

PRVI NALAZ I MORFOLOŠKE OSOBITOSTI PRIRODNOG HIBRIDA *Rutilus rutilus* x *Abramis brama* U VODAMA BOSNE I HERCEGOVINE

A. Adrović, R. Škrijelj, I. Skenderović

Sažetak

U hidroakumulaciji Modrac kod Tuzle (Bosna i Hercegovina) prvi je put utvrđena prisutnost prirodnog hibrida bodorka i deverika. Na uzorku od 54 jedinke analizirane su morfološke i merističke karakteristike i ihtiomasa. Za svaku su karakteristiku utvrđeni raspon variranja i srednja vrijednost. Razmjeri pojedinih dijelova tijela izraženi su u postocima u odnosu na totalnu dužinu tijela. Od merističkih karakteristika ispitani su broj negranatih i granatih zraka u dorzalnoj, analnoj, prsnoj i trbušnoj peraji, broj ljustica u bočnoj liniji, broj branhiospina na prvome škržnom luku i broj škržnih zuba. Strukturu populacije hibrida po spolu činila su 42 mužjaka i samo 12 ženki. U dobnoj strukturi ženki dominiraju jedinke dobi 7+ (5 jedinki), 5+ (3 jedinke), dok je iz dobnih klasa 2+, 3+, 4+ i 6+ bila prisutna samo po jedna jedinka. U dobnoj strukturi mužjaka prisutne su jedinke u dobi od 2+ do 7+, uz dominaciju jedinki u dobi 5+ (13 jedinki), dok je najmanje bilo jedinki u dobi 2+ (2 jedinke). Utvrđeno je da jedinke hibrida intenzivno rastu do dobi 4+, a onda nastupa stacionarna faza rasta, karakteristična za oba spola.

Ključne riječi: prirodni hibrid bodorka x deverika, hidroakumulacija Modrac, Bosna i Hercegovina

UVOD

Prirodna hibridizacija između različitih vrsta riba dosta je česta pojava, napose unutar porodice *Cyprinidae*. U literaturi su (Berg, 1932) dani podaci o brojnim hibridima, kao i o njihovim morfometrijskim i merističkim značajkama. I u ihtiofauni Bosne i Hercegovine pronalazeni su i opisivani različiti hi-

Dr. sc. Avdul Adrović, docent; mr. Isat Skenderović, viši asistent, Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 4, Tuzla
Prof. dr. sc. Rifat Škrijelj, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Zmaja od Bosne 33-35, Bosna i Hercegovina

bridi (Vuković, 1963). Osim toga, Vuković (1963) pretpostavlja da se u bosanskohercegovačkim vodama mogu naći neki prirodni hibridi riba, pa daje njihov opis radi njihova prepoznavanja u slučaju nalaženja na terenu. Vuković (1964) iznosi prve podatke o nalazu, rasprostranjenosti i osobitostima morfologije nekih hibrida u vodama Livanjskog polja. Tako su detaljno opisani prirodni hibridi *Scardinius erythrophthalmus* x *Leuciscus turskyi* i *Chondrostoma phoxinus* x *Paraphoxinus alepidotus* (Vuković i sur., 1971).

Nakon što su u vodama u Bosni i Hercegovini nađeni i opisani neki prirodni hibridi riba, pristupilo se istraživanju hibridizacije između pojedinih vrsta riba iz porodice *Cyprinidae*, o čemu je objavljeno više radova. Istraživanjem umjetne hibridizacije oštrulja i pliske (*Aulopyge huegeli* x *Alburnoides bipunctatus*) bavili su se Đurović i Vuković (1975). Vuković i suradnici (1978) iznose niz podataka o eksperimentalnoj hibridizaciji različitih vrsta ciprinida. Podatke o umjetnoj hibridizaciji između crvenperke i podustve (*Scardinius erythrophthalmus* x *Chondrostoma kneri*) iznose Seratlić i suradnici (1978). Opis triju novih hibrida iz porodice *Cyprinidae* iznose Guzina i suradnici (1979). Seratlić i Vuković (1979) objavili su podatke o morfološkim karakteristikama hibrida između crvenperke i sitnoljuskavog klena (*Scardinius erythrophthalmus* x *Leuciscus turskyi*), dobivenog eksperimentalnom hibridizacijom. Podatke o umjetnoj hibridizaciji između gagice i klena susrećemo u radu Guzine i suradnika (1981), a o nekim križanjima vrsta iz različitih potporodica porodice *Cyprinidae*, kao i o višegodišnjim iskustvima u proučavanju umjetne hibridizacije ciprinida iz voda Bosne i Hercegovine u radovima Vukovića i suradnika (1981a, 1981b).

