



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



**Марко (Љ) Николић**

**УПОРЕДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ПОПУЛАЦИЈА ШУМСКЕ КОРЊАЧЕ  
(*TESTUDO HERMANNI* GMELIN) У  
ИСТОЧНОЈ И ЈУГОИСТОЧНОЈ СРБИЈИ  
СА АСПЕКТА СТРУКТУРЕ, ИЗБОРА  
СТАНИШТА И АНТРОПОГЕНОГ УТИЦАЈА**

**ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА**

Текст ове докторске дисертације ставља се на увид јавности,  
у складу са чланом 30., став 8. Закона о високом образовању  
("Сл. гласник РС", бр. 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 44/2010,  
93/2012, 89/2013 и 99/2014)

**НАПОМЕНА О АУТОРСКИМ ПРАВИМА:**

Овај текст сматра се рукописом и само се саопштава јавности (члан 7. Закона о ауторским  
и сродним правима, "Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 99/2011 и 119/2012).

**Ниједан део ове докторске дисертације не сме се користити ни у какве сврхе,  
осим за упознавање са њеним садржајем пре одбране дисертације.**

Ниш, 2023.



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



Марко (Љ) Николић

**УПОРЕДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ПОПУЛАЦИЈА ШУМСКЕ КОРЊАЧЕ  
(*TESTUDO HERMANNI* GMELIN) У  
ИСТОЧНОЈ И ЈУГОИСТОЧНОЈ СРБИЈИ  
СА АСПЕКТА СТРУКТУРЕ, ИЗБОРА  
СТАНИШТА И АНТРОПОГЕНОГ УТИЦАЈА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Ниш, 2023.



UNIVERSITY OF NIŠ  
FACULTY OF SCIENCES AND MATHEMATICS



**Marko (Lj) Nikolić**

**COMPARATIVE FEATURES OF HERMANN'S  
TORTOISE (*TESTUDO HERMANNI* GMELIN)  
POPULATIONS FROM EASTERN AND  
SOUTHEASTERN SERBIA IN REGARD TO  
STRUCTURE, HABITAT CHOICE AND  
ANTHROPOGENOUS IMPACT**

DOCTORAL DISSERTATION

Niš, 2023.

## Подаци о докторској дисертацији

Ментор: Др Јелка Црнобрња-Исаиловић, редовни професор Природно-математичког факултета, Департмана за биологију и екологију, Универзитета у Нишу; научни саветник, Одељење за еволуциону биологију, Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић", Универзитет у Београду

Наслов: Упоредне карактеристике популација шумске корњаче (*Testudo hermanni* Gmelin) у источној и југоисточној Србији са аспекта структуре, избора станишта и антропогеног утицаја

Истраживање је спроведено на четири локалитета у Србији, два у источној Србији: Чермор и Гоњиште, и два у југоисточној Србији: Куновица и Пашина Чесма. Локалитети Гоњиште и Пашина Чесма су отворенијег типа вегетације, док се локалитети Чермор и Куновица налазе на територији заштићених подручја и вегетација је затворенијег типа.

На свим локалитетима прикупљени су популациони параметри шумских корњача методом маркирања и поновног улова. Утврђено је да је популациона густина корњача у источном делу Србије већа од популационе густине корњача из југоисточног дела земље. Анализом узрасне структуре констатовано је доминантно присуство адултних јединки на свим локалитетима. Просечна старост јединки била је већа у популацијама које насељавају заштићена подручја и на југоистоку Србије. У пролеће и лето женке у свим популацијама биле су бројније и активније.

Резиме: Анализа преференције микро- и макростаништа показала је да корњаче у источном и југоисточном делу Србије бирају специфичне делове станишта за обављање различитих дневних и сезонских активности и указала на потребу за очувањем комплексности станишта.

Илегално сакупљање јединки из природе условљено је локалним фолклором и културним наслеђем. Социолошка студија указала је на постојање већег нивоа сујеверја у заштићеним подручјима и на истоку земље. Присуство сујеверја означава већу мотивисаност за сакупљање и убијање дивљих животиња. Индиректна претња јесу и мотиви скривени иза жеље за заштитом, јер су испитаници сматрали да је узимање корњача из природе безбедније за корњаче које су им изгледале споро и рањиво.

Сви добијени резултати искоришћени су за дефинисање детаљних конзервационих мера усмерених ка очувању и рестаурацији станишта шумске корњаче, као и ка образовању локалног становништва ради смањења конфликта између човека

	и шумске корњаче на простору источне и југоисточне Србије.
Научна област:	Биологија
Научна дисциплина:	Конзервациона биологија
Кључне речи:	Шумска корњача, <i>Testudo hermanni boettgeri</i> , сујеверје, анкетањање, микростаништа, макростаништа, преференција станишта, конзервационе мере, заштита природе
УДК:	598.132.4(497.11-11) 598.132.4(497.11-12)
CERIF класификација:	B005 Зоологија; B280 Екологија животиња;
Тип лиценце Креативне заједнице:	<b>CC BY-NC-ND</b>

## Data on Doctoral Dissertation

Doctoral  
Supervisor:

Jelka Crnobrnja Isailović, Full professor, Department of Biology and Ecology, Faculty of Science and Mathematics, University of Niš; Principal Research Fellow, Department of evolutionary biology, Institute for biological research "Siniša Stanković", University of Belgrad

Title:

Comparative features of Hermann's Tortoise (*Testudo hermanni* Gmelin) populations from eastern and southeastern Serbia in regard to structure, habitat choice and anthropogenous impact

Abstract:

The research was conducted at four localities in Serbia, from which two are situated in eastern Serbia: Čemor and Gonjište, and two in southeastern Serbia: Kunovica and Pašina česma. The localities Gonjište and Pašina česma are characterised as with an open type of vegetation, while localities Čemor and Kunovica, which are located on the territory of protected area, have a more closed type of vegetation.

Population parameters of Hermann's tortoise were collected in all localities using the Capture-Mark-Recapture method. Population density of tortoises situated in the eastern part of Serbia was higher in regarding to those from southeastern part of the country. Analysis of the age structure of the populations revealed that the presence of adult individuals is dominant in all localities. Average individual age was higher in populations inhabiting protected areas and those in southeastern Serbia. It was noticed that the females in all populations were more numerous and active during spring and summer months. Analysis of micro- and macrohabitat preferences showed that tortoises in eastern and southeastern Serbia choose specific parts of the habitat to perform different daily and seasonal activities which indicates the need to preserve the complexity of the habitat.

Illegal collecting of tortoises in the wild is indicated by local folklore and cultural heritage. A sociological study showed presence of higher level of superstition in protected areas and in the eastern part of the country. The presence of superstition indicates a greater motivation for collecting and killing wild animals. The people's desire to protect tortoises by taking them home is the indirect threat, and the true reason for this behavior is belief that taking tortoises from the wild is ensuring them safety. Many people consider tortoises as slow and vulnerable animals.

