

UZIZAŽ	Vol. 14	Broj stranica: 1-13	Sarajevo	2018
--------	---------	---------------------	----------	------

SINHRONIČNA PROMJENLJIVOST VRSTE
***Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia:**
Neogastropoda: Muricidae) IZ NEUMSKOG ZALIVA

Suvad Lelo, Amina Džafić, Andrej Gajić, & Adla Kahrić

Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja
Omladinska 2, 71.380 Ilijaš, Bosna i Hercegovina

ABSTRACT

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. Synchronical variability of *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) from Neum bay. Exploration of the fauna of snails in Bosnia and Herzegovina does not offer a lot of data, but in general, the systematic data with continuous monitoring did not exist, especially the marine fauna. The very first significant researches of marine snails were conducted in 2015. through two projects, „Biodiversity of the Neum Bay“ by Sharklab ADRIA and IPA Adriatic project „DeFishGear“ by Hydrotechnical Institute of Sarajevo with technical and scientific support by Sharklab ADRIA. The investigated species *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) is usual in Neum Bay and it has been recorded in all previous works, but more detailed morphoanatomical and ecological analyzes have not been recorded. In this paper, authors give insight into the qualitative and quantitative characteristics of the banded dye-murex on total 50 samples collected during the field studies of the project „Biodiversity of Neum Bay“ indicating the wide span of varieties.

Key words: biodiversity, Bosnia, Herzegovina, Neum, Bay, snails, *Hexaplex, trunculus*

UVOD

Prvi značajan pregled bosanskohercegovačke faune puževa dat je u doktorskoj disertaciji O. F. Möllendorfa (Möllendorf, 1873; Wagner, 1912), dok su posljednji objavljeni podaci na nivou cjelokupne faune: B. Karaman 2006. te D. Kotrošan i S. Lelo, 2008-2012. godine (Kotrošan & Lelo, 2008-2012, 2011; Lelo, 2011, 2012). Ipak, općenito možemo tvrditi da sistemska istraživanja lokalne malakofaune nikada nisu postojala.

D. Kotrošan i Lelo su u nekoliko navrata radili reviziju i dopune popisa (Kotrošan & Lelo, 2006-2007) pa aktuelni popis puževa Bosne i Hercegovine predstavlja kompletnu reviziju svih dosada prikupljenih podataka o bosanskohercegovačkim puževima. Popis, usaglašen sa taksonomskim pristupima portala Fauna Europaea (Brank, 2007) i Mollbase (Kotrošan & Lelo, 2008-2011), sadrži 321 vrstu iz 151 roda, 52 porodice, devet redova i dvije potklase klase Gastropoda Cuvier, 1795 (Kotrošan & Lelo, 2011). U svim spomenutim radovima naveden je i *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758). Prve detaljne studije marinske faune uradio je Sharklab ADRIA kroz projekat „Biodiverzitet Neumskog Zaliva: biosistematski pregledi ciljanih skupina“, u okviru koga su gastropode šturo određene.

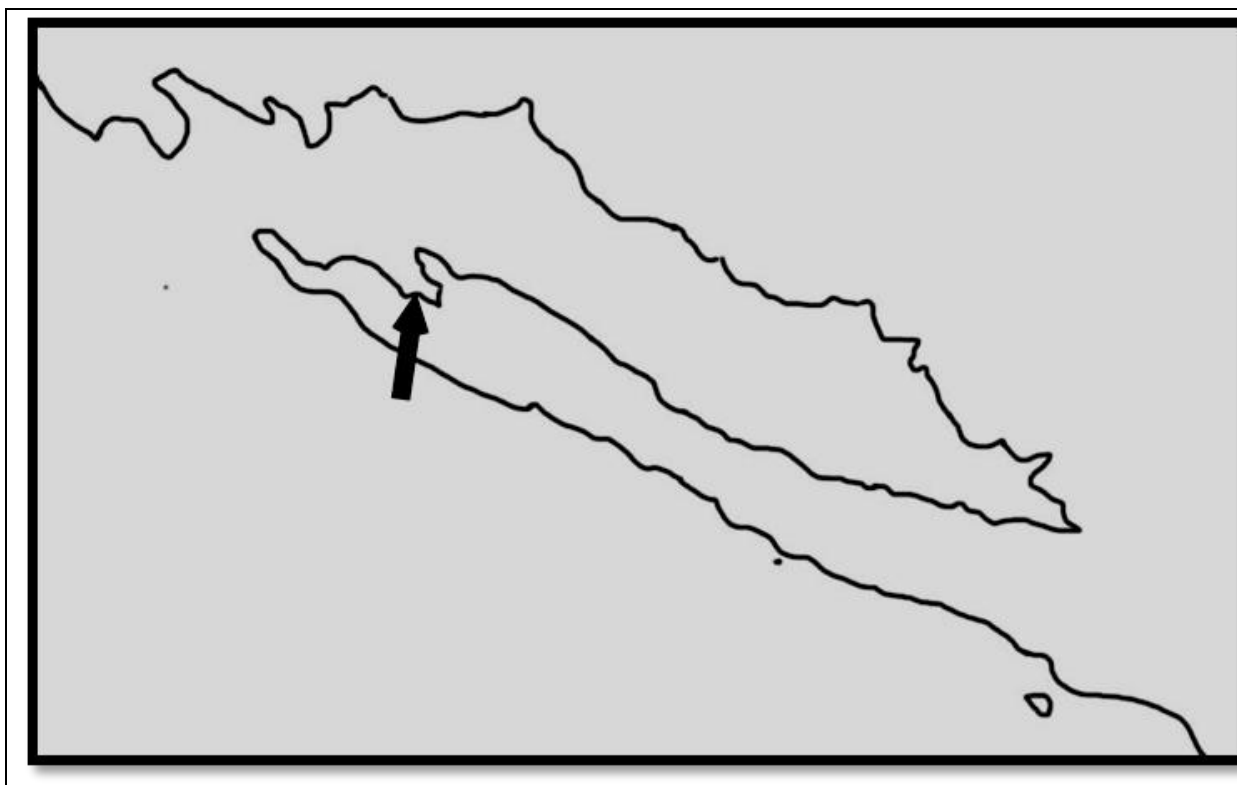
Literaturni podaci koji potiču iz latinskih i grčkih zapisa ukazuju da prvoopisani marinski puževi su morfološkim karakteristikama najbliži predstavnicima recentne porodice Muricidae Rafinesque, 1815 (Pliny, 77: knjiga 10, p. 36 – prema: Doody, 2010).