Imajući u vidu činjenicu da većina slatkovodnih riba iz voda Bosne i Hercegovine pripada porodici *Cyprinidae*, te postojanje podataka o njihovoj prirodnoj i umjetnoj hibridizaciji, kao i to da neki od hibrida koji se spominju u literaturi do sada nisu registrirani, smatramo da je hibridizacija riba u Bosni i Hercegovini nedovoljno istraženo područje. Zbog izraženog diverziteta riba i sličnosti u biologiji pojedinih vrsta, realno je očekivati postojanje različitih prirodnih hibrida. Stoga ova pojava zaslužuje da joj se posveti znatno veća pažnja.

MATERIJAL I METODE

Ihtiofaunistička istraživanja vodne akumulacije Modrac obavljena su u razdoblju od veljače do studenoga 2006. godine, s četiri sezonska višednevna terenska izlaska. Za izlov riba korištene su mreže stajaćice različite dužine i visine i različitih veličina okaca. Napravljeni su setovi od po tri mreže: po jedna trostruka popunica promjera okaca 10 — 30 mm i barakude veličine okaca 50 mm, ukupne dužine oko 200 m.

Mreže su polagane u predvečerje, a podizane sutradan u ranim jutarnjim satima. U priobalnom dijelu akumulacije upotrebljavan je elektroagregat za

elektroribolov tipa »ELT 61 II« — 300/500 V, i »Honda«, jačine 2 kV i ručni sak.

Ribe su lovljene na pet lokaliteta priobalnog pojasa, primjereno korištenom ribolovnom alatu. Ulovljene su ribe najvećim dijelom fiksirane u 10%-tnoj otopini formaldehida i na obradu prenesene u laboratorije Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli. Manji je dio obrađen na terenu u živome stanju. Identifikacija ulovljenih riba provedena je pomoću raspoloživih ključeva: Vuković i Ivanović (1971), Vuković (1977), Povž i Sket (1990), Kryštufek i Janžeković (1999), Simonović (2001), a korištena je i druga literatura kao npr. Berg (1932) i Vuković (1963).

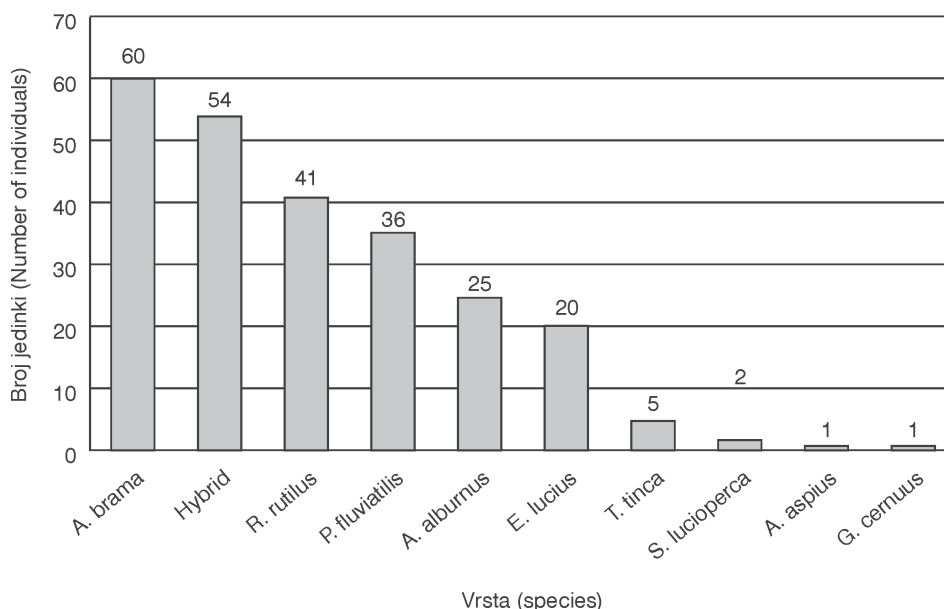
U uzorku ostvarenom tijekom zimske sezone determinirane su 54 jedinke prirodnog hibrida bodorke i deverike. Kako se radilo o njegovoj veoma brojnoj populaciji koja se prvi put susreće u vodama Bosne i Hercegovine, odlučili smo ovoj pojavi posvetiti dužnu pažnju. Kod svih jedinki hibrida provedena je analiza morfoloških i merističkih karakteristika, i to prema shemi koju preporučuje Vuković (1971).

Da bi se izbjegla subjektivnost u provjeravanju ispitivanih karakteristika, sva je mjerenja obavila ista osoba.

REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom zimske sezone ihtioloških istraživanja (Adrović, 2007) akumulacije Modrac ulovljeno je ukupno 250 jedinki deset vrsta riba koje se svrstavaju u porodice *Esocidae*, *Cyprinidae* i *Percidae*. Ukupna ihtiomasa ulovljenih riba iznosila je 23 643,26 g. Iz porodice *Esocidae* bila je prisutna jedna vrsta — štuka *Esox lucius* s 20 jedinki. Porodica *Cyprinidae* po broju vrsta bila je najbrojnija, a ulovljeno je sljedećih šest vrsta: deverika *Abramis brama* (65 jedinki), bodorka *Rutilus rutilus* (41 jedinka), zela *Alburnus alburnus* (25 jedinki), linjak *Tinca tinca* (pet jedinki) i bolen *Aspius aspius* (jedna jedinka). Osim nabrojanih vrsta riba, bile su prisutne i 54 jedinke prirodnog hibrida bodorke i deverike (*Rutilus rutilus* x *Abramis brama*). Vuković (1963) pretpostavlja nalaz spomenutog hibrida u vodama Bosne i Hercegovine, ali usprkos brojnim ihtiološkim istraživanjima različitih slatkovodnih ekosustava, njegova prisutnost nije potvrđena. Stoga je ovaj nalaz istodobno i prvi nalaz prirodnog hibrida bodorke i deverike u vodama Bosne i Hercegovine. Iz porodice *Percidae* registrirana je prisutnost grgeča, *Perca fluviatilis*, smuđa, *Sander lucioperca*, i običnog balavca, *Gymnocephalus cernuus*. Diverzitet riba i njihova pojedinačna brojnost u akumulaciji Modrac, registrirani tijekom zimskih istraživanja, prikazani su na Slici 1.

Kao što pokazuje Slika 1, najveća je brojnost karakteristična za deveriku, a najmanja za običnog balavca. Po broju jedinki u uzorku na drugom je mjestu populacija hibrida.



Slika 1. Diverzitet riba u hidroakumulaciji Modrac i njihova brojnost u zimskoj sezoni
Figure 1. Fish diversity in Modrac reservoir in winter season

Morfološkom su analizom obuhvaćene 22 karakteristike vanjske morfologije hibrida, utvrđen je raspon variranja svakoga od njih i izračunana srednja vrijednost. Analiza je izvedena odvojeno za svaki spol, a rezultati analize sadržani su u Tablici 1.

Srednja vrijednost totalne dužine tijela ženki hibrida bila je 18,38 cm. Srednja vrijednost standardne dužine tijela iznosi 14,58 cm i iznosi 79,33% od srednje vrijednosti totalne dužine tijela. Srednja vrijednost totalne dužine tijela mužjaka iznosila je 19,9 cm. Srednja vrijednost standardne dužine tijela mužjaka čini 80,20% od srednje vrijednosti totalne dužine tijela. Najveća visina tijela ženki stane 3,72 puta u totalnu dužinu tijela. Kod mužjaka najveća visina tijela stane 3,63 puta u totalnu dužinu tijela. Srednja vrijednost dužine glave ženki stane u srednju vrijednost totalne dužine nešto manje od pet puta (4,95), a kod mužjaka 4,91.

Razmjeri pojedinih dijelova tijela izračunani su i izraženi kao relativne vrijednosti u odnosu na totalnu dužinu tijela. Morfološke karakteristike glave koje su ispitivane, također su izražene u relativnim vrijednostima u odnosu na njezinu dužinu. Rezultati provedene analize predočeni su u Tablici 2.

Kao što se iz predočene tablice može vidjeti, nema velikih razlika u proporcijama pojedinih dijelova tijela između ženki i mužjaka u populaciji. Naj-

*Tablica 1. Variranje i srednje vrijednosti morfometrijskih karakteristika i ihtiomase hibrida**Table 1. Variability and mean-value of morphometric characteristics and ichthyomas of hybrids*