All results obtained in this study were used to define detailed conservation measures which aim to ensure the preservation and restoration of habitats for the Hermann's tortoise, as well as education of the local community to reduce the conflict between humans and the Hermann's tortoise in the eastern and southeastern parts of Serbia.

Scientific Field:	Biology
Scientific Discipline:	Conservation Biology
Key Words:	Hermann's tortoise, <i>Testudo hermanni boettgeri</i> , Superstition, Surveying, Microhabitats, Macrohabitats, Habitat Preference, Conservation, Nature Protection
UDC:	598.132.4(497.11-11) 598.132.4(497.11-12)
CERIF Classification:	B005 Zoology; B280 Animal ecology
Creative Commons License Type:	<b>CC BY-NC-ND</b>

МЕНТОР:

др Јелка Црнобрња-Исаиловић, редовни професор и научни саветник

Природно-математичког факултета, Департмана за биологију и екологију, Универзитета у Нишу; Института за биолошка истраживања "Синиша Станковић"- института од националног значаја за Републику Србију, Одељења за еволуциону биологију, Универзитета у Београду

---

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Драгана Стојадиновић, доцент

Природно-математичког факултета, Департмана за биологију и екологију,  
Универзитета у Нишу

---

Др Ана Голубовић, доцент и виши научни сарадник

Биолошког факултета Универзитета у Београду

---

Др Бојан Златковић, редовни професор

Природно-математичког факултета, Департмана за биологију и екологију,  
Универзитета у Нишу

---

Др Славиша Стаменковић, редовни професор

Природно-математичког факултета, Департмана за биологију и екологију,  
Универзитета у Нишу

---

Датум одбране \_\_\_\_\_





**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
НИШ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

Редни број, <b>РБР:</b>	
Идентификациони број, <b>ИБР:</b>	
Тип документације, <b>ТД:</b>	Монографска
Тип записа, <b>ТЗ:</b>	текстуални / графички
Врста рада, <b>ВР:</b>	докторска дисертација
Аутор, <b>АУ:</b>	Марко Николић
Ментор, <b>МН:</b>	Јелка Црнобрња-Исаиловић
Наслов рада, <b>НР:</b>	Упоредне карактеристике популација шумске корњаче ( <i>Testudo hermanni Gmelin</i> ) у источној и југоисточној Србији са аспекта структуре, избора станишта и антропогеног утицаја
Језик публикације, <b>ЈП:</b>	Српски
Језик извода, <b>ЈИ:</b>	Енглески
Земља публикавања, <b>ЗП:</b>	Србија
Уже географско подручје, <b>УГП:</b>	Србија
Година, <b>ГО:</b>	2023.
Издавач, <b>ИЗ:</b>	ауторски репринт
Место и адреса, <b>МА:</b>	Ниш, Вишеградска 33.
Физички опис рада, <b>ФО:</b> (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	153 стр., 2 прилога, 15 табела, 15 слика, 11 графикана
Научна област, <b>НО:</b>	Биологија
Научна дисциплина, <b>НД:</b>	конзервациона биологија
Предметна одредница/Кључне речи, <b>ПО:</b>	Шумска корњача, <i>Testudo hermanni boettgeri</i> , сујеверје, анкетирање, микростаништа, маркостаништа, преференција станишта, конзервационе мере, заштита природе
<b>УДК</b>	598.132.4(497.11-11) 598.132.4(497.11-12)
Чува се, <b>ЧУ:</b>	Библиотека
Важна напомена, <b>ВН:</b>	/



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
НИШ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА**

Извод, **ИЗ:**

Истраживање је спроведено на четири локалитета у Србији, два у источној Србији: Чермор и Гоњиште, и два у југоисточној Србији: Куновица и Пашина Чесма. Локалитети Гоњиште и Пашина Чесма су отворенијег типа вегетације, док се локалитети Чермор и Куновица налазе на територији заштићених подручја и вегетација је затворенијег типа.

На свим локалитетима прикупљени су популациони параметри шумских корњача методом маркирања и поновног улова. Утврђено је да је популациона густина корњача у источном делу Србије већа од популационе густине корњача из југоисточног дела земље. Анализом узрасне структуре констатовано је доминантно присуство адултних јединки на свим локалитетима. Просечна старост јединки била је већа у популацијама које насељавају заштићена подручја и на југоистоку Србије.

У пролеће и лето женке у свим популацијама биле су бројније и активније.

Анализа преференције микро- и макростаништа показала је да корњаче у источном и југоисточном делу Србије бирају специфичне делове станишта за обављање различитих дневних и сезонских активности и указала на потребу за очувањем комплексности станишта.

Илегално сакупљање јединки из природе условљено је локалним фолклором и културним наслеђем. Социолошка студија указала је на постојање већег нивоа сујеверја у заштићеним подручјима и на истоку земље. Присуство сујеверја означава већу мотивисаност за сакупљање и убијање дивљих животиња. Индиректна претња јесу и мотиви скривени иза жеље за заштитом, јер су испитаници сматрали да је узимање корњача из природе безбедније за корњаче које су им изгледале споро и рањиво.

Сви добијени резултати искоришћени су за дефинисање детаљних конзервационих мера усмерених ка очувању и рестаурацији станишта шумске корњаче, као и ка образовању локалног становништва ради смањења конфликта између човека и шумске корњаче на простору источне и југоисточне Србије.

Датум прихватања теме, **ДП:**

17.01.2020. године

Датум одбране, **ДО:**

Чланови комисије, **КО:**

Председник:

Члан:

Члан:

Члан:

Члан, ментор:



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
НИШ**

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

Accession number, <b>ANO</b> :	
Identification number, <b>INO</b> :	
Document type, <b>DT</b> :	<b>Monograph</b>
Type of record, <b>TR</b> :	<b>textual / graphic</b>
Contents code, <b>CC</b> :	<b>doctoral dissertation</b>
Author, <b>AU</b> :	<b>Marko Nikolić</b>
Mentor, <b>MN</b> :	<b>Jelka Crnobrnja-Isailović</b>
Title, <b>TI</b> :	Comparative features of Hermann's Tortoise ( <i>Testudo hermanni</i> Gmelin) populations from eastern and southeastern Serbia in regard to structure, habitat choice and anthropogenous impact
Language of text, <b>LT</b> :	<b>Serbian</b>
Language of abstract, <b>LA</b> :	<b>English</b>
Country of publication, <b>CP</b> :	<b>Serbia</b>
Locality of publication, <b>LP</b> :	<b>Serbia</b>
Publication year, <b>PY</b> :	<b>2023.</b>
Publisher, <b>PB</b> :	<b>author's reprint</b>
Publication place, <b>PP</b> :	<b>Niš, Višegradaska 33.</b>
Physical description, <b>PD</b> : <small>(chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)</small>	153 pages., 2 appendixes, 15 tables, 15 pictures, 11 graphs
Scientific field, <b>SF</b> :	<b>Biology</b>
Scientific discipline, <b>SD</b> :	<b>conservation biology</b>
Subject/Key words, <b>S/KW</b> :	<b>Hermann's tortoise, <i>Testudo hermanni boettgeri</i>, Superstition, Surveying, Microhabitats, Macrohabitats, Habitat Preference, Conservation, Nature Protection</b>
<b>UC</b>	<b>598.132.4(497.11-11) 598.132.4(497.11-12)</b>
Holding data, <b>HD</b> :	<b>Library</b>
Note, <b>N</b> :	/



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
НИШ**

**KEY WORDS DOCUMENTATION**

Abstract, **AB:**

The research was conducted at four localities in Serbia, from which two are situated in eastern Serbia: Čemor and Gonjište, and two in southeastern Serbia: Kunovica and Pašina česma. The localities Gonjište and Pašina česma are characterised as an open type of vegetation, while localities Čemor and Kunovica, which are located on the territory of protected area, have a more closed type of vegetation.

