

PRIJAVA TEME DOKTORSKE DISERTACIJE

OSNI PODACI O DOKTORANDU	
Titula, ime i prezime	MSc Ana Vujović
Fakultet	Prirodno-matematički fakultet
Studijski program	Biologija
Broj indeksa	1/20
Ime i prezime roditelja	Milivoje Vujović
Datum i mjesto rođenja	08.12.1985. u Podgorici
Adresa prebivališta	Pažići br. 12., Danilovgrad
Telefon	067 190 492
E-mail	hermanna85@gmail.com
BIOGRAFIJA I BIBLIOGRAFIJA	
Obrazovanje	Doktorske studije (PMF Podgorica, odsjek za biologiju) upisane 2020. godine Magistarske studije (PMF Podgorica, na studijskom programu Ekologija i zaštita životne sredine) upisane 2009. godine Osnovne studije (PMF Podgorica, odsjek za biologiju) upisane 2004. godine Gimnazija „Petar I Petrović Njegoš“ Danilovgrad, upisana 2000. godine
Radno iskustvo	Oš „Mirko Srzentić“, Petrovac, Oš „Druga Osnovna škola“ Budva septembar 2017- 31. jul. 2018; oktobar 2019- 31. jul. 2020, oktobar 2020-do danas Preseizmičko postseizmičko ispitivanje u Crnoj Gori morske megafauna -morskih sisara i kornjača (oktobar 2018, oktobar 2019) Nastavnik biologije, OŠ „Mirko Srzentić“ Petrovac, Budva, Crna Gora, 4.septembar 2017- 31. jul. 2018 Nastavnik biologije, OŠ „Druga osnovna škola“ Budva (19.10.2015-24.12.2015 ; 25.01.2017-18.07.2017) Profesor biologije, Srednja ekonomska škola „Mirko Vešović“, (2012) Asistent koordinatora međunarodnog projekta „Wings across the Balkans“ Centar za zaštitu i proučavanje ptica Crne Gore (2010-2011)
Popis radova	- Vujovic, A., Harrison-Cripps, R. (2018): Conservation of the European Pond Turtle (<i>Emys orbicularis</i>) and Hermann's Tortoise (<i>Testudo hermanni</i>) in Montenegro. Rufford Small Grants Conference at Montenegro - Aylin Akkaya Bas, Flavio Affinito, Saskia Martin, Anna Vollmer, Carine Gansen, Neil Morris, Nadia Frontier, Natasa Nikpaljevic & Ana Vujović (2018): Bottlenose dolphins and

Striped dolphins: Species distribution, behavioural patterns, encounter rates, residency patterns and hotspots in Montenegro, South Adriatic

- Sonja Nikolić, Ana Golubovic, Xavier Bonnet, Dragan Arsovski, Jean-Marie Ballouard, Rastko Ajtić, Bogoljub Sterijovski, Vuk Ikovic, **Ana Vujovic**, Ljiljana Tomovic (2018): Why an apparently prosperous subspecies needs strict protection: the case of *Testudo hermanni boettgeri* from the central Balkans: Herpetological Conservation and Biology 13(3):673–690. Submitted: 1 September 2017; Accepted: 7 July 2018; Published: 16 December 2018.
- **Vujovic, A.** 2018: Statues and conservation of turtles at Montenegro; Conference paper; Rufford Small Grant Conference at Georgia
- Nikpaljevic, N., Bas, A., **Vujovic, A.** (2018): Integrating Scientific Research with Community Education for Cetacean Conservation and Population Statues in Montenegro; Rufford Small Grants at Montenegro; Conference paper.
- **Vujovic, A.**, Harrison-Cripps, R. 2017: Zaštita kornjača u Crnoj Gori (vrste kornjača u Crnoj Gori sa opštim karakteristikama), publikacija
- **Vujović A.**, Golubovic, A., Ikovic, V., Jovanovic, N., Vukcevic, J., Popovic, N., Pesic, V., Tomovic, Lj., (2016): Distribution and Treats to European pond turtle at Montenegro; Rufford Small Grants Conference in Bosnia and Herzegovina -Nature knows no boundaries.
- **Vujović, A.**, Iković, V., Golubović, A., Đorđević, S., Pešić, V., Tomović, LJ. 2015. Effects of fires and roadkills on the isolated population of *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Reptilia: Testudinidae) in central Montenegro. Acta Zoologica Bulgarica 67, (1) pp. 75-84
- Topić, G., **Vujović, A.**, Ilić, B., Sarajlić, N., 2014: Proljećnja seoba ždralova *Grus grus* duž Jadranskog migratornog puta u proljeće 2013. Naše ptice (BA). Prva međunarodna radionica o dinarskim kraškim poljima kao močvarama od državnog i međunarodnog značaja.
- **Vujović, A.**, (2013): Record of lesser grey shrike *Lanius minor*, J. F. Gmelin 1788 (AVES, LANIIDAE) on Dragalj field, Montenegro. Natura Montenegrina 11/30
- **Vujović, A.**, (2013): Third record of rufous-tailed scrub-robin *Erythropygia galactotes* Temminck, 1820 (AVES, MUSCICAPIDAE) in Montenegro. Natura Montenegrina 11/29
- Golubović, Ana, Andjelković Marko, Arsovski Dragan, **Vujović Ana**, Iković Vuk, Đorđević, Sonja, Tomović, Ljiljana (2013). Skills or strength—how tortoises cope with

