L.) is a rheophilic cyprinid which prefers lotic habitat conditions, shallow water (0.1–0.3 m) and gravel banks with moderate to high water flow (0.15–0.75 m s<sup>-1</sup>) for spawning. The aim of the research was to determine the basic quality parameters water for chub spawning and adequate conditions for eggs and larval growth. Artificial reproduction of chub was studied during one subsequent reproductive season. Chub reproduction was conducted in two different variations. Spawners were caught in June from natural waters (Izgare i Sesalska reka). Fish were transported to the hatchery and kept in tank (1000 l). The second group was spawned on catching location and eggs were putted in aquarium for develop.

**Key words:** *chub, artificial spawning, conditions*

#### UVOD

Klen živi uglavnom u rekama sa šljunkovitim i kamenitim dnom, rede u jezerima i veštačkim akumulacijama. Grupiše se u manja jata od 15 do 20 jedinki, a taj broj se smanjuje sa veličinom, tako da su najkrupniji primerci solitarni. Mlađ se hrani fito – i zooplanktonom, a odrasli makrozoobentosom, kopnenim insektima, sitnim rakovima, ribama i žabama. Premda uglavnom zoofag, klen se hrani i biljnom hranom i to vodenom mkrofitskom vegetacijom i plodovima kopnenih biljaka (dud, višnja, trešnja i sl.)

Po većini autora mresti se pri starosti od oko 3 godine i ukupnoj dužini tela preko 20 cm, što se odnosi na ženke. Mužjaci i ženke starosti 2+ nađeni tokom eksperimentalnog izlova dali su dovoljnu količinu ponih produkata za uspešnu oplodnju. Klen se mresti od

aprila do juna na šljunkovitom dnu. Plodnost, po različitim autorima iznosi od 97 000 do 2 000 000 komada ikre. Inkubacija traje do 8 dana u zavisnosti od temperature vode.

Regulacijom rečnih tokova, uređenjem i kanalisanjem, kao i izgradnjom odbrambenih protivpoplavnih nasipa nestaju plavne površine. Stari tokovi i rukavci, kao druge lokacije pogodne za prirodni mrest riba bivaju ispunjene najrazličitijim vrstama otpada. Dodatni problem predstavlja legalna i nelegalna eksploatacija šljunka, prilikom koje dolazi do potpune promene obalnog dela, morfologije i strukture dna vodotoka. Tako tekuće vode gube jedan od najvažnijih delova sa aspekta ribarstva - prirodna plodišta. Ne treba naglašavati štetnost brana i drugih hidrograđevinskih objekata koji delimično ili u potpunosti onemogućavaju migracije riba i drugih vodenih organizama. Brojna istraživanja ali i izveštaji korisnika ribarskih područja pokazali su da prirodni mrest sve ređe uspeva. Dobar pokazatelj je da se masovne mrestne migracije i sam mrest u slivu Južne Morave dešavaju jednom u 3 do 5 godina (Jablanica, Veternica, Pusta reka, Toplica, Nišava i Vlasina).

Iako je klen vrsta male ekonomske vrednosti izložen jr velikom pritisku (izlovu) u sportskom ribolovu, što je još jedan od razloga pada brojnosti populacija, kao i razlog za pokretanje ovog istraživanja.

## MATERIJAL I METODE

Izlov matica i analize vode vršeni su u periodu od 01. 05. do 10. 06 2005. godine na Izgarskoj i Sesalskoj reci. Za analizu osnovnih fizičko hemijskih parametara kvaliteta vode korišćene su terenske laboratorije WTW multi 340i, Lovibond PC multidirect i Lovibond PC checkit. Analize su rađene na lokaciji izlova matica.

Na navedenim vodotocima je izlov obavljan aparatom za elektroribolov tipa Aquatech IG 200/2. Osnovne karakteristike aparata su: ulaz - 12 V / max. 25 A; izlaz - 300 / 400 / 500 / 600 volti; nivo 2 - 10 kilovata amplituda po jednom pulsu; frekvencije 35 do 100 impulsa/sekundi; oblik impulsa - brz porast, lagani eksponencijalni pad. Uređaj je konstruisan u skladu sa nemačkim DIN, VDE i IEC standardima. Rezultati merenja prikazani su tabelarno.

Početna ideja je bila da se veštački mrest pokuša na dva načina: izlovom matica, čuvanjem u veštačkim uslovima i mrestom bez upotrebe stimulatora mresta i direktnim mrestom izlovljenih matica. **Rezultati bi bili iskorišćeni za komparaciju uspešnosti izleganja mlađi, mortaliteta i tempa rasta.**

U navedenom periodu izvršeno je ukupno 6 probnih izlova. Matice za čuvanje (15 mužjaka i 6 ženki težine 70-119g) u veštačkim uslovima ulovljene su 02. 05. 2005. godine i transportovane do ribnjaka vrelo. Držane su u u plastičnom bazenu zapremine 1000 litara, uz minimalni protok vode (iz reke Moravice) i dodatnu aeraciju vazдушnim pumpama. Hranjene su standardnom hranom za salmonide.