Vrsta *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) je imala veliki značaj kroz historiju u drevnoj mediteranskoj kulturi zbog svoje hipobranhijalne žlijezde koja izlučuje mukozu koja se koristi za ljubičasto-plave indigo boje, a jedan od glavnih hemijski sastojaka boje je dibromo-indigotin. Jedna je od najrasprostranjenijih vrsta u Mediteranskom moru i obalama Atlaskog okeana Evrope i Azije gdje je zabilježena u Španiji, Portugalu, Maroku i Kanarskim otocima. Posjeduju konusnu kućicu koja je duga oko do 10 cm sa dugom spiralom od sedam kutnih zavoja te su prisutne varijacije u skulpturi i u boji (Peharda & Morton, 2006; Houart & Gofas, 2009)

Akvatorij Bosne i Hercegovine je mikro lokalitet unutar Jadranskog mora, tačnije Malostonskog zaliva, koji je predstavljen Neumskim zalivom (uvalom) i određenim dijelom vanjske strane poluotoka Klek, zajedno sa otocima Veliki i Mali Školj. Dužina obalne linije mora koja pripada Bosni i Hercegovini unutar Malostonskog zaliva iznosi 24 km. Akvatorij Bosne i Hercegovine nalazi se između 45. meridijana i 17. paralele, na sjevernom umjerenom geografskom pojasu, te kao i čitav Jadran spada u subtropska mora. Batimetrijski gledano, dno kompletnog Neumskog zaliva predstavlja zaravan muljevito-glinovitog dna, prosječne dubine 17-20 m, sa maksimalnom dubinom od 27,5 m. Sam reljef dna poprma oblik bazena sa laganim padinama i zaravnjenim dnom. Infralitoralnu zonu karakteriše prisutstvo oblutaka i hridina koji leže na pješčano-muljevitoj bazi. Vertikalna padina proteže se gotovo od same obale do deset, maksimalno petnaest metara dubine gdje se sediment prorjeđuje sukladno povećanju dubine, a dno postepeno prelazi u muljevito-glinoviti tip, dok pijesak isčezava, zajedno sa hridinama koje su sporadično zastupljene. Na dubinama većim od 15 metara dno lagano pada prema maksimalnoj dubini, koja zavisno od regiona iznosi između 22 (odnosno 24) i 27 metara. Zaravan od 16 do 20 metara odlikuje se muljevito glinovitim tipom dna, sa prorijeđenim dijelovima stijena kao naznakama krupnog sedimenta (Gajić, 2012; Kahrić & Gajić, 2015).

MATERIJAL I METODE RADA

Materijal na kome su vršena istraživanja u ovom radu predstavlja 50 jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) koje su sakupili Suvad Lelo i Adla Kahrić 22. marta 2015. godine uz obalu Jadranskog mora na lokalitetu Staro Selo, poluotok Klek, Neumski zaliv (Sl. 1-2), dok su osobine izvedene prema: Lelo et al., 2017.



Sl. 1. Prikaz lokaliteta na kome su uzorkovane jedinke vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) na slijepoj karti akvatorija Bosne i Hercegovine, priredio: A. Gajić / Sharklab

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

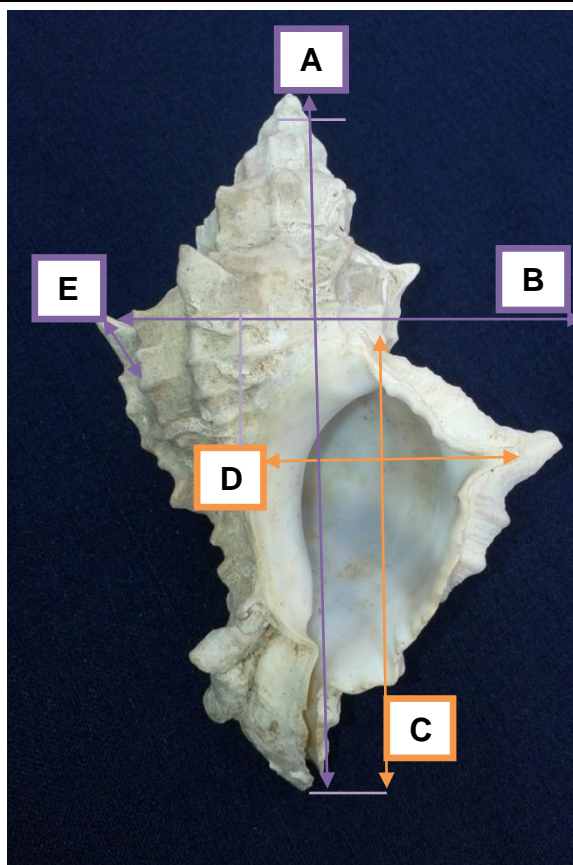


Sl. 2. Prikaz kućica jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), prikupljenih 22.03.2015. u Neumskom zalivu (foto: A. Džafić)