dense vegetation? *Acta ethologica* 17 pp. 141 - 147 , doi: 10.1007/s10211-013-0171-3

- Golubović, Ana, Andjelković Marko, Arsovski Dragan, Dorđević, Sonja, Iković Vuk, **Vujović Ana**, Bonnet Xavier, Tomović, Ljiljana (2013). Tortoise's shell—a blessing and a curse. How tortoises cope with various obstacles. In. 17th European Congress of Herpetology. Veszprém, 22–27 August 2013.
- Djordjević, S., Golubović, A., Simović, A., Sterijovski, B., Arsovski, D., **Vujović, A.**, Iković, V., Ajtić, R., Tomović, L. (2012). Hermann's tortoise in the central Balkans: basic demographic features and anthropogenic influences (poster presentation). 4th congress of ecologists of the Republic of Macedonia with international participation. Book of Abstracts, p. 78.
- Prakljačić, B., Saveljić, D., **Vujović, A.**, Jovičević, M. (2011): Vjetrenjače i ptice - preporuke za izradu procjene uticaja na životnu sredinu. Monografija CZIP br.3.
- Prakljačić, B., **Vujović, A.**, Jovičević, M., Saveljić, D., (2011): Ptice u zakonskoj regulativi. Crne Gore. Centar za zaštitu i proučavanje ptica Crne Gore. Podgorica. pp44
- Prakljačić, B., Saveljić, D., **Vujović, A.**, Jovičević, M. (2010): Ptice i vjetroelektrane, konflikt ili suživot. Monografija CZIP br.2. Centar za zaštitu i proučavanje ptica.

NASLOV PREDLOŽENE TEME

Na službenom jeziku	Termalna ekologija šumske i barske kornjače u Crnoj Gori; terenska studija upotrebom nultih modela
Na engleskom jeziku	Thermal ecology of Hermanns tortoise and European pond turtle in Montenegro; a field study using null models.

Obrazloženje teme

Tjelesna temperatura jedan je od ključnih faktora koji utiču na odvijanje različitih biohemijskih reakcija, odnosno fizioloških procesa. Termoregulacija je izuzetno važan aspekt biologije svih organizama, a naročito je kompleksan kod ektoterma. Cowles i Bogert (1944) su pokazali da gmizavci ne reaguju pasivno na raspodjelu toplote iz okoline, već imaju sposobnost bihevioralnog regulisanja tjelesne temperature.

Termalni odnosi kornjača zanimljivi su iz nekoliko razloga (Meek & Avery, 1988). Životinje su često približno poluloptastog oblika, sa relativno malom površinom tijela u odnosu na volumen u poredjenju sa ostalim gmizavcima iste mase i na taj način doživljavaju sporije ukupne stope zagrijavanja i hlađenja.