Population parameters of Hermann's tortoise were collected in all localities using the Capture-Mark-Recapture method. Population density of tortoises situated in the eastern part of Serbia was higher regarding those from southeastern part of the country. Analysis of the age structure of the populations revealed that the presence of adult individuals is dominant in all localities. Average individual age was higher in populations inhabiting protected areas and those in southeastern Serbia. It was noticed that the females in all populations were more numerous and active during spring and summer months. The analysis of micro- and macrohabitat preferences showed that tortoises in eastern and southeastern Serbia choose specific parts of the habitat to perform different daily and seasonal activities which indicates the need to preserve the complexity of the habitat.

Illegal collecting of tortoises in the wild is indicated by local folklore and cultural heritage. A sociological study showed presence of higher level of superstition in protected areas and in the eastern part of the country. The presence of superstition indicates a greater motivation for collecting and killing wild animals. The people's desire to protect tortoises by taking them home is the indirect threat, and the true reason for this behavior is belief that taking tortoises from the wild is ensuring them safety. Many people consider tortoises as slow and vulnerable animals.

All results obtained in this study were used to define detailed conservation measures which aim to ensure the preservation and restoration of habitats for the Hermann's tortoise, as well as education of the local community to reduce the conflict between humans and the Hermann's tortoise in the eastern and southeastern parts of Serbia.

Accepted by the Scientific Board on, **ASB:**

17.01.2020.

Defended on, **DE:**

Defended Board, **DB:** President:

Member:

Member:

Member:

Member, Mentor:

## ЗАХВАЛНИЦА

*Израда ове дисертације највећим делом је финансијски подржана од стране Rifford фондације из Велике Британије (RSG 18761-1 и RSG 22238-2), док су истраживања у Куновици спроведена у оквиру пројекта „Еволуција у хетерогеним срединама: механизми адаптација биомониторинг и конзервација биодиверзитета“ (ОН 173025) финансираног од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.*

*Најискреније се захваљујем менторки проф. Јелки Црнобрњи-Исаиловић на указаној помоћи, стрпљењу, времену, поверењу и бројним саветима који су ми били од изузетног значаја током израде ове тезе. Захваљујем члановима комисије – др Драгани Стојадиновић, проф. Бојану Златковићу и проф. Славиши Стаменковићу са ПМФ-а Универзитета у Нишу, као и др Ани Голубовић са Биолошког факултета Универзитета у Београду, који су својим коментарима и сугестијама допринели да ова дисертација буде што је могуће боље написана. Посебно хвала др Ани Голубовић на великој помоћи приликом писања, на коментарима и сугестијама који су допринели квалитету дисертације.*

*Захваљујем се управљачима заштићених подручја Јавном предузећу „Србијашуме“, шумско газдинство „Ниш“ и Националном парку „Ђердап“ на логистичкој подршци током теренских истраживања. Хвала продици Савић на љубазном гостопримству у име целог тима.*

\*\*\*

*Да сам те 2015. године знао колики је пут од уписивања докторских студија до настанка овог документа, вероватно бих много другачије приступио том путовању. Међутим, можда бих тако прескочио неке битне животне лекције... можда бих прескочио неке од најлепших тренутака, неке од најтежких, неке од најважнијих...*

*На том путу изузетно важну улогу имала је једна одабрана група људи. Група познаника, сарадника, истомишљеника, неистомишљеника, ентузијаста, али и група углавном сачињена од веома драгих пријатеља који су у великој мери заслужни за постојање ове дисертације – група окупљена око Биолошког друштва „Др Сава Петровић“. Од првих сусрета са шумским корњачама до првих несигурних корака у нама непознате пределе источне Србије, свима вам велико ХВАЛА!*

*И најважније, хвала мојој породици! Хвала мојим родитељима Љубиши и Гордани на безрезервној подршци и разумевању! Мојој сестри Драгани на стрпљењу и слушању! Хвала Ани на подршци и на дивним илустрацијама и највише хвала Филипу, за сву радост коју нам је донео! Ову дисертацију посвећујем вама...*

# САДРЖАЈ

УВОД .....	1
1.1. ПОПУЛАЦИОНА ЕКОЛОГИЈА.....	2
1.1.1. Густина популације.....	3
1.1.2. Узрасна структура.....	4
1.1.3. Однос полова и полна структура популације.....	6
1.2. СТАНИШТЕ.....	8
1.2.1. Одабир станишта.....	8
1.2.2. Значај познавања преференције станишта врсте .....	9
1.3. ФАКТОРИ УГРОЖАВАЊА.....	9
1.4. СОЦИОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА.....	11
ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	14
МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ.....	16
3.1. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА.....	17
3.1.1. Систематска припадност .....	17
3.1.2. Изглед шумске корњаче .....	18
3.1.3. Распрострањење врсте.....	21
3.1.4. Ареал активности.....	24
3.1.5. Исхрана .....	26
3.1.6. Дневна и сезонска активност .....	27
3.1.7. Парење и репродукција .....	28
3.1.8. Угроженост и заштита шумске корњаче.....	31
3.2. ПОДРУЧЈЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	33
3.2.1. Локалитети у заштићеним подручјима .....	34
3.2.2. Локалитети ван заштићених подручја.....	35
3.3. ТЕРЕНСКА ИСТРАЖИВАЊА .....	36
3.3.1. Популациона истраживања <i>T. h. boettgeri</i> .....	36
3.3.2. Преференција станишта код <i>T. h. boettgeri</i> .....	42
3.3.3. Социолошка студија .....	44
3.4. ОБРАДА ПОДАТАКА И СТАТИСТИЧКЕ МЕТОДЕ .....	46
3.4.1. Популациона истраживања <i>T. h. boettgeri</i> .....	46
3.4.2. Преференције станишта код <i>T. h. boettgeri</i> .....	48
3.4.3. Социолошка студија .....	50