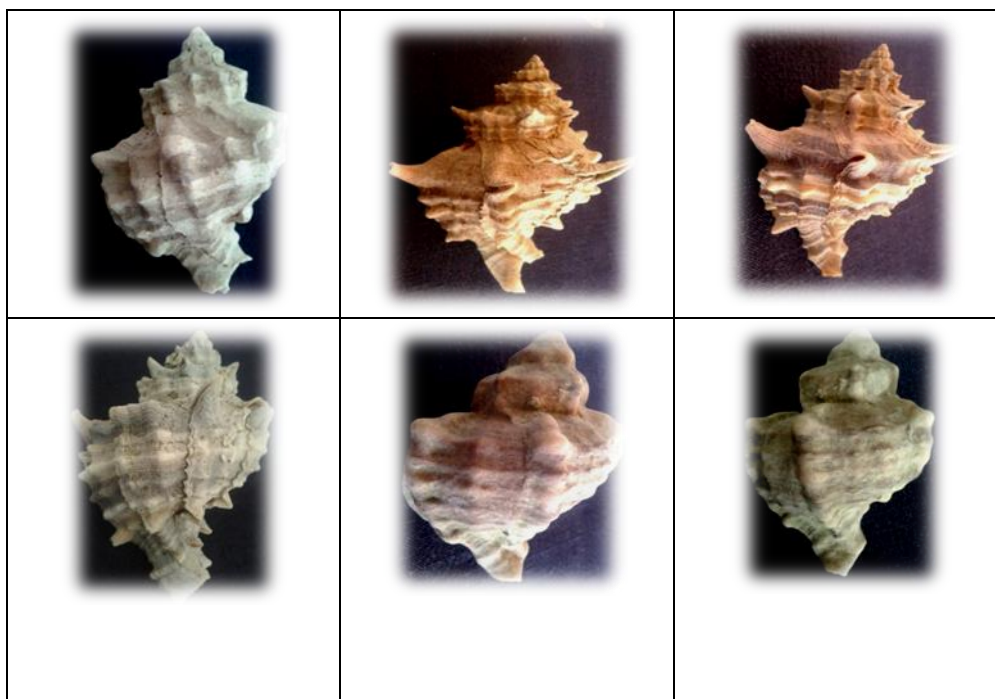
Posmatrani su odabrani kvantitativni i kvalitativni karakteri kućica (Tab. 1; Lelo, 2007).

Tab. 1. Prijegled kvantitativnih i kvalitativnih osobina vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) posmatranih na uzroku iz Neumskog zaliva

OSOBINE		OPIS
KVANTITATIVNE		
1.	Visina kućice (VK; A),	Predstavlja raspon od vrha kućice do najdonje tačke na kućici, kada je kućica postavljena u osnovni položaj.
2.	Širina kućice (ŠK; B),	Predstavlja maksimalnu širinu kućice mjerene od krajnje bočne tačke jedne strane do krajnje bočne tačke na drugoj strani.
3.	Visina ušća (VU; C),	Predstavlja maksimalnu visinu otvora kućice mjerenu od najviše do najniže tačke ruba ušća.
4.	Širina ušća (ŠU; D),	Predstavlja maksimalnu širinu otvora kućice mjerenu od najlateralnijih tačaka ušća.
5.	Dužina najveće bodlje (DB; E),	Predstavlja raspon od najdonje tačke do vrha bodlje.
6.	Globoznost kućice (OK),	Predstavlja odnos između visine i širine kućice.
KVALITATIVNE		Kvalitativne osobine su određivane na osnovu direktne usporedbe prikupljenog materijala.
1.	Pigmentisanost kućice (PK)	
2.	Boja kućice (BK)	
3.	Površinski crtež kućice (CK)	
4.	Boja <i>operculum</i> a (BO)	
5.	Bodlje na sifonalnom kanalu (BS)	
6.	Izraženost bodlji na kućici (IB)	
7.	Vertikalni nabori (VN)	

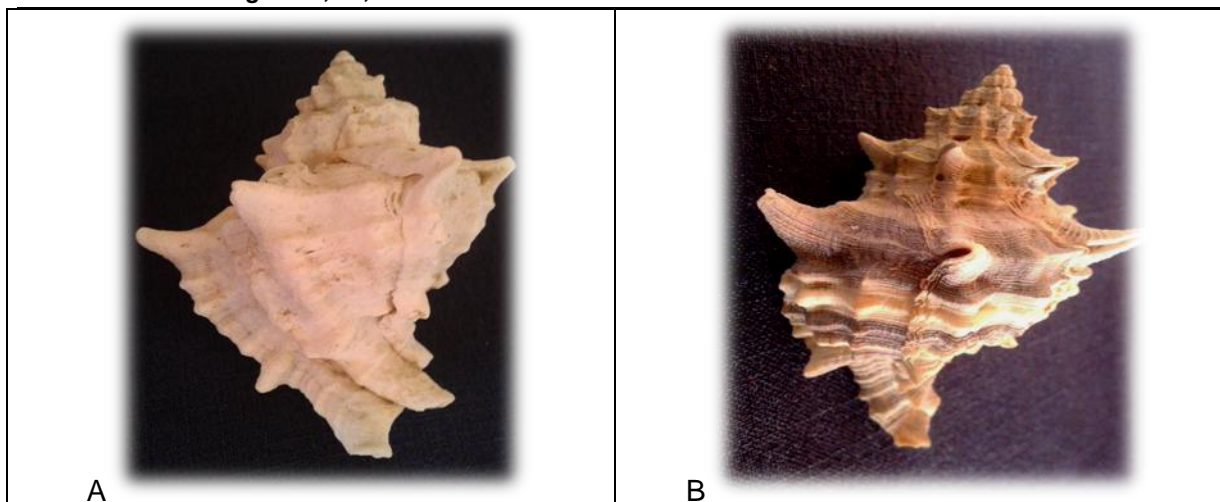


Sl. 3. Prikaz mjerenja kvantitativnih osobina pripadnika vrste *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758) iz Neumskog zaliva; foto: A. Džafić

