

УПОРЕДНИ ПРИКАЗ МОРФОМЕТРИЈСКИХ И МЕРИСТИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ДЕВЕРИКЕ (*Abramis brama*, Linnaeus) И БОДОРКЕ (*Rutilus rutilus*, Linnaeus), ТЕ ЊИХОВОГ ХИБРИДА ИЗ ХИДРОАКУМУЛАЦИЈЕ МОДРАЦ

Ален Бајрић, Авдул Адровић, Исат Скендеровић, Едина Хајдаревић

Универзитет у Тузли, Природно-математички факултет, Универзитетска 4, Тузла

Abstract

BAJRIĆ, A., A. ADROVIĆ, I. SKENDEROVIĆ, Edina HAJDAREVIĆ: COMPARATIVE REVIEW OF MORPHOMETRIC AND MERISTIC CHARACTERISTICS OF BREAM (*Abramis brama*, Linnaeus) AND ROACH (*Rutilus rutilus*, Linnaeus) AND THEIR HYBRIDS FROM THE RESERVOIR MODRAC [University of Tuzla, Faculty of Sciences, Univerzitetska 4, Tuzla]

In addition to an important tourism resource of Tuzla Canton and interesting complex of sport fishermen, reservoir Modrac has a great biological potential for complex scientific research. The first research of its kind were conducted in 2006 by the local researchers. (Adrović, 2007). The biological richness of the reservoirs indicated many works of foreign authors, which were published in the end of the last century. A significant contribution of exploration of this ecosystem certainly contribute to a variety of bachelor, master and doctoral theses of students and staff at the Department of Biology, Faculty of Science, University of Tuzla. (Skenderović, 2010; Bajrić, 2012). Diversity of ichthyopopulations of reservoirs Modrac is expressed with 22 species of fish and one natural hybrid (Adrović, 2007). Natural hybridization is very common, especially among the species in the family *Cyprinidae*, as it is noted in this ecosystem. In fact, during the study individual fish specimens have been observed at first sight and experienced anglers are classified either as bream (*Abramis brama*) or as roach (*Rutilus rutilus*). However, a detailed and scientific examination of these individuals showed essential morphological and meristic differences. It is a natural hybrid that was created by crossing with a one bream and roach.

Key words: bream, roach, hybrid, Modrac

Сажетак

Хидроакумулација Модрац, осим што представља значајан туристички ресурс Тузланског кантона и интересантан комплекс за спортски риболов, има велики биолошки потенцијал за комплексна научна истраживања. Прва истраживања оваквог типа домаћи истраживачи провели су 2006. (Adrović, 2007). На изузетно биолошко богатство ове хидроакумулације указивали су многи радови иностраних аутора који су објављени крајем прошлог вијека. Значајан допринос проучености овог екосистема у скорије вријеме дају разноврсни дипломски, магистарски али и докторски радови студената и упуслених на Одејку за биологију Природно-математичког факултета, Универзитета у Тузли (Adrović, 2007; Bajrić, 2012). Диверзитет ихтиопопулација из хидроакумулације Модрац изражен је са 22 врсте риба и једним природним хибридом (Adrović, 2007). Природна хибридизација врло је честа појава, нарочито међу врстама из фамилије *Cyprinidae* што је констатовано и у овом екосистему. Наиме, током истраживања уочене су

јединке риба које на први поглед и искусни риболовци сврставају или као деверуку (*Abramis brama*) или као бодорку (*Rutilus rutilus*), међутим детаљним и научним прегледом оваквих јединки уочавају се битне морфолошке и меристичке разлике. Ријеч је о природном хибриду који је настао укрштањем јединки деверике и бодорке.