| | ♀ | | | ♂ | | |
|--|------|-------|-----------|------|-------|-----------|
| | min. | maks. | \bar{x} | min. | maks. | \bar{x} |
| Totalna dužin. tijela (total length) | 10,5 | 22,3 | 18,38 | 12,5 | 24 | 19,9 |
| Dužina tijela bez C (standard length) | 8,2 | 17,8 | 14,58 | 9,8 | 18 | 15,96 |
| Dužina glave (hed length) | 2,1 | 4,5 | 3,71 | 2,6 | 4,6 | 4,05 |
| Najveća visina tijela (maximum body depth) | 2,1 | 6,3 | 5,05 | 3,2 | 6,5 | 5,5 |
| Najmanja vis. tij. (max. depth of caud. pedu.) | 0,8 | 2 | 1,57 | 1 | 2,8 | 1,73 |
| Predočni prostor (snout length) | 0,7 | 1,5 | 1,08 | 0,8 | 1,8 | 1,2 |
| Zaočni prostor (postorbital length) | 0,9 | 1,8 | 1,31 | 1 | 1,8 | 1,58 |
| Međuočni prostor (interorbital distance) | 0,1 | 2,3 | 1,68 | 1,2 | 2,4 | 2,04 |
| Promjer oka (eye diameter) | 0,7 | 1,2 | 1,03 | 0,9 | 1,2 | 1,08 |
| Ante D (predorsal length) | 4,5 | 9,6 | 7,96 | 5,4 | 9,7 | 8,71 |
| Ante A (preanal length) | 5,5 | 12,2 | 10,04 | 6,6 | 12,3 | 10,93 |
| Ante V (preventral length) | 4,1 | 8,7 | 7,14 | 4,7 | 8,9 | 7,77 |
| Post D | 2,9 | 6,9 | 5,35 | 3,3 | 6,7 | 5,7 |
| Post V | 3,9 | 9,7 | 7,53 | 5,2 | 10 | 8,22 |
| Dužina rep. stabla (length of caudal pedunc.) | 1,2 | 3,1 | 2,38 | 1,9 | 3,5 | 2,84 |
| Osnova D (length of dorsal fin base) | 1,2 | 2,5 | 2,03 | 1,3 | 2,8 | 2,7 |
| Osnova A (length of anal fin base) | 1,6 | 3,1 | 2,43 | 1,6 | 3,1 | 2,66 |
| Visina D (depth of dorsal fin) | 2,1 | 4,3 | 3,67 | 2,7 | 4,6 | 3,99 |
| Visina A (depth of anal fin) | 1,5 | 3,2 | 2,58 | 2 | 3,9 | 2,88 |
| Dužina P (pectoral fin length) | 1,7 | 3,5 | 2,87 | 2,1 | 3,7 | 2,46 |
| Dužina V (length of ventral fin) | 1,6 | 3,1 | 2,64 | 1,8 | 3,4 | 2,91 |
| Razmak P — V (distance betven P — V) | 1,6 | 3,8 | 3,09 | 1,9 | 4,1 | 3,26 |
| Ihtiomasa (ichthyomas) | 18,4 | 122 | 87,53 | 10 | 124,6 | 86,4 |

veće se razlike uočavaju u promjeru oka, koji je 9,13% veći u mužjaka nego u ženki.

Horizontalni promjer oka ženki stane 3,6 puta u dužinu glave. Kod mužjaka ista karakteristika ima vrijednost 3,75.

Tijelo proučavanog hibrida relativno je visoko i bočno splošteno, i protegnutije je od tijela deverike. Visina je tijela veća od visine tijela bodorke, ali je očito manja od visine tijela deverike. Položaj je usnog otvora terminalan i više slični onom kod deverike (Slika 2).

Tablica 2. Razmjeri pojedinih dijelova tijela (%) u odnosu na totalnu dužinu tijela

Table 2. Proportions of certain bodies parts (%) in relation to the total length

| | ♀ | ♂ |
|--|-------|--------|
| Standardna dužina (standard length) | 79,33 | 80,20 |
| Najveća visina tijela (maximum body depth) | 27,48 | 27,63 |
| Najmanja visina tijela (max. depth of caud. pedu.) | 8,54 | 8,69 |
| Antedorzalna dužina (predorsal length) | 43,31 | 43,77 |
| Anteanalna dužina (preanal length) | 54,62 | 54,92 |
| Anteventralna dužina (preventral length) | 38,84 | 39,05 |
| Predočna dužina (snout length) | 29,11 | 29,62* |
| Dužina glave (head length) | 20,18 | 20,35 |
| Promjer oka (eye diameter) | 27,76 | 26,67* |
| Zaočna dužina (postorbital length) | 35,31 | 44,44* |

* u odnosu na dužinu glave * (interrelation at the head length)

Na trbušnoj strani iza korijena trbušnih peraja pruža se izražen greben koji je pokriven ljuskama. Najočitiya karakteristika hibrida po kojoj se na prvi pogled razlikuje od bodorke i deverike jest analna peraja. Ta je peraja duža i ima više zraka od iste peraje bodorke, a manja je od analne peraje i ima manje zraka od iste peraje u deverike.

Tijelo je pokriveno krupnim ljuskama, ali su one sitnije od onih u bodorke i sličnije su ljuskama u deverike.