Matice spremen za direktni mrest ulovljene su u Izgarskoj i Sesalskoj reci (pritoke Moravice) 10. 06. 2005. godine. Mrest je izvršen istiskivanjem polnih produkata dve ženke i pet mužjaka (težine 50-105g) u plastičnu posudu (tzv. suva metoda), zatim je dodato oko 150 mililitara vode iz reke i izvršeno ispiranje i uklanjanje oštećene ikre. Tako oplodena ikra transportovana je do ribnjaka Vrelo i inkubirana.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Ponašanje matica držanih u bazenu praćeno su od 03. 05. do 10. 06. 2005. godine po

pitanju spremnosti za mrest. Istovremeno mereni su fizičko-hemijski parametri kvaliteta vode i oni su se kretali u sledećim intervalima:

temperatura	13-18°C
pH	7,2-7,4
kiseonik	9,2-11,8 mg/l
elektroprovodljivost	204-227 $\mu$ S/cm
mutnoća	4-7 NTU

Jedinke su normalno uzimale hrane u toku celog perioda. Sazrevenje polnih produkata nije teklo na očekivani način. Iako su temperatura, kao i ostali parametri kvaliteta vode bila identični uslovima u prirodnom toku reke Moravice, do mresta nije došlo. Po isteku očekivanog perioda za mrest (11. 06. 2005.) žrtvovane su dve ženke i konstatovano je da počinje resorpcija ikre. Mužjaci su izbacivali mleč u toku posmatranog perioda.

Prvi izlov jedinki za direktni mrest izvršen je 02. 05. 2005. godine, a zatim više puta u toku maja, da bi matice koje normalno izbacuju ikru na blag pritisak bile nađene 10. juna. Osim toga, evidentirano je u dva navrata da su ženke bile spremne za mrest i izbacivale određenu količinu ikre ali se ovaj proces u naredna dva do tri dana prekidao zbog nepovoljnih meteoroloških uslova (nagle promene praćene kišom).

**Tabela 1.** Fizičko hemijski parametri kvaliteta vode u trenutku mresta.

Parametar/lokalitet	Sesalska reka	Izgarska reka
Temperatura vode °C	24,4	23,4
pH	7,32	7,14
Elektroprovodljivost ( $\mu$ S/cm)	252	287
Kiseonik mg/l(%)	7,02(74,3)	7,30(78)
Mutnoća	8	6

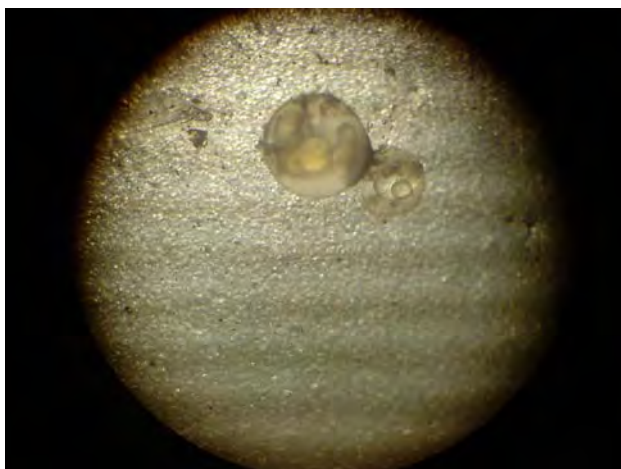
Kod izlova jedinki za direktni mrest žrtvovana je jedna matica radi uzimanja osnovnih morfometrijskih podata -ukupna dužina 23,5 cm, težina 159,7g, starost 2+, težina jednog jajnika sa ikrom 17g a težina 100 komada ikre iznosila je 0,9g.

Oplodena ikra je dezinfikovana i stavljena u priručne inkubatore napunjene vodom iz Izgarske reke, sa recirkulacijom kroz filtere. Održavana je konstantna temperatura vode (24°C). Nije primećena pojava saprolegnije ni drugih oboljenja. Nakon 24 časa izbačena je neoplođena ikra koje je bilo manje od 5%. Do izleganja je došlo nakon 3 dana, a mlađ je utrošila žumančetnu kesu i počela da pliva od 5 do 7 dana nakon izleganja. Tada je prebačena u akvarijm zapremine 200l sa sistemom za recirkulaciju i preišćavanje vode. Kao ishrana je u prvih 5 dana nakon izleganja korišćena *Artemia* spp., a zatim startna hrana za mlađ salmonida. Mlađ je normalno uzimala hranu prirodnu i veštačku i nije uočen problem "prvog zalogaja". U Tabeli 2. je prikazan prosečni rast u periodu od 60 dana.

**Tabela 2.** Srednji dužinski rast mlađi klena

Vreme (dana)	0	15	30	60
Dužina (mm)	9,1	11	18,4	29,8

U periodu razvoja i rasta nakon gubljenja žumančetne kese nisu evidentirane bolesti. Ukupni mortalitet je bio ispod 2% i izazvan uglavnom pojavom deformiteta. U većem broju slučajeva dolazilo je do uginuća čak i zbog nemogućnosti gutanja artemije koja je ostajala zaglavljena u ustima, onemogućavala disajne pokrete i izazivala gušenje.