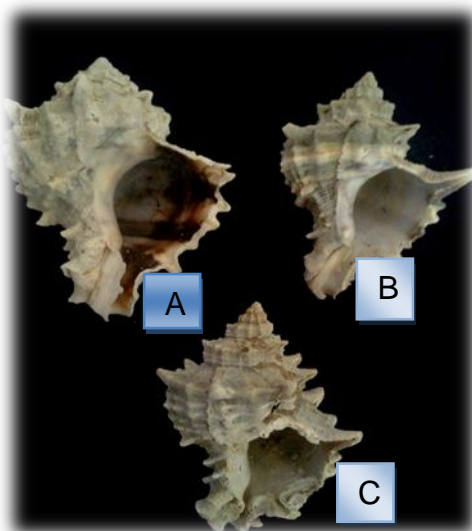


Sl. 4-9. Prikaz boje kućice jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758); foto: A. Džafić

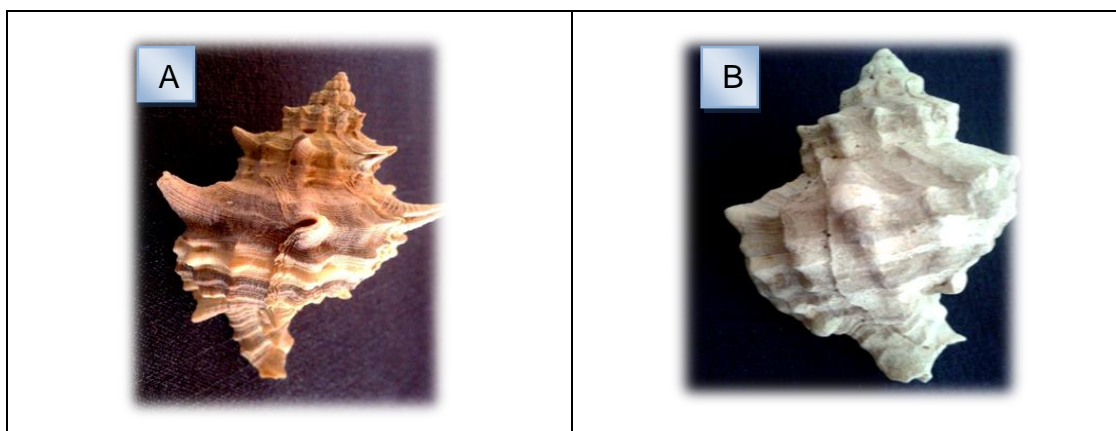
Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.



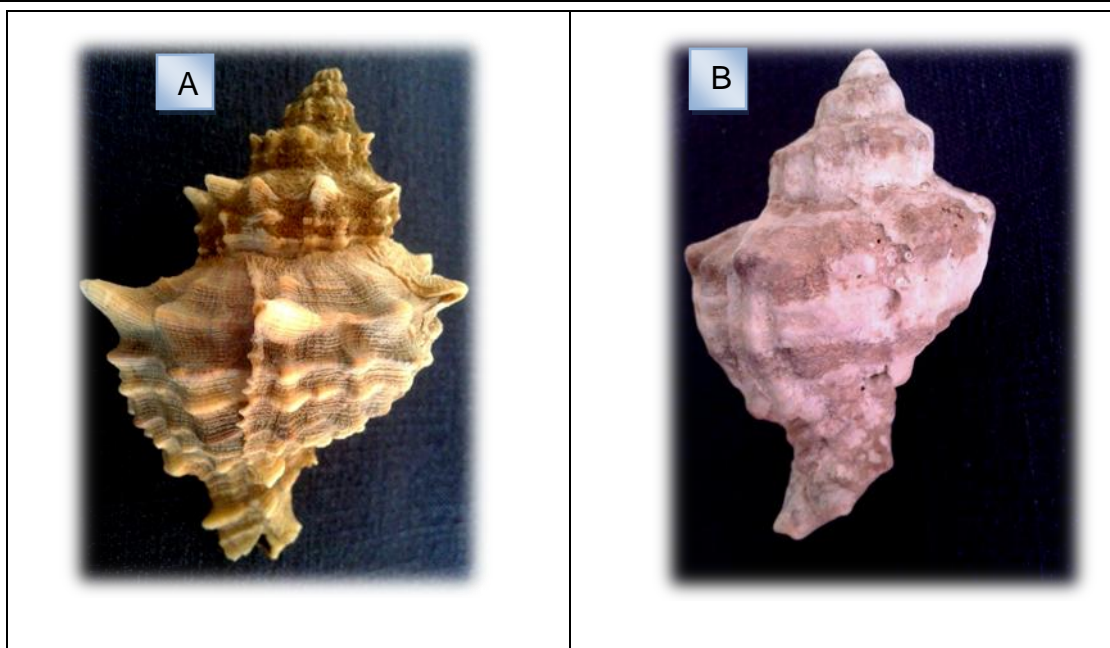
Sl. 10-11. Prikaz površinskog crteža na kućici jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758). A – bez površinskog crteža; B – sa površinskim crtežom



Sl. 12. Prikaz boje operculuma kod jedinki *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758): A – tamniji tip; B – svjetliji tip; C – prekriven ostacima algi



Sl. 13-14. Prikaz izraženosti bodlja na sifonalnom kanalu kućice kod individua *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758); A- Izražena bodlja; B- Manje izražena



Sl. 15-16. Prikaz izražajnosti vertikalni nabora na kućicama jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758); A – izraženi; B – manje izraženi

Nakon prikupljanja podataka izvršena je statistička obrada podataka prema: Marinković et al., 1982, odnosno Petz, 1964 (Lelo, 2013).