MERISTIČKE KARAKTERISTIKE HIBRIDA

Ispitane su sljedeće merističke karakteristike: broj negranatih i granatih zra-ka u dorzalnoj, analnoj, pektoralnoj i ventralnoj peraji, broj ljusaka u bočnoj liniji, kao i broj ljusaka u poprečnim nizovima iznad i ispod bočne linije te broj branhiospina na prvome škržnom luku i ždrijelni zubi. Merističke su ka-rakteristike analizirane odvojeno za ženke i mužjake, a dobiveni su podaci predočeni u Tablicama 3 i 4.

Podatke o merističkim karakteristikama hibrida usporedili smo s ma-lobrojnim sličnim literaturnim podacima (Berg, 1932; Vuković, 1963, 1977; Cowx, 1983). Prema podacima koje iznosi Berg (1932), hibrid u dorzalnoj peraji ima tri negranata i osam do deset (iznimno osam do 11)



Slika 2. Hibrid Rutilus rutilus x Abramis brama ($\sigma^{\text{♂}}$ ♀) iz akumulacije Modrac
Figure 2. Hybrid Rutilus rutilus x Abramis brama ($\sigma^{\text{♂}}$ ♀) from accumulation Modrac

granatih zraka. U analnoj su peraji tri do četiri negranate i 15 do 20 granatih zraka. U bočnoj se liniji nalaze 42 do 54 ljuske. Kada predočene podatke uporedimo s našim podacima predočenima u Tablici 3, vidljivo je da se podaci o broju zraka u dorzalnoj peraji podudaraju s podacima Berga (1932), uz napomenu da je u našem slučaju zabilježena pojava da u toj peraji mogu biti i dvije negranate zrake. Kod dviju jedinki iz Modraca (jedan mužjak i jedna ženka) u lednoj su peraji nađene dvije negranate zrake.

Broj negranatih zraka u analnoj se peraji također razlikuje od onoga koji iznosi Berg (1932). Cox (1983) iznosi podatak o variranju broja zraka u analnoj peraji, prema kojemu se on kreće u rasponu od 16 do 21, ali ne iznosi podatke o pojedinačnome broju granatih i negranatih zraka. Jedinke hibrida iz Modraca u analnoj peraji imaju dvije do tri negranate zrake ali nisu nađene jedinke s četiri zrake. Najviše jedinki je s tri zrake (10 ženki i 37 mužjaka). Broj granatih zraka kreće se između 13 i 16, pri čemu 15 mužjaka ima 14, a 22 15 granatih zraka. Nađene su samo dvije jedinke sa 16 zraka, što je istodobno i najveća vrijednost ove karakteristike (Tablica 5).

Najveću stabilnost pokazuje broj zraka u prsnim i trbušnim perajama. Tako je u prsnima nađena jedna negranata i 13 do 15 granatih zraka, a u trbušnjama jedna negranata i sedam do osam granatih.

Tablica 3. Broj zraka u perajama hibrida
Table 3. Number of fin rays of hybrid

| Peraje Fin | D | | A | | P | | V | |
|---------------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|---------|
| | Negranate* | Granate* | Negranate | Granate | Negranate | Granate | Negranate | Granate |
| ♂ | 2 do 3 | 8 do 10 | 2 do 3 | 13 do 16 | 1 | 13 do 15 | 1 | 7 do 8 |
| ♀ | 2 do 3 | 8 do 10 | 2 do 3 | 14 do 16 | 1 | 14 | 2 | 8 |

* Negranate — unbranched rays; * Granate — branched rays

Tablica 4. Broj ljustaka iznad i ispod bočne linije, broj branhiospina i ždrijelni zubi hibrida
Table 4. Number of scales above and under side line, number and gill rakers hybrids

| | l.l. supra | l.l. | l.l. Infra | branhiospine | d.f. |
|---|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------|
| | scale rows above l.l. | lateral line | scale rows below l.l. | gill rakers | pharyng. teeth |
| ♂ | 9 do 10 | 43 — 54 | 4 do 5 | 14 — 21 | 5.5 — 6.5 |
| ♀ | 9 do 11 | 44 — 49 | 4 do 5 | 14 — 17 | 5.5 — 6.5 |

Broj ljustaka u poprečnome nizu između bočne linije i dorzalne peraje kreće se od devet do jedanaest, pri čemu je najviše jedinki imalo deset ljustaka. Kod jedinki hibrida iz rijeke Exe u Engleskoj C o w x (1983) je našao da ova karakteristika varira u rasponu od osam do jedanaest.