3.5. ДЕФИНИСАЊЕ КОНЗЕРВАЦИОНИХ МЕРА .....	50
РЕЗУЛТАТИ.....	52
4.1. ПОПУЛАЦИОНА ИСТРАЖИВАЊА.....	53
4.2. ПРЕФЕРЕНЦИЈА СТАНИШТА.....	60
4.3. СОЦИОЛОШКА СТУДИЈА .....	68
4.4. КОНЗЕРВАЦИОНЕ МЕРЕ .....	72
ДИСКУСИЈА.....	78
5.1. ПОПУЛАЦИОНИ ПАРАМЕТРИ.....	79
5.1.1. Густина популације.....	79
5.1.2. Узрасна структура популације.....	81
5.1.3. Полна структура популације.....	83
5.2. ПРЕФЕРЕНЦИЈА СТАНИШТА.....	83
5.3. СОЦИОЛОШКА СТУДИЈА .....	88
5.4. КОНЗЕРВАЦИОНЕ МЕРЕ .....	90
ЗАКЉУЧЦИ .....	97
ЛИТЕРАТУРА.....	104
ПРИЛОЗИ .....	131
Извод.....	140
Биографија и библиографија аутора .....	143
Изјаве аутора .....	150



# **ПОГЛАВЉЕ 1**

## **Увод**



## **1.1. ПОПУЛАЦИОНА ЕКОЛОГИЈА**

По широко прихваћеној дефиницији, популацијом се сматра група јединки исте врсте које коегзистирају на одређеном простору, ступају у репродуктивне односе и производе плодно потомство (Purves и Orians, 1983). Проучавањем популација бави се популациона екологија или демекологија (Pešić, 2011). Унутар популације одвијају се сложени односи између јединки (Wells и Richmond, 1995). Међутим, популацију треба посматрати као посебан ентитет јер њу дефинишу специфични параметри (бројност јединки, узрасна структура, однос полова, стопа имиграције и наталитета, стопа емиграције и морталитета) (Karadžić и Marinković, 2009). Средински фактори могу другачије утицати на популацију а другачије на јединку. Тако деловање неког срединског фактора може имати негативан ефекат на одређену јединку у популацији, и, истовремено, позитиван ефекат на ту популацију (Pešić, 2011).

Главне одлике једне популације јесу њена структура и динамика (Campbell и сар., 2006). Термин структура популације односи се на бројност јединки, њихов број по јединици површине и просторни распоред, узрасну и полну структуру и здравствено стање јединки у популацији (Nunney, 2001). Наведени унутар-популациони параметри који описују структуру дате популације представљају тзв. формалне факторе, док су функционални параметри понашање јединки, плодност, морталитет, конкуренција и др. (Поповић, 2017). Структура популације условљава њену динамику, односно променљивост (Pešić, 2011). Сваку популацију у природи карактерише специфична популациона динамика која указује на то да се популациони параметри често мењају, али промене у величини популације условљене срединским факторима јесу ограничене (Karadžić и Marinković, 2009). Укупна величина популације не може расти бесконачно, што показује да је основно својство популационе динамике заправо њена промена (Juliano, 2007). Флукуације бројности популација различите су код различитих врста (нпр. Hutchinson, 1961; May, 1986; Miller, 2007; Shimadzu и сар., 2013).

### **1.1.1. Густина популације**

Величина неке популације одређена је параметрима попут стопе рађања и умирања, стопе емиграције и имиграције (Bennetts и сар., 2001), али и капацитетом станишта (Griffen и Drake, 2008). Ако два станишта, идентична у погледу еколошких услова, али различитих димензија, населе две идентичне популације исте врсте, после одређеног временског периода бројност јединки у те две популације биће условљена величином њиховог станишта (Griffen и Drake, 2008). Због тога је значајан параметар који описује неку популацију и „густина популације“. Густина популације представља заправо број јединки неке врсте по јединици површине или запремине станишта (Molles Jr. и Sher, 2019).

Многи биотички и абиотички фактори утичу на просторни распоред јединки у одређеном станишту (Bouse и сар., 2003; Fortin и сар., 2005; 2009; Stojadinović и сар., 2013), као што су квалитет станишта односно постојање макро- и микростаништа које јединке те врсте користе за обављање различитих дневних или сезонских активности, затим доступност хране, утицај конкуренције, предаторства и паразита (Hailey и Willemsen, 2000). Код биоценотичких студија, где се разматрају популације различитих врста, густина популације изражава се кроз биомасу (Pešić, 2011). У случајевима када је интраспецијска конкуренција изузетно јака, јединке унутар једне популације могу имати хомоген или скоро хомоген распоред (Campbell и сар., 2006; Karadžić и Marinković, 2009). У природи је чест хетероген распоред јединки у станишту (СЛИКА 1).



Слика 1 - Хомоген (лево) и хетероген (десно) распоред јединки на станишту. Аутор: Ана Самарцић

### 1.1.2. Узрасна структура

Један од параметара који одликују сваку популацију организама јесте њена узрасна структура која описује учесталост јединки различитих старосних група (Molles Jr. и Sher, 2019). Узрасна структура показује да ли је популација у фази раста (преовладавање младих јединки), у стабилној фази (подједнаке пропорције младих и одраслих репродуктивно способних јединки) или у фази опадања (преовладавање одраслих јединки). Векс (Weeks, 1978) објашњава значај односа ширине основе узрасне пирамиде и њене висине. Широка основа која указује на велики број јединки најмлађих узрасних категорија и опадање броја јединки у вишим узрасним категоријама сугеришу позитиван раст популације. Уска основа узрасне пирамиде указује на ниску стопу рађања јединки, а

самим тим и на потенцијално смањење броја јединки у популацији. У трећем случају аутор наводи пример стабилне величине популације и ниске стопе морталитета, што је графички приказано кроз једнаку ширину основе и врха пирамиде (Слика 2). Узрасна структура је у директној вези са наталитетом и морталитетом јединки у популацији (Pešić, 2011).

Основни услов за одређивање узрасне структуре једне популације јесте успешно одређивање старости јединки које су њен саставни део. За одређивање старости користе се различите методе које се одликују и различитим степеном поузданости. Поједине методе могу бити веома инвазивне, попут скелетохронологије која представља технику за утврђивање старости на основу анализе костију. За примену ове методе одређен број јединки у популацији мора бити жртвован да би се старост одредила на основу анализе нараштајних зона на попречном пресеку дугих костију (*femur*, *humerus* или *illium*) (Castanet и Cheylan, 1979), ако не постоји могућност узорковања делова скелета који регенеришу (код водоземаца, на пример, све више се за одређивање старости узоркују вршне фаланге екстремитета које регенеришу и није потребно жртвовати јединку – види Јовановић, 2021). Нараштајне зоне формирају се током повољног периода године, када јединка расте, и током хибернације, када се формира зона смањеног раста. Ове две зоне чине једну календарску годину живота јединке (Germano и Fritts, 1994). Армстронг и Брукс (Armstrong и Brooks, 2014) формулисали су методу одређивања старости помоћу модела раста користећи тзв. Бајесов (Bayes) статистички метод. Ако се жртвовање јединки жели избећи, онда је неопходно прикупити одређен број угинулих јединки из популације што није лако обезбедити и упитно је да ли такав узорак осликава реалну слику о узрасној структури популације.