- **Srednja vrijednost** (aritmetička sredina) je prosječna mjera uzoraka (\bar{x}).

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

- **Varijansa** je suma svih odstupanja između pojedinačnog mjerenja i srednje vrijednosti koji se dijeli sa ukupnim brojem mjerenja manje jedan (s^2).

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

- **Standardna devijacija** je stepen odstupanja od prosječne vrijednosti ili vrijednost kvadratnog korijena iz varijanse (S).

$$S = \sqrt{s^2}$$

- **Standardna greška aritmetičke sredine** je pogreška koja se veže uz svaku aritmetičku sredinu uzorka (S).

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{N}}$$

- **Koeficijent varijabilnosti** je vrijednost količnika između standardne devijacije i srednje vrijednosti puta 100 ($V_{\%}$).

$$V_{\%} = \frac{100 * s}{\bar{x}}$$

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Materijal u ovom radu predstavlja 50 individua vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) sakupljen 22. marta 2015. godine na području Neumskog zaliva.

Na spomenutom uzorku izvršena je morfometrijska analiza na 13 odabranih karakteristika (šest kvantitativnih i sedam kvalitativnih).

Odabrane kvantitativne i kvalitativne osobine prikupljenih jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) pokazale su dosta širok raspon variranja.

Tab. 2. Analizirane karakteristike kućice vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) sa pregledom fenotipskih varijanti

Osobine sa varijantama Tip osobina	Odabrana osobina	Varijanta osobine	Variranje osobina
Kvantitativne	Visina kućice	Visoka	84,40-102,00 mm
		Srednja	66,61-84,39 mm
		Niska	49,00-66,60 mm
	Širina kućice	Široka	56,50-76,00 mm
		Uska	37,00-56,49 mm
	Visina ušća	Visoko	52,50-70,00 mm
		Nisko	35,00-52,49 mm
	Širina ušća	Široko	30,00-43,00 mm
		Usko	17,00-29,90 mm
	Oblik kućice	Ravna	1,35-1,52
		Globularna	1,18-1,34
	Dužina bodlje	Max.	15,00 mm
		Min.	6,00 mm
Kvalitativne	Pigmentisane	1	Sa pigmentom
	Boja kućice	1	Svijetlo smeđa i bijela
		2	Tamno smeđa i bež
		3	Tamno siva i bež
		4	Svijetlo siva i bijela
		5	Smeđa i zelena
	Površinski crteži kućice	1	Sa linijama
		2	Bez linija
	Boja operculuma	1	Svijetlije obojeni
		2	Tamno obojeni
		3	Potpuno prekriven ostacima algi
	Bodlje na sifonalnom kanalu	1	Ne postoje
	Bodlje na kućici	1	Izražene
2		Manje izražene	
Vertikalni nabori	1	Izražene	
	2	Manje izražene	

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

Tab. 3. Prijegled konstatovanih mjera uzorka vrste *Hexaplex trunculus* Linnaeus, 1758 iz lokalne populacije Neumskog zaliva

Posmatrane morfometrijske osobine (*)													
No.	VK (mm)	ŠK (mm)	VU (mm)	ŠU (mm)	DB (mm)	GK	PK	BK	PCK	PO	BR	IB	VN
1.	100,0	68,0	70,0	35,0	11,0	1,47	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2.	102,0	74,0	65,0	32,0	12,0	1,37	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3.	99,0	76,0	66,0	30,0	14,0	1,30	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0
4.	86,0	65,0	58,0	40,0	14,0	1,32	1,0	4,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
5.	80,0	66,0	55,0	38,0	10,0	1,21	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
6.	88,0	66,0	63,0	40,0	13,0	1,33	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
7.	90,0	68,0	58,0	32,0	15,0	1,32	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8.	84,0	63,0	57,0	29,0	12,0	1,33	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
9.	84,0	60,0	55,0	29,0	9,0	1,40	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
10.	83,0	60,0	54,0	32,0	11,0	1,38	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
11.	79,0	56,0	53,0	29,0	12,0	1,41	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
12.	72,0	64,0	51,0	29,0	17,0	1,12	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
13.	80,0	55,0	52,0	25,0	15,0	1,45	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
14.	85,0	62,0	55,0	28,0	13,0	1,37	1,0	1,0	2,0	3,0	1,0	1,0	1,0
15.	78,0	66,0	54,0	38,0	15,0	1,18	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
16.	81,0	66,0	56,0	43,0	20,0	1,22	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
17.	72,0	49,0	50,0	25,0	9,0	1,46	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0
18.	68,0	50,0	47,0	24,0	11,0	1,36	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0
19.	74,0	51,0	49,0	27,0	10,0	1,45	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
20.	74,0	51,0	49,0	30,0	10,0	1,45	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
21.	70,0	55,0	49,0	26,0	15,0	1,27	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
22.	74,0	51,0	49,0	26,0	8,0	1,45	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
23.	65,0	53,0	44,0	22,0	12,0	1,22	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
24.	61,0	50,0	40,0	24,0	10,0	1,22	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
25.	60,0	45,0	45,0	24,0	8,0	1,33	1,0	5,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
26.	64,0	45,0	40,0	27,0	10,0	1,42	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
27.	61,0	45,0	42,0	23,0	7,0	1,35	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
28.	60,0	47,0	41,0	22,0	10,0	1,27	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
29.	59,0	43,0	40,0	23,0	7,0	1,37	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0
30.	69,0	55,0	49,0	33,0	13,0	1,25	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
31.	66,0	49,0	45,0	26,0	13,0	1,34	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
32.	66,0	49,0	45,0	24,0	12,0	1,34	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
33.	72,0	52,0	47,0	22,0	11,0	1,38	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
34.	67,0	47,0	47,0	24,0	8,0	1,42	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
35.	70,0	55,0	49,0	25,0	10,0	1,27	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0
36.	68,0	49,0	45,0	28,0	14,0	1,38	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
37.	70,0	46,0	44,0	24,0	9,0	1,52	1,0	4,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
38.	63,0	44,0	39,0	21,0	8,0	1,43	1,0	4,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
39.	55,0	40,0	37,0	19,0	6,0	1,37	1,0	2,0	1,0	3,0	1,0	2,0	2,0
40.	60,0	42,0	38,0	26,0	8,0	1,42	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