Prema podacima B e r g a (1932), u bočnoj liniji hibrida mogu biti 42 do 54 ljustke. C o w x (1983) iznosi podatke o broju ljustaka u bočnoj liniji hibrida iz rijeke Exe, prema kojima ta karakteristika varira u rasponu između 48 i 55. Tijekom naših istraživanja utvrđeno je da broj ljustaka u bočnoj liniji hibrida varira u rasponu od 43 do 54, pri čemu najveći broj ženki i mužjaka ima po 45 ljustaka.

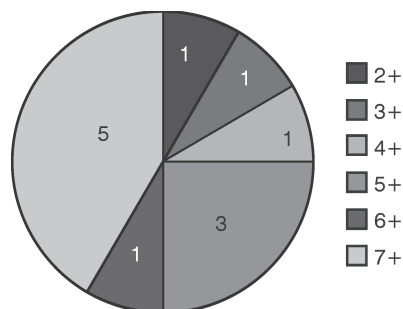
Broj ljustaka u poprečnome nizu između bočne linije i trbušnih peraja kod hibrida iz rijeke Exe, o čemu podatke iznosi C o w x (1983), kreće se između pet i sedam. U našim su istraživanjima registrirane nešto niže vrijednosti ove karakteristike. Naime, u najvećem broju slučajeva broj ljustaka varira u rasponu od četiri do pet.

Broj branhiospina na prvome škržnom luku jedinki hibrida iz Modraca varirao je u rasponu od 14 do 21, pri čemu je najveći broj jedinki ženki (5) imao 17 branhiospina, a najveći broj mužjaka (13) imao je 16 branhiospina.

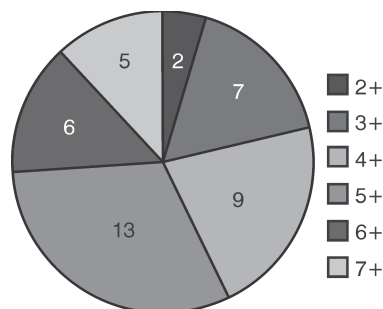
Ždrijelni zubi hibrida su jednoredni 5 : 5 ili 6 : 5. U osam analiziranih ženki nađeni su ždrijelni zubi 6 : 5, a u četiri 5 : 5. Kod mužjaka su 32 jedinke imale ždrijelne zube 5 : 5, a 10 je imalo 6 : 5.

Tablica 5. Merističke karakteristike hibrida i broj jedinki s izraženim svojstvom
 Table 5. Meristics characteristics of hybrids and number individuals with expressed qualification

| | ♀ | Broj jedinki — No | ♂ | Broj jedinki — No |
|--|-------|----------------------|-------|----------------------|
| D — negranati | 2 | 1 | 2 | 1 |
| D — unbranched rays | 3 | 11 | 3 | 41 |
| | 8 | 3 | 8 | 20 |
| D — granati | 9 | 7 | 9 | 19 |
| D — branched rays | 10 | 2 | 10 | 3 |
| A — negranati | 2 | 1 | 2 | 5 |
| A — unbranched rays | 3 | 10 | 3 | 37 |
| | 13 | * | 13 | 2 |
| A — granati | 14 | 4 | 14 | 15 |
| A — branched rays | 15 | 3 | 15 | 22 |
| | 16 | 3 | 16 | 2 |
| P — negranati (unbranched) | 1 | 12 | 1 | 42 |
| | 13 | * | 13 | 2 |
| P — granati | 14 | 12 | 14 | 39 |
| P — branched rays | 15 | * | 15 | 1 |
| V — negranati (unbranched) | 1 | 12 | 1 | 42 |
| V — granati (branched rays) | 8 | 12 | 8 | 42 |
| | 9 | 2 | 9 | 4 |
| Broj ljustaka u poprečnom nizu iznad bočne linije (scale rows above l.l.) | 10 | 9 | 10 | 38 |
| | 11 | 1 | 11 | * |
| | 43 | * | 43 | 1 |
| | 44 | 2 | 44 | 3 |
| | 45 | 4 | 45 | 10 |
| | 46 | 2 | 46 | 6 |
| | 47 | 2 | 47 | 5 |
| Broj ljustaka u bočnoj liniji (lateral line) | 48 | 1 | 48 | 8 |
| | 49 | 1 | 49 | 3 |
| | | | 50 | 1 |
| | | | 51 | 2 |
| | | | 52 | 1 |
| | | | 53 | * |
| | | | 54 | 1 |
| Broj ljustaka u poprečnom nizu ispod (l.l. scale rows below l.l.) | 4 | 3 | 4 | 12 |
| | 5 | 9 | 5 | 30 |
| | 14 | 2 | 14 | 6 |
| | 15 | 2 | 15 | 2 |
| | 16 | 3 | 16 | 13 |
| Broj branhiospina na prvome škržnom luku (gill rakers) | 17 | 5 | 17 | 9 |
| | | | 18 | 7 |
| | | | 19 | 4 |
| | | | 20 | * |
| | | | 21 | 1 |
| Ždrijelni zubi (pharyngeal teeth) | 5 : 5 | 4 | 5 : 5 | 32 |
| | 6 : 5 | 8 | 6 : 5 | 10 |