Кључне ријечи: деверика, бодорка, хибрид, Модрац

УВОД

Анализирајући доступне податке из литературе може се рећи да је природна хибридизација код риба најизраженија међу врстама из фамилије Cyprinidae, гдје су позната 62 хибрида (Kottelat и Freyhof, 2007). У литератури су презентовани подаци о неким природним хибридима риба и њиховим морфометријским и меристичким карактеристикама. Тако Vuković (1964) даје прве податке о неким хибридима из вода Ливањског поља. Осим природне хибридизације истраживало се и вјештачко укрштање риба, такође најчешће у оквиру фамилије Cyprinidae. Овом тематиком, међу осталим, бавили су се Đurović и Vuković (1975), Vuković (1978), Seratlić и сар., (1978), Guzina и сар., (1979), Seratlić и Vuković (1979) који су начинили прве кораке у проучавању ових особености ихтиопопулација. Врло мало се зна о другим и наредним генерацијама хибрида у њиховом природном окружењу. Kottelat и Freyhof (2007) преносе да мушке јединке хибрида *Abramis brama* x *Rutilus rutilus* производе три типа сперматозоида од којих постоје и диплоидни који би се могли испољити у наредној генерацији.

Природни хибриди риба врло често остају непримијећени јер својим морфометријским али и меристичким карактеристикама подсећају на врсте које су хибридизирале, тако да се једино детаљним истраживањима могу констатовати, на што указује и први налаз хибрида деверике и бодорке (*Abramis brama* x *Rutilus rutilus*) у хидроакумулацији Модрац (Adrović и сар., 2009).

Овај рад има за циљ да укаже на важност природне хибридизације у биологији риба те на основне морфометријске и меристичке карактеристике хибрида деверике и бодорке, те врста које су хибридизирале. С обзиром на биологију и сличност врста које хибридизирају, могло би се очекивати да је ово врло честа појава међу рибама која је недовољно истражена.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

За потребе овог рада искориштен је материјал који је прикупљен током истраживања ихтиопопулација хидроакумулације Модрац 2006. године. Излов рибе извршен је употребом мрежа стајаћица различите величине и промјера окаца, у приобалним дијеловима примјеном електроагрегата за електрориболов типа марке ЕЛТ 61 II -300/500 V „Honda“ јачине 2 kW, те ручног сака. По излову све јединке фиксиране су у 4% формалдехиду и похрањене у збирци Природно-математичког факултета у Тузли. Обрада морфометријских и меристичких карактеристика деверике, бодорке и њиховог хибрида проведена је током 2015. године. Анализирано је 65 јединки врсте *Abramis brama*, 41 јединка *Rutilus rutilus*, те 54 јединке њиховог хибрида. На испитиваним јединкама морфометријске и меристичке карактеристике обрађене су према схеми мјерења коју предлажу Vuković и Ivanović (1971).

РЕЗУЛТАТИ

Морфометријска истраживања обухватила су мјерења 16 параметара, на основу којих смо посматрали карактеристике грађе тијела испитиваних врста. Резултати наших мјерења представљени су у Табели 1.

Табела 1. Морфометријске карактеристике деверике, бодорке и њиховог хибрида (cm) (ТД – тотална дужина, СД – стандардна дужина, Анте Д – антедорзално растојање, Анте А – антеанално растојање, Анте В – антевентрално растојање, Пост Д – постдорзално растојање, Пост В – поствентрално растојање, Дужина основе Д – дужина основе дорзалног пераја, Дужина основе А – дужина основе аналног пераја, Растојање ПВ – растојање између пекторалног и вентралног пераја).

Карактер	<i>Abramis brama</i>			<i>Rutilus rutilus</i>			Хибрид		
	\bar{x}	%ТД	%СД	\bar{x}	%ТД	%СД	\bar{x}	%ТД	%СД
Тотална дужина	24,27	-	-	18,86	-	-	19,14	-	-
Стандардна дужина	18,25	75,1	-	14,6	77,4	-	15,27	79,7	-
Дужина главе	4,94	20,4	27,06	3,79	20,09	25,9	3,88	20	25,4
Предочно растојање	1,37	5,64	7,5	0,96	5,09	6,57	1,14	5,9	7,4
Заочни простор	2,43	10,01	13,3	1,9	10,07	13,01	1,44	7,5	9,4
Највећа висина тијела	7,43	30,61	40,7	5,1	27,04	34,9	5,27	27,5	34,5
Најмања висина тијела	2,08	8,57	11,3	1,6	8,4	10,9	1,65	8,6	10,8
Анте Д	11,7	48,2	64,1	8,1	42,9	55,4	8,33	43,5	54,5
Анте А	12,61	51,9	69,09	11,2	59,3	76,7	10,48	54,7	68,6
Анте В	8,97	36,9	49,1	7,77	41,1	53,2	7,45	38,9	48,7
Пост Д	6,01	24,7	32,9	4,87	25,8	33,3	5,52	28,8	36,1
Пост В	9,59	39,5	52,5	7,26	38,4	49,7	7,87	40,61	50,9
Дужина основе Д	2,40	9,8	13,1	2,37	12,5	16,2	2,36	12,3	15,4
Дужина основе А	4,86	20,02	26,5	1,72	9,24	11,7	2,54	13,2	16,6
Дужина репног стабла	2,55	10,5	13,9	2,83	15	19,3	2,61	13,6	17,09
Растојање ПВ	3,51	14,4	19,2	3,89	20,6	26,6	3,17	16,5	20,7
Број јединки:	65			41			54		