Метода маркирања и поновног улова (енг. *Capture-Mark-Recapture*) представља најпрецизнији метод одређивања старости јединке, пре свега ако се маркирају новорођене јединке. Применом ове методе јединке се маркирају одмах по излегању, пуштају у природу и при следећем хватању старост јединки је позната и прецизна (Gibbons, 1987). Ниједна метода није савршена, па је тако за примену ове методе потребан велики временски интервал. Поред тога, постоји вероватноћа да не дође до поновног сусрета са

маркираном јединком, јер одређен број јединки из популације бива поједен од стране предатора, угине или једноставно напусти огледну површину (Germano и Fritts, 1994).

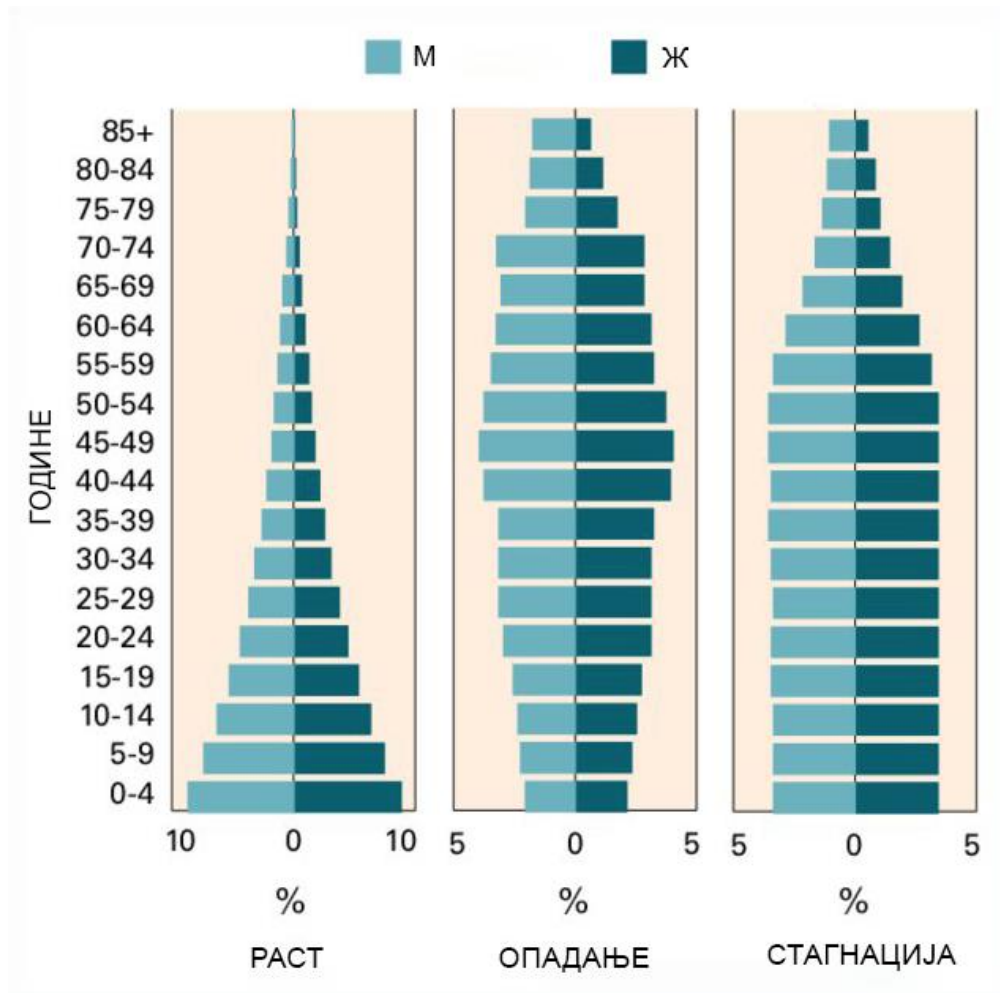
Најмање прецизна метода одређивања старости вероватно јесте тзв. *shell wear* метода која се користи код врста са спољашњим оклопом, где се јединке сврставају у одређену старосну групу на основу изгледа оклопа (Berry и Woodman, 1984). Припадност јединке некој узрасној групацији врши се апроксимацијом, па метода има својих предности али и недостатака. Предност је та што се живим јединкама одређује старост врло брзо и метода није инвазивна. Недостатака је много више, а неки од њих су: апроксимативно одређивање броја година – непрецизно одређивање узрасне категорије која није употребљива у квантитативним статистичким методама (Germano и Fritts, 1994); стање и величина оклопа не морају нужно да одражавају старост јединки јер различити средински фактори могу условити разлике у морфологији оклопа код јединки истог узраста (Germano и сар., 1994).

### 1.1.3. Однос полова и полна структура популације

Однос полова у одређеној популацији дефинише појам полне структуре. У природи, однос мужјака и женки увек тежи да буде оптималан, тј. 50:50 и овај феномен познат је као Фишерово правило (Hamilton, 1967). Вилсон и Харди (Wilson и Hardy, 2002) дефинисали су четири типа односа полова у популацији и то:

- Примарни однос полова – у кохорти оплођених јајних ћелија.
- Секундарни однос полова – у кохорти новорођених јединки.
- Терцијарни однос полова – у групи адултних, репродуктивно зрелих јединки.
- Квартарни однос полова – у групи адултних, пострепродуктивних јединки.

Полна структура је још један значајан популациони параметар и у непосредној је вези са узрасном структуром, што се најбоље уочава приликом приказа „популационих пирамида“ (Campbell и сар., 2006).



Слика 2 - Типови популационих пирамида (Staetsky и Boyd, 2015; преведено на српски)

Овај модел приказује заступљеност различитих полова по узрасним категоријама (Richmond, 2002).

## 1.2. СТАНИШТЕ

Појам станишта или хабитата је широко заступљен као еколошки појам иако га није једноставно дефинисати. Да би се у потпуности разумео, морају се сагледати хијерархијски виши нивои организације живог света, почев од екосистема. Екосистем многим екологима представља основну јединицу проучавања, а први га је употребио Тенсли још 1935. године (Tansley, 1935). Екосистем представља животну заједницу (биоценозу) и њену неживу околину (биотоп), са којом она ступа у интеракцију разменом материје и енергије (Odum и Barrett, 1971). Екосистем може бити комплексна целина као што је поток, река, језеро, рибњак, ливада, обрадива површина, шума и др. Делови популација врста у природи који су груписани у посебне екокомплексе, називају се и синузије, а представљају основну структурну одлику једног екосистема (Pešić, 2011).

Станиште представља део простора окарактерисан одређеним бројем димензија од којих је свака представљена помоћу абиотичких и биотичких променљивих (Aarts и сар., 2008; Hirzel и Lay, 2008). Морисон (Morrison, 2009) станиште дефинише као „простор окарактерисан комбинацијом ресурса (на пример: храна, заклон, вода) и срединских услова (на пример: температура, количина падавина по јединици површине, присуство/одсуство предаторских и компетиторских врста) који омогућавају бивствовање јединки дате врсте (или популације), подразумевајући под тим њихов опстанак и репродукцију“. Пешић (2011) објашњава разлику између станишта и биотопа на примеру зеца и амебе у храстовој шуми. У случају популације амебе станиште је знатно мање од биотопа шуме у чијем се екосистему налази, док станиште једне популације зеца може бити знатно веће од биотопа шуме и обухватити и околна поља и ливаде.