**Slika 1.** Oplođena ikra klena

## ZAKLJUČCI

Cilj ovog rada bio je kako utvrđivanje neophodnih hidro-meteoroloških uslova za uspešan mrest u prirodi, tako i veštačka proizvodnja mlađi klena.

Očigledno je da razvoj ikre klena u eksperimentalnim uslovima nije preterano složen i ne zahteva posebnu opremu, uslove ni hranu za mlađ. Međutim, držanje matica u uslovima pastrmskog ribnjaka nije dalo očekivane rezultate.

Mlađ je nakon isteka 60 dana vraćena na u vodotoke na mestu izlova matica. Manja količina (oko 200 jedinki) podvrgnuta je eksperimentalnoj analizi osetljivosti na temperaturu. Prilikom postepenog podizanja temperature 2°C/h do 39°C sve jedinke su se normalno ponašale. Na temperaturi 39-40°C riba je uznemirena, ne uzima hranu i izlazi na površinu gutajući vazduh. Pojavljuje se dezorijentacija, udaranje u zidove akvarijuma ili potpuno mirovanje na dnu. Kod temperature 40-41°C počinje uginuće koje u roku od nekoliko minuta dostiže 100%, uz napomenu da je u toku eksperimentalnog povećanja temperature radio sistem za recirkulaciju i prečišćavanje.

Druga grupa čuvana je u plastičnom bazenu zapremine 100 l u uslovima tipičnog pastrmskog ribnjaka (temperatura 13-18°C). Konstatovan je znatno sporiji rast iako je

riba normalno uzimala hranu. U zimskom periodu (16.12 2005-19. 01. 2006.) na površinskom sloju vode formirao se ledeni pokrivač debljine oko 25cm i riba u tom periodu nije hranjena. Nakon otapanja leda od 50 jedinki bilo je samo 4 uginulih.

Na osnovu navedenog može se zaključiti da klen može da živi u gornjim delovima vodotoka (salmonidni region) ali za mrest i razvoj mlađi zahteva dosta topliju vodu. Kod izlova matica je uočeno da, iako osnovni fizičko hemijski parametri kvaliteta vode ne osciluju u većoj meri, ne dolazi do mresta kod nestabilnog vremena, sa naglim promenama vazdušnog pritiska i povremenim padavinama.

Samo držanje matica u uslovima salmonidnog ribnjaka, bez hormonskog tretmana nije dalo rezultate. Takođe, mogućnost uzgoja klena u mono- i polikulturi u šaranskim ribnjacima opstaje otvoreno pitanje, što će biti sledeći korak istraživanja.

### **Zahvalnica:**

Ovaj rad ne bi bio moguć bez velike pomoći gospodina Dragiše Pantića, vlasnika ribnjaka Vrelo, koji je pored svojih obaveza u komercijalnom uzgoju, izdvojio prostor, neophodnu opremu i hranu i učestvovao u svim fazama realizacije ovog eksperimenta.

### **LITERATURA**

*Jeffries, M., Mills, D.* (1996). Fresh water ecology principles and applications, J. Wiley&Sons, Chichester, UK

*Kucharczyk, D., Kujawa, R., Mamcarz, A., Targońska, K., KrejszefłS., Wyszomirska, E.* (2007). Artificial spawning of common tench (*Tinca tinca* l.) collected from wild populations, Pol. J. Natur. Sc., Vol. 22(1): 107-115

*Kujawa, R., Mamcarz, A., Kucharczyk, D.* (2007). Postembryonic developmental stages of asp *aspius aspius* (L.), Pol. J. Natur. Sc., Vol 22(2): 239-245

*Kupren, K., Mamcarz A., Kucharczyk, ., Maja Prusińska, Krejszefł S.,* (2008). Influence of water temperature on eggs incubation time and embryonic development of fish from genus *Leuciscus*, Pol. J. Natur. Sc., Vol. 23(2): 461-481,

*Marković, T.* (1962). Ribolovne vode Srbije, Turistička štampa, Beograd

*Sabanjejev, L.P.* (1997). Život i lov slatkovodnih riba, Sanimeks, Beograd

*Treer, T., Safner, R., Ančić I., Lovrinov M.* (1995). Ribarstvo, Nakladni zavod Globus, Zagreb

*Vuković, T., Ivanović, B.* (1971). Slatkovodne ribe Jugoslavije, Zemaljski muzej BIH, Sarajevo

*Zarski, D., Kucharczyk, D., Kwiatkowski, M., Targońska, K., Kupren, K., Krejszefł, S., Jamróz, M., Hakuc-Blazowska, A., Kujawa R., Mamcarz A.* (2008). The effect of stocking density on the growth and survival of larval asp, *Aspius aspius* (L.), and european chub, *Leuciscus cephalus* (L.), during rearing under controlled conditions, Arch. Pol. Fish., Vol. 16, Fasc. 4: 371-381.