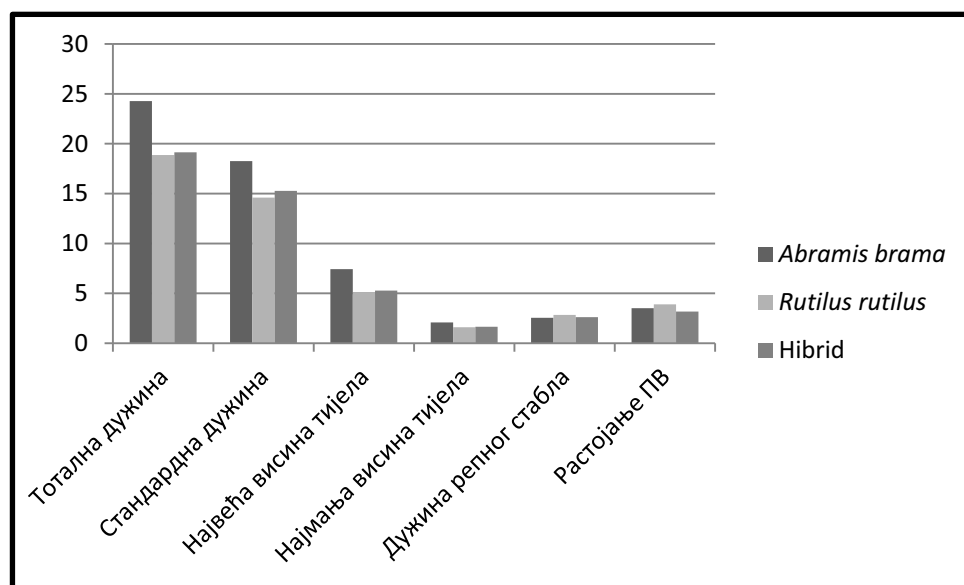
Од меристичких карактеристика истраживаних врста и њиховог хибрида анализирали смо број зрака у дорзалном, аналном, пекторалном и вентралном перају, те број бранхиоспина и крљушти у *linea lateralis*. Распон варирања ових параметара представљен је у Табели 2.

Табела 2. Меристичке карактеристике деверике, бодорке и њиховог хибрида (Број зрака у Д – број зрака у дорзалном перају, Број зрака у А – број зрака у аналном перају, Број зрака у П – број зрака у пекторалном перају, Број зрака у В – број зрака у вентралном перају).

Карактер	<i>Abramis brama</i>		<i>Rutilus rutilus</i>		Хибрид	
	Негранати	Гранати	Негранати	Гранати	Негранати	Гранати
Број зрака у Д	3	9–10	3	9–11	2–3	8–10
Број зрака у А	3	23–29	3	10–11	2–3	13–16
Број зрака у П	1	13–16	1	16	1	13–15
Број зрака у В	2	7–9	2	8	1–2	7–8
<i>Linea lateralis</i>	49–57		39–41		43–54	
Број бранхиоспина	17–27		12–16		14–21	