### 1.2.1. Одабир станишта

Станиште сваке врсте дефинисано је њеним ареалом распрострањења, затим ареалом активности (енг. *home range*) и, напослетку, специфичним типовима вегетације у

оквиру одређеног подручја – познатим као макростаниште или макрохабитат (Johnson, 1980; Senft и сар., 1987; Litvaitis и сар., 1996; Manly и сар., 2002). Последњи ниво се односи на то како животиње бирају одређене компоненте унутар макростаништа, што се означава појмом микростаниште (Panebianco и сар., 2019).

### **1.2.2. Значај познавања преференције станишта врсте**

Као што је поменуто у претходном поглављу, комплексна структура станишта условљава различит интензитет употребе макро- и микростаништа током обављања различитих дневних и сезонских активности (Casamitjana и сар., 2012; Couturier и сар., 2014). Познавање односа врсте према деловима станишта има велику улогу у одрживом газдовању неким простором (Cañadas и сар., 2005). Лица која газдују заштићеним подручјима или спроводе конзервационе мере, што обухвата и газдовање стаништима, морају узети у обзир преференције типова макро- и микростаништа врста (Börger и сар., 2008). Стојадиновић (2018) објашњава да су различити аутори установили да преференција станишта подразумева давање одговора на многа питања, а то су:

- Где се налазе јединке на станишту?
- Зашто се баш ту налазе?
- Где још могу да буду?

## **1.3. ФАКТОРИ УГРОЖАВАЊА**

Распоред јединки на станишту показује и да је дата врста развила механизме и стратегије да се адаптира на одређену комбинацију срединских фактора. Ова адаптираност описује степен толерантности врсте на различите абиотичке и биотичке факторе, а управо та толерантност одређена је термином еколошке валенце (Stanković, 1962). Уколико се врста изложи опсезима срединских фактора који су ван оквира њене валенце она ће се на



њих или временом адаптирати или ће нестати из те средине – напустити је или изумрети (Матвејев, 1973).

Раст људске популације, сагледан из домена екологије, праћен је и низом негативних ефеката. Активности савременог човека доводе до измене услова животне средине на које су одређене врсте адаптиране (Stilling, 1996). Неке од човекових активности које остављају озбиљне последице на живи свет подразумевају деградацију екосистема на различите начине: фрагментацијом станишта, прекомерном експлоатацијом природних ресурса, интродукцијом алохтоних врста, загађивањем воде, ваздуха и земљишта и повећањем нивоа јонизујућег и нејонизујућег зрачења (Wilcove и сар., 1998; Li и Wilcove, 2005; Karadžić и Marinković, 2009).

Еколошка валенца у односу на одређене еколошке факторе може се разликовати између врста. Стеновалентне врсте одликују се мањом толеранцијом на промене одређених срединских фактора од еуривалентних. Као такве, њихове популације лакше изумиру услед деловања антропогеног притиска (Pianka, 1983).

Технолошки напредак људске цивилизације повећава негативан притисак на природне екосистеме, а предвиђа се да ће око 66% врста изумрети до краја 21. века уколико се овакав тренд настави (Crnobrnja-Isailović и сар., 2012). Зато је обавеза конзервационих биолога да развијају различите стратегије помоћу којих ће сачувати природна станишта и укупну биолошку разноврсност. Међутим, успех ових стратегија, између осталог, зависи и од адекватног методолошког приступа у прикупљању и обради података (Karadžić и Marinković, 2009). Уколико се у истраживању биолошке разноврсности примене адекватне методе и модели, могу се уочити трендови просторно-временског варирања популација, а такви подаци могу осигурати израду ефикаснијих стратегија и мера усмерених ка очувању природе.

## **1.4. СОЦИОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА**

Перцепције о природи код савременог човека могу бити веома разнолике (de Grande и сар., 2016). Човек током одрастања и развоја стиче широк опсег искуства, који касније утиче на развој перцепције (Reibelt и сар., 2017; DeVille и сар., 2021; Ngo и сар., 2022). У заштити природе људи се удружују у складу са својом перцепцијом и опажањем које поседују. Затим, на основу свог схватања, заузимају став и удружују се у различите организације и савезе. Дobar пример за то су ловци, група људи која кроз своју перцепцију сматра да су одређене ловне врсте премашиле „нормалну“ бројност, па на основу тога доносе одлуку о изловљавању ових врста. Сличан став ловци заузимају према врстама које се сматрају штетним за ловишта (Ribolov, 2023). Такође, управљачи и одговорне структуре заснивају стратегије управљања ресурсима према својој перцепцији коришћења локалних ресурса. Различите перцепције, наравно, могу довести до различитих погрешних схватања између нпр. међународних организација и локалних заједница. Оваква различитост може резултирати непотребним оптерећењем локалне заједнице, лошим стратегијама газдовања, неодрживим коришћењем локалних ресурса и сл. (Sodhi и Ehrlich, 2010). Предузимање конзервационих мера углавном следи након погрешног схватања богатства ресурса и прекомерне експлоатације (Feeny, 1990). Корисници локалних ресурса су у оваквим случајевима староседелачко становништво, досељеници, припадници различитих етничких група и др. Стога је неопходно да структуре које се баве конзервацијом у смислу заштите природних екосистема успоставе сарадњу са корисницима локалних ресурса да би свој посао обављали најбоље што могу (Arjunan и сар., 2006; Ancrenaz и сар., 2007; de Grande и сар., 2016). Њихова улога је да, између осталог, управо преиспитају лоша схватања о перцепцији корисника ресурса.

Кроз историју, конзервациони биолози су обележавали кориснике локалних ресурса као непријатеље, и дивљином сматрали све оне пределе који су сачували структуру и заједнице које су постојале пре досељавања човека (Gómez-Pompa и Kaus, 1992). Овакво гледиште је одраз перцепције. У периоду када су Европљани насељавали Северну Америку, управо ова пространства приказивана су јавности као дивљина, иако су

археолошки и историјски подаци пружили доказе о постојању аутохтоних народа који су мењали своје окружење и користили локалне ресурсе (Gómez-Pompa и Kaus, 1990). Различита станишта и предели, од бореалних шума до влажних тропских станишта, модификовани су, мање или више, од стране човека. Иако они могу изгледати нетакнути, миленијумима су били насељени различитим аутохтоним племенима и народима (Gómez-Pompa и Kaus, 1992). Гледано тако, јавља се дилема - јесу ли и староседеоци тих подручја данас угрожени?