Slika 3. Dobna struktura ženki hibrida
 Figure 3. Age structure of female hybrids



Slika 4. Dobna struktura mužjaka hibrida
 Figure 4. Age structure of male hybrids

Na osnovi iznesenih podataka o merističkim značajkama hibrida iz Mordraca, njegova formula izgleda ovako:

$$\mathbf{D II - III 8 - 10; A II - III 13 - 16; P I 13 - 15; V I 8}$$

$$\text{l.l. } 43 \frac{9 - 11}{4 - 5} 54.$$

DOBNA I SPOLNA STRUKTURA POPULACIJE HIBRIDA

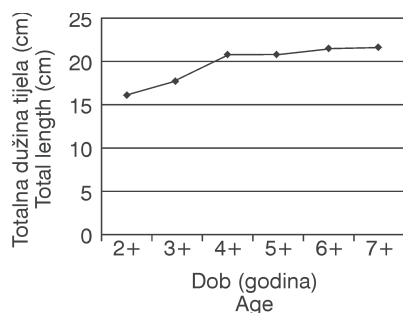
Analizirane su spolna i dobna struktura populacije hibrida. Analizom spolne strukture utvrđeno je da u analiziranom uzorku po broju jedinki prevladavaju mužjaci, kojih ima 3,5 puta više nego ženki. Od 54 analizirane jedinke, 42 su mužjaci, a samo 12 jedinki su ženke.

Analizirana je i dobna struktura ženki i mužjaka. U dobnoj strukturi ženki prevladavaju jedinke u dobi 7+ (pet jedinki) i 5+ (tri jedinke), (Slika 3). Dobna struktura mužjaka obuhvaća jedinke klasa 2+ do 7+, među kojima dominiraju jedinke u dobi 5+ (13 jedinki), a najmanje je jedinki u dobi 2+ (dvije jedinke), (Slika 4).

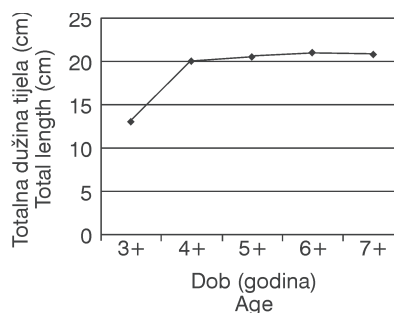
Na osnovi podataka o dobnoj strukturi, provedena je analiza linearnog rasta jedinki hibrida, koje smo istraživali odvojeno po spolovima. Analizom je utvrđeno da jedinke hibrida intenzivno rastu do dobi 4+, a onda nastupa stacionarna faza rasta (Slike 5 i 6).

ZAKLJUČAK

Prirodna hibridizacija riba zanimljivo je područje istraživanja. S obzirom na veliku raznovrsnost slatkovodne ihtiofaune i slatkovodnih ekosustava Bosne i



Slika 5. Linearni rast mužjaka hibrida
Figure 5. Linear growth of male hybrids



Slika 6. Linearni rast ženki hibrida
Figure 6. Linear growth of female hybrids

Hercegovine, proučavanju ove pojave trebalo bi posvetiti veću pažnju. Kada je u pitanju hibrid bodorke i deverike, istraživanja bi trebalo ponoviti na većem broju jedinki, pri čemu bi valjalo voditi računa o njihovoj biologiji, ekologiji, prehrani itd. Značajnu bi pažnju trebalo posvetiti istraživanju molekularnobioloških odlika hibrida i ishodišnih roditeljskih vrsta.