Neke vrste narastu do vrlo velikih veličina. To im može pružiti određeni stepen inercijalne homeotermije, ali takođe može nametnuti prekomjerno toplotno opterećenje zbog poteškoća u pronalaženju odgovarajuće hladovine (Swingland i Frazier, 1979.). Kopneni se oblici kreću vrlo sporo (Jayes i Alexander, 1980 .; Williams, 1981.) i to takođe može predstavljati opasnost od pregrijavanja čak i kod malih vrsta koje u određenom dobu godine moraju ograničiti kretanje kroz područja s ograničenom hladovinom (Meek, 1984; Branch, 1984). Poluvodne vrste kornjača

naseljavaju staništa sa širokim rasponom toplotnih uslova. U proljeće i jesen u umjerenim zonama, jedinke koje se sunčaju na trupcima pored jezera i tako dostigli veoma visoku tjelesnu temperaturu mogu iznenada biti izloženi vrlo niskoj temperaturi pri ulasku u vodu. Stoga mehanizmi za očuvanje tjelesne temperature mogli bi imati selektivne prednosti za vodene vrste (Bartholomew, 1982).

Pregled istraživanja

Sredinom 20. vijeka američki herpetolog J.E. Heath (1964.) u svom radu je pokazao da viša tjelesna temperatura gmizavaca od temperature vazduha ili tla nije nužno dokaz termoregulacije. To se jednostavno pokazalo stavljanjem napunjenih limenki piva na Sunce i praćenjem njihovih temperatura.

Heath je otkrio da su limenke piva imale više temperature i od vazduha i od tla, a zatim je postavio pitanje; ili su limenke piva termoregulirale ili je teorija lažna. Ovo posljednje je naravno bio slučaj.

Na kraju su dokazi o termoregulaciji gmizavaca demonstrirani upotrebom bakarnih cilindara napunjenih vodom koji su se grijali i hladili približno istim brzinama kao i pravi gmizavci (npr Huey, 1982; Grant & Dunham, 1988; Shine & Kearney, 2001).

Cilj i hipoteze

Cilj ovog doktorskog rada je da eksperimentom dokaze teoriju termoregulacije šumske i barske kornjače. Teorija slijedi ideju Heath, a to je da napunjeni cilindri nisu termoregulirali; Na primjer, cilindar na jakom Suncu vrlo brzo dostiže izuzetno visoku temperaturu koja je smrtonosna za pravog gmizavca. Suprotno od toga gmizavac pozicioniran uz cilindar postavljen cijeli dan u sjenci velika je vjerovatnost da ne bi postigao optimalnu operativnu temperaturu.

Dakle, cilindri se mogu koristiti kao nulti modeli (oni su pokazatelji nepostojanja termoregulacije) za određivanje opsega dostupne toplote u različitim mikrostaništima u okolini kornjače i kako mikrostaništa mogu uticati na ponašanje kornjače ako je jednostavno pratila bilo koji cilindar (nulti modeli) na raznim mikrostaništima.

Stepen odstupanja ponašanja kornjača i tjelesne temperature od nulnih modela predstavlja dokaz o opsegu termoregulacije.

Analiza *Emys orbicularis* sa šumskom kornjačom predstavljaće jedinstvenu priliku za poredjenje dokaza o termoregulaciji. Većina jedinki se sunča na balvanima i pjeskovitim rubovima jezera. Razumijevanje ovog ponašanja u kontekstu toplotnih mogućnosti kod *E. orbicularis*, na primjer, u poredjenju sa boravkom u vodi, daje važan uvid u ekologiju ponašanja gmizavaca

Ovo uključuje praćenje trajanja sunčanja koje će dati uvid u vremenski budzet za vrijeme različitih vremenskih prilika. Time bi se uporedila termalna ekologija kopnenih naspram poluvodnih kornjača.

Materijali, metode i plan istraživanja

Istraživanje će se sprovoditi u periodu od marta do oktobra mjeseca. Za ovu svrhu biće napravljeno 5 cilindara.