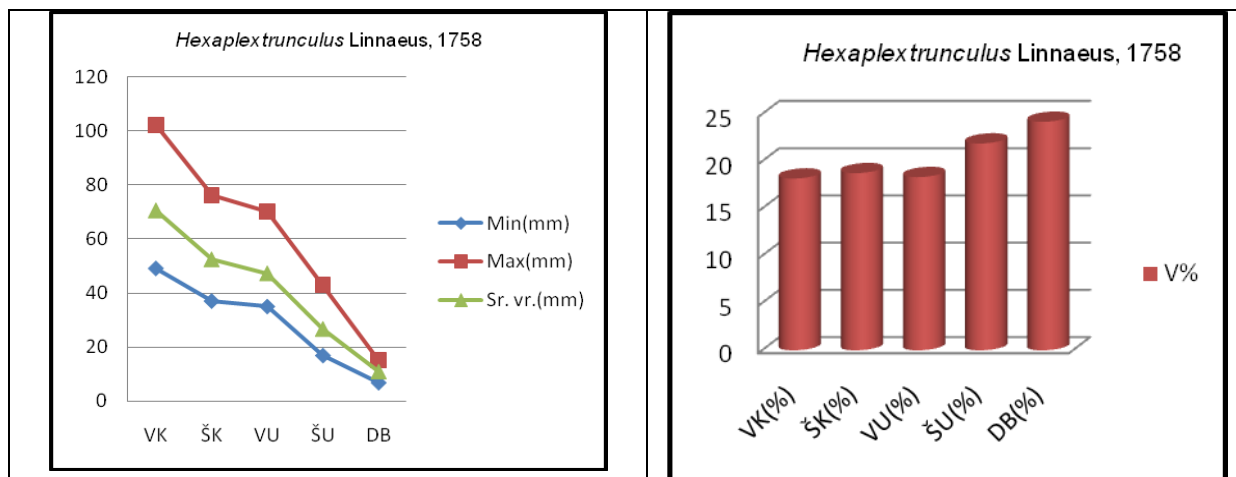
Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

41.	60,0	42,0	39,0	24,0	9,0	1,42	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
42.	60,0	48,0	40,0	23,0	12,0	1,25	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
43.	61,0	43,0	39,0	29,0	12,0	1,41	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
44.	64,0	47,0	42,0	23,0	12,0	1,36	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
45.	61,0	50,0	39,0	21,0	11,0	1,22	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
46.	53,0	41,0	35,0	17,0	10,0	1,29	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
47.	56,0	43,0	36,0	22,0	10,0	1,30	1,0	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0
48.	49,0	37,0	36,0	17,0	9,0	1,32	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
49.	54,0	39,0	35,0	19,0	9,0	1,38	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
50.	51,0	37,0	35,0	23,0	10,0	1,37	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

*: VK- visina kućice, ŠK- širina kućice, VU- visina ušća, ŠU- širina ušća, DB- dužina najveće bodlje, OK- oblik kućice, PK- pigmentisanost kućice, BK- boja kućice, CK- površinski crteži kućice, BO- boja operculuma, BR- prisustvo bodlje na sifonalnom kanalu, IB- izraženost bodlji na kućici, VN- vertikalni nabori.

Visina kućice ispitivanih jedinki posmatrane vrste varirala je u sljedećem rasponu: visoka (84,48-102,00 mm), srednje visoka (86,61-84,47 mm) i niska (49,00-86,60 mm). Širina kućice je kategorisana u dvije skupine: uska (37,00-56,49 mm) i široka (56,50-76,00 mm). Analiziranjem visine i širine ušća došli smo do rezultata koji su također podijeljeni na dvije fenotipske varijante: visoko (52,50-70,00 mm) i nisko (35,00-52,49 mm), kao i usko (17,00-29,90 mm) i široko (30,00-43,00 mm) ušće.

Izvršena je analiza još jedne osobine, a to je dužina najveće bodlje gdje su se ustanovile dvije vrijednosti minimalna (6,00 mm) i maksimalna vrijednost (15,00).

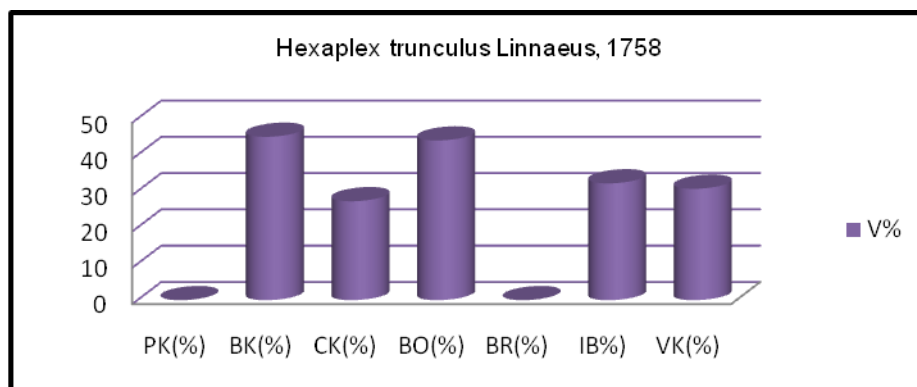


Graf. 1-2. Komparativni prikaz variranja odabranih kvantitativnih osobina kod jedinki vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758)

Pažljivim posmatranjem registrovano je variranje boje kućice u pet različitih nijansi, dok je površinski crtež registrovan u dvije fenotipske varijante: bez linija i sa linijama, pri čemu je dominirala varijanta sa linijama.