ДИСКУСИЈА

На основу резултата истраживања можемо констатовати да је укупна дужина тијела била највећа код јединки деверике, с тим да је однос стандардне дужине тијела у односу на укупну дужину највећи код хибрида (79,7%). Дужина главе испитиваних врста у односу на тоталну али и стандардну дужину тијела имала је скоро подједнаку вриједност, али је указано да односи предочног и заочног простора имају одређене разлике, тако да заочни простор код хибрида има најмању вриједност. Висина тијела највећа је код деверике, док овај карактер код бодорке и хибрида има исте вриједности. Распоред пераја такође има одређене различитости, тако антедорзално растојање има најмању вриједност код бодорке, док деверика има највеће антедорзално али и најмање антеанално и антевентрално растојање. Дужина основе дорзалног пераја у односу на тоталну и стандардну дужину има најмању вриједност код деверике што није случај са основом аналног пераја код којег смо констатовали знатно веће вриједности него код бодорке и хибрида што је и очекивано с обзиром на његову грађу. Дужина репног стабла и растојања између пекторалног и вентралног пераја највећа је код бодорке (Слика 1). Прегледом доступне литературе можемо констатовати да су деверика и бодорка интензивно проучаване али и да су подаци о карактеристикама њиховог хибрида у окружењу врло оскудни. Еколошке карактеристике деверике и бодорке из хидроакумулације Модрац истраживали су Adrović и сар., (2009). Такође еколошке карактеристике деверике истраживали су Marković и Simović (1997) из акумулације Међувршје. Исхрану деверике у неким водама Чешке истраживали су Zapletal и сарадници (2012). Раст бодорке из језера Педилуцо у Италији проучавали су Gianeto и сарадници (2014). Maletin и Kostić (1989) истраживали су лонгитудинални раст деверике и бодорке из ријеке Тисе. Вуковић (1963) наводи да је могуће постојање овог хибрида у водама Босне и Херцеговине док је једино потврђен и научно презентован у хидроакумулацији Модрац (Adrović и сар., 2009). Врло мало се зна о плодности хибрида деверике и бодорке.



Слика 1. Морфометријске карактеристике деверике, бодорке и хибрида

Меристичке карактеристике деверике, бодорке и њиховог хибрида такође показују одређена варирања (Табела 2). Најочитија разлика у погледу меристичких карактеристика уочава се у броју зрака у аналном перају што је утјецало на дужину основе истог. То је пераје најдуже и има највише зрака код деверике, нешто мање код хибрида, а најмање код бодорке. Број крљушти у *linea lateralis* испитиваних врста доста је варирао, али највеће варијације биљежимо код хибрида (43-54). Највећи број јединки деверике али и бодорке имао је у дорзалном перају три неграната и 10 гранатих зрака (70% код јединки деверике и 90% код бодорке). У аналном перају 60% јединки деверике имају три неграната и 25 гранатих зрака док највећи број јединки бодорке у овом перају има три неграната и 10 гранатих (86,6%). Што се тиче броја зрака у пекторалном перају деверике, 70% јединки имало је један неграната и 16 гранатих зрака, док су све јединке бодорке имале један неграната и 16 гранатих зрака. Константан број зрака у вентралном перају констатовали смо код бодорке док је 90% јединки деверике имао у овом перају два неграната и 8 гранатих. Добивени резултати меристичких карактеристика деверике и бодорке углавном се уклапају у литературне податке (Vuković и Ivanović, 1971; Симоновић, 2001). Што се тиче меристичких карактеристика хибрида добивене резултате упоредили смо са врло оскудним литературним подацима. Тако Берг (1932), констатује да хибрид деверике и бодорке у дорзалном перају има три неграната и осам до десет гранатих што је подударно нашим резултатима, док се број зрака у аналном перају разликује и према овом аутору има 3–4 негранате и 15–20 гранатих зрака. Према Cowx-у (1983) број зрака у аналном перају хибрида варира од 16 до 21.

ЗАКЉУЧАК

На основу проведених морфометријских и меристичких мјерења хибрида деверике и бодорке, те врста које су хибридизирале можемо констатовати да је тијело хибрида нешто издуженије од тијела деверике. Висина хибрида већа је од истог карактера код бодорке али и видно мања него код деверике. Можемо констатовати да постоје одређене разлике у распореду и односу пераја код испитиваних врста и њиховог хибрида али и у дужини репног стабла. Ипак најуочљивија разлика на основу које је најлакше разликовати истраживане врсте и њихов хибрид јесте величина односно дужина основе аналног пераја. Надамо се да ће овај рад још једном указати на појаву природне хибридизације риба, којој у бућности треба посветити већу пажњу, те приступити њеном истраживању на генетичком и еколошком нивоу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Adrović, A. : Biodiverzitet i ekološke karakterisitke osobenosti ihtiopopulacija hidroakumulacije Modrac. Doktorska disertacija. Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2007.
2. Adrović, A., R. Škrijelj, I. Skenderović: Ecological Characteristics of the Roach (*Rutilus rutilus* L.) and Bream (*Abramis brama* L.) in the Reservoir of the Lake Modrac. *Acta Agriculturae Serbica, Vol. XIV, 27* (2009) 23–33. Čačak, 2009.