Cilindri će biti napunjeni vodom i postavljeni:

1. Jedan na otvorenom staništu-direktno izložen Suncu,
2. Dva cilindra u polusijenci (poluhladovini),
3. Dva u hladivini.

Pratit ćemo trajanje sunčanja koje će dati uvid u vremenski budzet za različite vremenske prilike, i mjeriti temperature u cilindrima. Tako bi se mogla direktno uporediti termalna ekologija kopnenih naspram poluvodnih kornjača.

Mjerićemo tjelesnu temperature šumske kornjače, a takođe i temperaturu u cilindrima. Tokom tih aktivnosti uzimaće se osnovne morfometrijske mjere. Kod poluvodne kornjače *Emys*

orbicularis bilježiće se ponašanje i temperatura vode u cilindrima. Zahvaljujući temperaturi vode u cilindrima dobijamo informacije o tome koliko toplote je dostupno u okolini za kornjače.

Analizirati će se populacije na dva lokaliteta:

1. Opština Bar (Virpazar) - *Emys orbicularis* Linnaeus, 1758
2. Opština Danilovgrad - *Testudo hermanni* Gmelin, 1789

Proučavanje termalne ekologije s nultim modelima pružit će takodje bolji uvid u mnoge aspekte ne samo populacije, već i ovih različitih skupina (npr. pola/veličine) unutar populacije.

Očekivani naučni doprinos

Iako su se nulti modeli naširoko koristili za guštere i u manjoj mjeri za zmije, nisu bili široko primijenjeni u proučavanju termalne ekologije kornjača, a zasigurno ne i kod šumske kornjače kao kopnene vrste i barske kornjače kao poluvodene vrste.

Ovo istraživanje, koje predstavlja jedinstvenu priliku, će se pridružiti ranijim termičkim studijama Meeka (1984; 1988) o šumskoj kornjači u Crnoj Gori, koje nisu koristile nulte modele. U Meek-ovom radu (1988.) bilo je prijedloga da različite klase veličina šumske kornjače mogu biti na različite načine termički ograničene veličinom, godišnjim dobom i polom zbog različitih prioriteta i načina na koji ti prioriteti stupaju u interakciju s drugim aspektima njihovih ekoloških zahtjeva - reprodukcijom, predatorima, traženjem partnera, a takode i do različitih stepena zasijenjenosti na različitim staništima (npr. šuma naspram otvorenog šipražja).

Spisak objavljenih radova kandidata

Kandidatkinja nije do sad objavila naučne radove na ovu temu.

Popis literature

Grant, B.W., Dunham, A.E. (1988): Thermally imposed time constraints on activity of the desert lizard *Sceloporus merriami*. *Ecology* 69: 167-176.

Heath, J.E. (1964). Reptilian thermoregulation: evaluation of field studies. *Science*, N.Y. 145, 748-785.

Huey, R.B. (1982). *Temperature, physiology and the ecology of reptiles*. In Gans, C. and Pough, F.H. (Eds.), *Biology of the Reptilia* 12 Physiology C: Physiological Ecology. 25-9 1. Academic Press, London.

Meek, R. (1984). Thermoregulatory behaviour in a population of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in southern Yugoslavia. *British Journal of Herpetology* 6, 387 - 391.

Meek, R. (1988). The thermal ecology of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in summer and autumn in Yugoslavia. *Journal of Zoology, London* 215, 99-111.

Shine, R., Kearney, M. (2001). Field studies of reptile thermoregulation: how well do physical models predict operative temperatures? *Functional Ecology* 15, 282-288.

Odgovorno potvrđujem da sam saglasan sa temom koja se prijavljuje.		
Prvi mentor	Prof.dr. Vladimir Pešić	<i>V. Pešić</i>
Drugi mentor	(Ime i prezime)	(Potpis)
Doktorand	Ana Vujović	<i>Ana Vujović</i>
IZJAVA		
Odgovorno izjavljujem da doktorsku disertaciju sa istom temom nisam prijavio/la ni na jednom drugom fakultetu.		
U Danilovgradu, 20.01.2022.		
		<i>Ana Vujović</i> Ime i prezime doktoranda