Summary

THE FIRST RECORD AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HYBRID OF *Rutilus rutilus* x *Abramis brama* MODRAC RESERVOIR, BOSNIA AND HERZEGOVINA

A. Adrović, R. Škrijelj, I. Skenderović

In Modrac reservoir near Tuzla (Bosnia and Herzegovina) for the first time has been determined the presence of the natural hybrid roach and bream. On the 54 samples morphological and meristic characteristics of hybrids have been analyzed, 22 characteristics of the morphology and ichthyomas are analyzed. For each character the variation and mean values were calculated. Proportion

¹PhD Avdul Adrović; ¹MSc Isat Skenderović, University of Tuzla, 75000 Tuzla, Univerzitetska 4, Bosnia and Herzegovina, e-mail: avdul.adrovic@untz.ba

²PhD Rifat Škrijelj, Faculty of Science, University of Sarajevo, 71000 Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, Bosnia and Herzegovina, e-mail: rifats@bih.net.ba

of parts of the body are calculated and given as relative values of total length of the body. Beside morphological other meristic characteristics of hybrids have been tested: the number of unbranched and branched signs in dorsal, anal, pectoral and ventral fins, the number of scales in vertical line, number of scales in horizontal lines over and under, number of gill rakers on first grill and pharyngeal teeth. The analysis of sex and age structure of hybrids in which there were 42 males and 12 females has been done. In the age structure of females the dominant age is up to 7+ (5 samples) and 5+ (3 samples). The age structure of males is from 2+ to 7+, where dominant age is 5+ (13 samples) and 2 samples with age structure of 2+. The hybrids growth is intensive up to age of 4+ and then is stationary phase of growth characteristics for both sexes.

Key words: natural hybrid of roach x bream, Modrac reservoir, Bosnia and Herzegovina

LITERATURA

- Adrović, A. (2007): Biodiverzitet i ekološke osobnosti ihtiopopulacija hidroakumulacije Modrac. Doktorska disertacija. Prirodno — matematički fakultet Univerziteta u Tuzli.
- Berg, L. S. (1932): Рыбы пресных вод и сопредельных стран. Част II. Ленинград.
- Cowx, I. G. (1983). The biology of bream, *Abramis brama* (L), and its natural hybrid with roach, *Rutilus rutilus* (L), in the River Exe. J. Fish Biol., 22, 631–646.
- Đurović, E., Vuković, T. (1975): Vještačka hibridizacija *Aulopige hügelii* Heckel, 1843 sa vrstama *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) i *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782) (Pisces Cyprinidae). Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 28, 83–92.
- Guzina, N., Vuković, T., Seratlić, D. (1979): The artificial hybridization between the species *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus) and *Leuciscus cephalus* (Linnaeus). Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 34, 39–46.
- Guzina, N., Vuković, T., Seratlić, D., Kapetanović, N. (1981): Tri nova hibrida iz familije *Cyprinidae* (potfamilija *Leuciscinae*). Ichthyologia, 11, (1), 1–3.
- Kryštufek, B., Janžekovič, F. (1999): Ključ za določanje vretenčarjev Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Povž, M., Sket, B. (1990): Naše sladkovodne ribe. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Seratlić, D., Guzina, N., Vuković, N., Vuković, T. (1978): Opis nekih morfoloških karakteristika hibrida *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) x *Chondrostoma kneri* Heckel, 1843. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 31, 159–167.

- Seratlić, D., Vuković, T. (1979): Morfološka karakteristike hibrida *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) x *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843). *Ichthyologia*, 11, (1), 25–31.
- Simonović, P. (2001): Ribe Srbije. NNK International. Zavod za zaštitu prirode i Biološki fakultet, Beograd.
- Vuković, T. (1963): Ribe Bosne i Hercegovine. Sarajevo.
- Vuković, T. (1964): Prilog poznavanju prirodne hibridizacije ciprinida u vodama Livanjskog polja. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 17, Sarajevo.
- Vuković, T. (1977): Ribe Bosne i Hercegovine. IGKRO »Svjetlost«, Sarajevo.
- Vuković, T., Đurović, E., Guzina, N., Vuković, N., Seratlić, D., Kapetanović, N. (1981a): On some hybridizations between the species of subfamilies of the family *Cyprinidae*. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 34, 195–198.
- Vuković, T., Guzina, N., Seratlić, D., Kapetanović, N. (1978): Eksperimentalna hibridizacija različitih vrsta ciprinida. *Ichthyologia*, 10, (1), 143–146.
- Vuković, T., Kosorić, Đ., Guzina, N., Kapetanović, N., Seratlić, D., Vuković, N., Đurović, E., Sofradžija, A. (1981b): On our experiences in the study of the artificial hybridization of *Cyprinidae* from the Waters of Bosnia and Herzegovina in the several years. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, 34, 199–202.
- Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Vuković, T., Seratlić-Savić, D., Karanac, V. (1971): Opis novog hibrida *Scardinius erythrophthalmus* x *Paraphoxinus alepidotus*. *Ichthyologia*, 3, (1), 79–88.

Primljeno: 16. 7. 2008.

Prihvaćeno: 25. 3. 2009.