Многе организације које се баве заштитом природе човекове активности идентификују као претњу (Грубор, 2021). Већина организација овог типа се уопште не бави идентификовањем узрока таквих активности. Многи социолози виде еколошки деструктивно понашање као симптом за озбиљне друштвене проблеме, који могу остати у другом плану ако локални корисници ресурса буду означени као претња. Док људске активности заиста могу угрозити биодиверзитет, претерано инсистирање на спречавању свих активности у оквиру заштићених подручја може имати штетан ефекат и стати на пут промовисању активности које могу бити корисне за очување локалне биолошке разноврсности, јер корисници ресурса могу бити снажан конзервациони алат (Sodhi и Ehrlich, 2010).

Конзервационе мере које се данас спроводе широм света углавном су усмерене на ублажавање претњи које угрожавају врсте и екосистеме. Према анализама, највеће претње су губитак станишта, прекомерна експлоатација, загађивање, унос алохтоних врста и болести (Wilcove и сар., 1998; Li и Wilcove, 2005). Додатне претње, као што су преусмеравање водотокова, повећано присуство људи, интеракција са бродовима и другим пловилима и климатске промене, угрожавају поједине маринске врсте и врсте приобалних појасева (Kappel, 2005). Иако су климатске промене изостављене као фактор угрожавања копнених врста, све више се признају као растућа, директна претња свим екосистемима.

У процес заштите природе укључени су различити чиниоци, владини органи, невладине организације, корпорације, савези и појединци. Различити чиниоци имају различиту перцепцију и на то утиче много фактора, попут политике, правних аката, религије, локалних културолошких утицаја, народних веровања и сл. Сви ови чиниоци морају имати што реалнији увид у то како спровођење конзервационих мера утиче на

кориснике локалних ресурса. Предвиђање потенцијалних утицаја конзервационих интервенција може учинити спроведене мере стабилнијим, ефикаснијим и, што је најважније, одрживим (Sodhi и Ehrlich, 2010). Конзервационе мере које укључују локално становништво дају најефикасније резултате широм света.

У Србији су различити културни утицаји обликовали данашње ставове становништва према природи. Толстој и Раденковић (2001) описују улогу многих животињских врста у локалној митологији а неки од најозбиљнијих фактора угрожавања - илегално изловљавање, убијање животиња и протеривање са природних станишта, у великој мери могу бити мотивисани управо ставовима становништва који потичу из народних веровања, митологије и сујеверја (Durst и Mikuška, 2017; Nikolić и Golubović, 2017; Jovanović и сар., 2020). Зато су последњих деценија интердисциплинарне студије које обухватају и социолошке студије, као што је етнозоологија, дале значајан допринос упознавању овог проблема, а самим тим и очувању биодиверзитета (Alves и Souto, 2015; Dickman, 2010; Wright и сар., 2015). Последњих година се и у нашој земљи поклања пажња истраживању овог фактора (Crnobrnja-Isailović и сар., 2015; Nikolić и сар., 2017; 2018; 2021), па је и ова дисертација један од доприноса његовом познавању.

Интегрисање људских и природних система јесте кључно за успех очувања биолошке разноврсности (Frank, 2016; Castillo-Huitrón и сар., 2020). Повезивање друштвено-хуманистичких наука попут демографије, економије, историје, политичких наука, социологије, филозофије и природних наука попут биологије може дати најбоље резултате у свим фазама спровођења конзервационих мера, од формулисања плана до реализације на терену. Такође, да би корисници ресурса у одређеној мери узели учешће у успостављању ефикасних мера заштите, неопходна је реализација различитих социолошких студија (Meine и Knight, 1999).



## **ПОГЛАВЉЕ 2**

### **Циљ истраживања**

За потребе израде ове дисертације спроведено је истраживање шумске корњаче (*Testudo hermanni*) на четири локалитета, два у источној и два у југоисточној Србији. На свим локалитетима прикупљани су подаци о популационим параметрима ове врсте и спроведено је систематско анкетирање становништва у најближој околини. Главни циљеви ове дисертације су:

- Упоредивање популационих параметара (полне и старосне структуре, густине популације) одабраних популација шумске корњаче из заштићених и незаштићених подручја, у различитим деловима Србије (источни и југоисточни део) и утврђивање постојања значајних разлика у вредностима наведених популационих параметара између одабраних група популација (заштићена/незаштићена подручја и популације из источне Србије/популације из југоисточне Србије).
- Одређивање преференције микро- и макростаништа источне подврсте шумске корњаче на основу прецизних геореференцираних података, прикупљених фотографија и процена на терену (по методологији сличној као код Vilardell-Bartino и сар., 2015).
- Спровођење социолошке студије која подразумева анкетирање локалног становништва у насељима у непосредној близини локалитета које насељавају одабране популације шумске корњаче, препознавање у којој мери народна веровања могу представљати мотив за изловљавање и убијање јединки ове врсте, те квантитативно приказивање присуства ставова и народних веровања која представљају потенцијалну опасност по популације корњача у природи.
- Дефинисање детаљних конзервационих мера за опстанак источне подврсте шумске корњаче, како у погледу одржавања и рестаурације повољних станишта, тако и у погледу смањења негативног утицаја става локалног становништва према овој врсти на подручју источне и југоисточне Србије.



## **ПОГЛАВЉЕ 3**

### **Материјал и методе**

## 3.1. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

### 3.1.1. Систематска припадност

Шумску корњачу (*Testudo hermanni*) први пут описао је J.F. GMELIN 1789. године. Иако је ова врста данас позната као представник рода *Testudo*, њен таксономски положај није увек било једноставно описати.

Царство: Animalia  
Тип: Chordata  
Класа: Reptilia  
Ред: Testudines  
Породица: Testudinidae  
Род: *Testudo*

На основу анатомских и морфолошких карактеристика, као и палеонтолошких података, различити аутори сврставали су шумску корњачу у различите родове. Седамдесетих година прошлог века сврставана је у род *Protestudo* (Chkhikvadze, 1970), деведесетих је сврставају у род *Agrionemys* (Gmira, 1993; 1995), а десетак година касније у род *Eurotestudo* (de Broin и сар., 2006a; 2006b).

Супротстављена мишљења различитих аутора присутна су и у систематским категоријама таксона испод нивоа врсте. Број врста и подврста у оквиру рода понекад може бити нејасан, зависно од становишта аутора. Почетком XXI века, поједини аутори (Perälä, 2002; 2004; Bour, 2004) изнели су тврдње да су у оквиру рода *Testudo*, поред опште прихваћених (*T. marginata*, *T. horsfieldii* и *T. graeca*), присутне и следеће врсте: *Testudo hermanni* (Gmelin, 1789), *Testudo boettgeri* (Mojsisovics, 1889) и *Testudo hercegovinensis* (Werner, 1899). Оваква тврдња оспорена је молекуларном филогенијом, где је установљено постојање једне врсте која обухвата последња три наведена таксона (Fritz и сар., 2006). Данас, већина аутора прихвата постојање једне врсте са две подврсте и то: *T. h. hermanni* означене као западна подврста и *T. h. boettgeri* означене као источна подврста, којој припада објекат истраживања ове студије. Поједини аутори наводе присуство и треће подврсте (Perälä, 2002; 2004) *T. h. hercegovinensis*, међутим, ради се о популацијама које још увек географски, или на неки други начин, нису изоловане толико да чине генетски засебну групу у оквиру врсте (Fritz и сар., 2006).