Analizom kućica jedinki ove vrste zapaženo je da su vertikalni nabori ili pršljenovi na nekim kućicama su puno izraženiji u odnosu na druge. Takođe je zapaženo da su bodlje na nekim kućicama izraženije u odnosu na druge kućice. Kućice sa izraženijim bodljama su dominirale u odnosu na kućice sa manje izraženim bodljama. Dominirale su i kućice sa izraženijim naborima u odnosu na fenotipsku varijantu sa slabije izraženim naborima odnosno pršljenima. Nabori daju grublji izgled kućici

Analizom boje *operculuma* ustanovljene su tri fenotipske varijante: svijetle linije, tamne linije i *operculum* koji je potpuno prekriven ostacima algi.



Graf. 3. Komparativni prikaz vrijednosti koeficijenta varijabilnosti (V%) kvalitativnih karakteristika vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758)

Statistička analiza je pokazala da unutar posmatranih karakteristika najmanje varira oblik kućice ($V_{\%}=11,19$), a najviše boja kućice ($V_{\%}=45,03$). Što se tiče literaturnih podataka i njihove komparacije sa rezultatima ovog rada možemo zaključiti da nepostoje velika odstupanja. U radu Peharde i Mortona visina kućice se kreće u rasponu od 40,00-70,00 mm, dok srednja vrijednost visine kućice iznosi 55,00 mm (Peharda & Morton, 2005), ali su pronađeni i podacima da visina kućice varira od 40,00-100,00 mm. Srednja vrijednost širine kućice iznosi 33,30 mm prema. Podaci o dostupnoj literaturi ostalih kvantitativnim karakteristika je oskudna, pa se nije mogla izvršiti usporedba (Houart & Gofas, 2009).

Za izračunavanje osnovnih statističkih parametara posmatranih kvalitativnih karakteristika, bilo je neophodno izvršiti kvantifikaciju njihovi varijanti, prema prisustvu određenog pigmenta ili razvoju određene forme.

Tab. 4. Prijegled varijacija odabranih kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika kućica vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus 1758)

Osobina	Osnovni statistički podaci				
	Min	Max	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	$V_{\%}$
Visina kućice (mm)	49,00 mm	102,00 mm	70,56	1,81	18,19
Širina kućice	37,00 mm	76,00 mm	52,50	1,39	18,76
Visina ušća	35,00 mm	70,00 mm	47,36	1,22	18,34
Širina ušća	17,00 mm	43,00 mm	26,84	0,83	21,90
Dužina najveće bodlje	7,00 mm	15,00 mm	11,12	0,38	24,19
Oblik kućice	1,18	1,52	1,34	0,02	11,19
Pigmentisanost kućice	1,00	1,00	1,00	0	0
Boja kućice	1,00	5,00	2,62	0,16	45,03
Površinski crteži kućice	1,00	2,00	1,10	0,04	27,27
Boja operculuma	1,00	3,00	1,34	0,08	44,02
Bodlje na sifonalnom kanalu	1,00	1,00	1,00	0	0
Bodlje na kućici	1,00	2,00	1,18	0,05	32,20
Vertikalni nabori	1,00	2,00	1,14	0,04	30,70

Boja kućice prema Poppe & Goto (1991) varira od krem boje sa tamno smeđim bendovima, a postoje podaci i o narančastim kućicama. Boja je dosta promjenjiva, ali je najčešće zelenkasto siva ili svjetlosmeđa s tamnim spiralnim prugama. U našim

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

istraživanjima boja kućice je najviše varirala i to u pet fenotipskih varijanti (Houart & Gofas, 2009).

Pripadnici posmatrane vrste imaju bjeličasto sivu do smeđe ljubičastu varijantu boje operkuluma. U našim istraživanjima uočene su tri varijante: tamna, svijetla i potpuno prekrivena algama (neodređene boje), što je u saglasnosti sa literaturnim podacima. O ostalim kvalitativnim karakteristikama podaci o dostupnoj literaturi su oskudni. Poređenjem podataka iz naših istraživanja sa literaturnim (dostupnim) podacima možemo konstatovati da su oni podudarni (Houart & Gofas, 2009).

ZAKLJUČAK

Istraživanja provedena u ovom radu potvrdila su da Neumski zaliv naseljava stabilna lokalna populacija vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) podudarnih morfoloških karakteristika sa drugim Jadranskim lokalnim populacijama.

Analiza varijacije kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika na uzorku od 50 jedinki je pokazala širok raspon variranja posmatranih karakteristika. Osnovna statistička analiza posmatranih karakteristika je pokazala najveći stepen variranja za površinski crtež kućice, a najmanji za oblik kućice.

Analiza je pokazala variranje odabranih karakteristika u sljedećem rasponu:

Hexaplex trunculus Linnaeus, 1758 (n= 50),

visina kućice: 49,00-**70,56**-102,00,

širina kućice: 37,00-**52,50**-76,00,

visina ušća: 35,00-**47,36**-70,00,

širina ušća: 17,00-**26,84**-43,00,

dužina najveće bodlje: 7,00-**11,12**-15,00,

oblik kućice: 1,18-**1,34**-1,52,

pigmentisanost kućice: 1,00-**1,00**-1,00,

boja kućice: 1,00-**2,62**-5,00,

površinski crteži kućice: 1,00-**1,10**-2,00,

boja operkuluma: 1,00-**1,34**-3,00,

bodlje na repu: 1,00-**1,00**-1,00,

vertikalni nabori: 1,00-**1,14**-2,00,

bodlje: 1,00-**1,18**-2,00.