3. Adrović, A., R. Škrijelj, I. Skenderović: Prvi nalaz i morfološke osobenosti prirodnog hibrida *Rutilus rutilus* x *Abramis brama* u vodama Bosne i Hercegovine. *Ribarstvo*, 67, 2009, (1): 11—23. Zagreb, 2009.
4. Bajrić, A. : Morfološko-taksonomska i ekološka karakterizacija vrste *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) iz nekih tekućica sjeveroistočne Bosne. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 2012.
5. Берг, Л.С. : *Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран*. Част I. Издание Всесоюзного Инстиута Озерного и Речного Рыбного Хозяйства, 1932.
6. Cowx, I. G. : The biology of bream, *Abramis brama* (L), and its natural hybrid with roach, *Rutilus rutilus* (L), in the River Edže. *J. Fish Biol.*, 22: 631–646, 1983.
7. Đurović, E., T. Vuković: 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. Sarajevo, 1975.
8. Giannetto, D., A. Carosi, L. Ghetti, L. Pompei, P. Viali, M. Lorenzoni: Size selectivity of gill-nets and growth of roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) an alien species in Piediluco lake (Italy). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 413, 07. Italy, 2014.
9. Guzina, N., Vuković, T., Seratlić, D. : The artificial hybridization between the species *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus) and *Leuciscus cephalus* (Linnaeus). *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 34: 39–46. Sarajevo, 1979.
10. Kottelat, M., J. Freyhof: **Handbook of European Freshwater Fishes**. Kottelat. Cornol, Snjitzerland. Freyhof. Berlin, Germany, 2007.
11. Maletin, S., D. Kostić: Fish growth rate in the Tisa dead-arm (Curug-Biserno ostrvo) depending on type of nutrition. *Tiscia (Szeged)*, 24: 87–94, 1989.
12. Markovic, S., S. Simovic: Some ecological characteristics of the bream (*Abramis brama* L.) in the Meduvršje reservoir (Yugoslavia). *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke Novi Sad*, 92: 75–80. Novi Sad, 1997.
13. Seratlić, D., N. Guzina, N. Vuković, T. Vuković: Opis nekih morfoloških karakteristika hibrida *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) x *Chondrostoma kneri* Heckel, 1843. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 31: 159–167. Sarajevo, 1978.
14. Seratlić, D., T. Vuković: Morfološke karakteristike hibrida *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) x *Leuciscus turskyi* (Heckel, 1843). *Ichthyologia*, 11, (1): 25–31. Beograd, 1979.
15. Симоновић, П. : *Рибе Србије*. ННК Интернационал. Биолошки факултет Београд, Београд, 2006.
16. Vuković, T. : **Ribe Bosne i Hercegovine**. Sarajevo, 1963.
17. Vuković, T. : Prilog poznavanju prirodne hibridizacije ciprinida u vodama Livanjskog polja. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 17, Sarajevo, 1964.
18. Vuković, T., N. Guzina, D. Seratlić, N. Kapetanović: Eksperimentalna hibridizacija različitih vrsta ciprinida. *Ichthyologia*, 10, (1): 143–146. Beograd, 1978.
19. Vuković, T., B. Ivanović: **Slatkovodne ribe Jugoslavije**. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo, Posebno izdanje. Sarajevo, 1971.

20. Zapletal, T., Mareš, J., Jurajda, P., Všeticková, L. : The fod of comon bream (*Abramis brama* L.) in a biomanipulated njater supply reservoir. *Acta universitatis agriculture et silviculturae mendelianeae Brunensis Volume LX 45 Number 6*. Brno, 2012.

Примљено: 15.10.2015.

Одобрено: 20.04.2016.