LITERATURA

Brank, R. A. (2007). Gastropoda, Orthogastropoda. Fauna Europaea, version 1.3, //www.faunaeur.org.

Caretto P. G. (1967). Studio morfologico con l'ausilio del metodo statistico e nuova classificazione dei Gasteropodi pliocenici attribuibili al *Murex brandaris* Lineo. *Memorie della Società italiana di scienze naturali*, 16, 1-60.

Doody, A. (2010). *Pliny's encyclopedia: the reception of the Natural history*. Cambridge University Press.

Gajić, A. (2012). *Akvatorij Bosne i Hercegovine kao adaptivna zona klase Chondrichthyes Huxley, 1880*. Zbornik sažetaka Trećeg kongresa geografa Bosne i Hercegovine. Geografsko društvo Bosne i Hercegovine, pp. 131-132.

Gajić, A., & Lelo S. (2014). *Procjena stepena izraženosti hrskavičastih riba (Chondrichthyes Huxley, 1880) akvatorija Bosne i Hercegovine*. Prilozi fauni Bosne i Hercegovine, 10, 59-67.

Hadžiselimović, R., & Lelo, S. (1998-2007). *Bioantropološki praktikum*. Autorizirani repetitorium i radna sveska. Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo.

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

- Houart, R., & Gofas, S. (2009). *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758). In Bouchet, P.; Gofas, S.; Rosenberg, G. World Marine Mollusca Database. World Register of Marine Species.
- Kahrić, A., & Gajić, A. (2015). Review of biodiversity of skates and rays (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Batoidea) of Neum bay. *Supplements to Fauna of Bosnia and Herzegovina*, 11, 99-105.
- Karaman, B. J. (2006). Former investigations of the fauna of snails (Mollusca, Gastropoda) in Bosnia i Hercegovina. *Natura Montenegrina*, 5, 55-66.
- Kotrošan, D., & Lelo, S. (2006-2007). Sistematski prijedlog puževa, gastropoda, Bosne i Hercegovine. Unutar: S. Lelo (urednik), Fauna Bosne i Hercegovine – Biosistematski prijedlogi. 2. i 3. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, pp. 25-38.
- Kotrošan, D., & Lelo, S. (2008-2012). Dopunjeni i korigirani sistematski prijedlog puževa, gastropoda, Bosne i Hercegovine. Unutar: S. Lelo (urednik), *Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski prijedlogi*. 4. i 8. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, pp: 24-32.
- Kotrošan, D., & Lelo, S. (2011). Biodiverzitet puževa (Mollusca: Gastropoda) Bosne i Hercegovine. Međunarodni naučni skup "Struktura i dinamika ekosistema dinarida - Stanje, mogućnosti i perspektive" posvećen životu i naučnom djelu profesora emeritusa dr. Muse Dizdarevića, Sarajevo, 15.-16. juni, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu i Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, knjiga sažetaka, pp: 27-28.
- Lelo, S. (2007). *Praktikum iz evolucije*. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, pp. 1-136.
- Lelo, S. (2011). *Zoologija: za studente zootehnike Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta*. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Lelo, S. (Eds.) (2012). *Fauna Bosne i Hercegovine - Biosistematski prijedlogi*. 8. izmijenjeno i dopunjeno interno izdanje Udruženja za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo.
- Lelo, S. (2013). *Osnove organske evolucije*. Naučna i stručna knjiga „Lelo“ d.o.o., Sarajevo.
- Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2017). Sinhronična promjenljivost vrste *Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 13, 1-12
- Marinković, D., Tucić, N., & Kekić, V. (1981). *Genetika*. Naučna knjiga, Beograd.
- Möllendorf, O. F. (1873). *Beiträge zu Fauna Bosniens*. Inauguraldissertation. Görlitz.
- Peharda, M., & Morton, B. (2006). Experimental prey species preferences of *Hexaplex trunculus* (Gastropoda: Muricidae) and predator-prey interactions with the Black mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae). *Marine Biology*, 148, 1011-1019.
- Petz, B. (1985). *Osnovne statističke metode za nematematičare*. II izdanje, SNL, Zagreb.
- Pliny (77). *Natural History*. Vol III. Books 8-11.
- Poppe, G. T., & Goto, Y. (1991). *European Seashells*. Vol. I. Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden, p. 352.
- Wagner, A. (1912). Beschreibungen neuer Land-und Süßwasserschnecken aus Südösterreich, Kroatien und Bosnien. *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft*, 62, 246-260.

SUMMARY

The first recorded data of snails in Bosnia and Herzegovina give in the doctoral thesis O. F. Möllendorf (1873), while the full list of the fauna of snails give D. Kotrošan and S. Lelo, 2011. However, the continuous research of marine snails have never been conducted and the first exploration starts through the IPA Adriatic project „DeFishGear“ by Hydro-Engineering Institute of Sarajevo with technical and scientific support by Sharklab ADRIA. The aquatorium of Bosnia and Herzegovina is a part of the Adriatic Sea which includes the

Lelo, S., Džafić, A., Gajić, A., & Kahrić, A. (2018). Sinhronična promjenljivost vrste *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda: Muricidae) iz Neumskog zaliva. *Prilozi fauni Bosne i Hercegovine*, 14, 1-13.

Neum Bay and external side of the peninsula Klek together with two islands Veliki and Mali Školj. The length of the coastline of Bosnia and Herzegovina is 24 km. The banded dye-murex is marine gastropod mollusc often found in the Mediterranean Sea. During this research, it was collected 50 specimens of the banded dye-murex *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758) on which is analyzed 13th different morphological characteristics (six qualitative and five quantitative) that show the wide span of varieties.