### 3.1.2. Изглед шумске корњаче

Оклоп шумске корњаче се састоји из испупченог карапакса (дорзалног дела) и пластрона (вентралног дела) који су међусобно спојени коштаним мостовима. Оклоп корњаче чине коштане плоче обложене рожним плочама карактеристичне жуто-мрке обојености (Ђорђевић и Љубисављевић, 2015).



Слика 3 - Источна подврста шумске корњаче (*T. h. boettgeri*). Аутор: Марко Николић

Карапакс је сачињен од вертебралних, косталних и маргиналних плоча, једне нухалне (цервикалне) и једне супракаудалне плоче. Рожне плоче делимично откривају и старост самих јединки и на њима су видљиве зоне раста, које се све теже уочавају код старијих јединки док оклоп не постане потпуно гладак. Пластрон је сачињен од парних

гуларних, хумералних, пекторалних, абдоминалних, феморалних и аналних рожних плоча (Vetter, 2006). Одлика шумских корњача су дуги и савитљиви вратови, кратке ноге са спојеним прстима тако да су само канце покретне и препознатљива рожна канца на крају репа. Слободни делови тела су им прекривени крљуштима, осим главе која је прекривена рожним плочама (Arnold и Ovenden, 2002).

Разлике између полова су изражене (Слика 4). Женке су генерално крупније од мужјака у просеку за 12% (Калезић, 2005). Карапакс женки знатно је овалнији у односу на мужјаке. Код мужјака је он више трапезоидног облика, знатно шири у пределу задњих ногу, са изразито закривљеном супракаудалном плочицом, док им је пластрон благо улубљен. Мужјаци имају краће коштане мостове, дужи и снажнији реп у односу на величину тела и знатно дужу канцу на врху репа (Hailey и Willemsen, 2003; Vetter, 2006; Đorđević и сар., 2011). Димензије тела код *T. h. boettgeri* нешто су веће него код *T. h. hermanni* (Стојадиновић, 2018).



Слика 4 - Мужјак (лево) и женка шумске корњаче (десно), поглед на карапакс (горе) и пластрон (доле). Аутор: Марко Николић

### 3.1.3. Распрострањење врсте

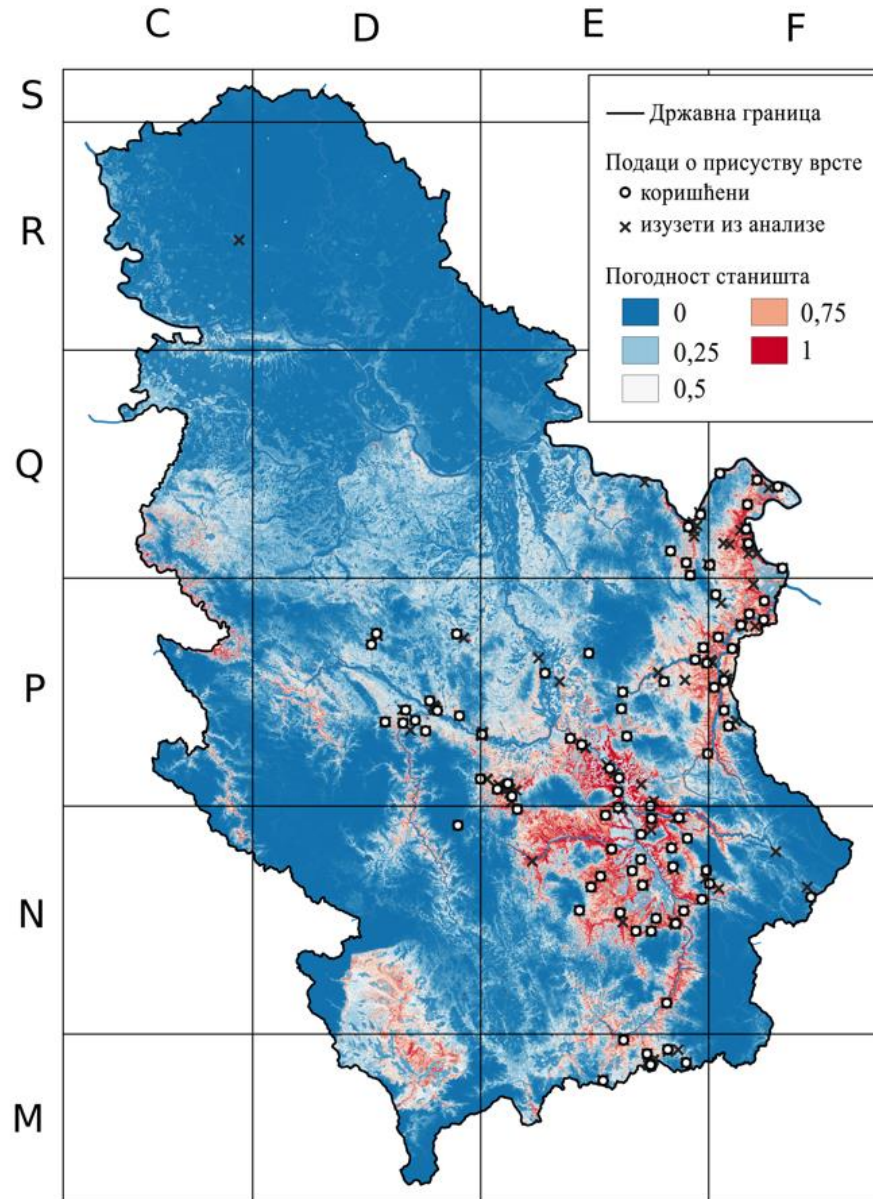
Ареал шумске корњаче обухвата широко подручје јужне Европе, тачније медитерански и субмедитерански регион. Западна подврста карактеристична је за западни део ареала и присутна је у Шпанији (Каталонија), у југоисточној Француској (Прованса), на Балеарским острвима, малом делу Италије (Тоскана и Лацио), Корзици и Сардинији (Mayol, 1985; Cheylan, 1995; 2001; van Dijk, 2004; Cheylan и сар., 2010; Bertolero и сар., 2011; Mazzotti, 2006). Ареал источне подврсте обухвата делове Балканског полуострва (Истра, Далмација, Херцеговина, делови Црне Горе, Албаније, Северне Македоније, Грчке, Бугарске, Србије и мали део Румуније) са Јонским острвима и европским делом Турске (Bertolero и сар., 2011; Sillero и сар., 2014). Сматра се да је природна граница између ове две подврсте долина реке По на североистоку Италије (Zenboudji и сар., 2016).

На Балкану, шумске корњаче претежно насељавају појас шуме сладуна и цера (*Quercetum frainetto-cerris*), климатогене заједнице доминантне и у Србији (Sarić, 1997). Међутим, њихове животне активности одвијају се и на ливадама, каменитим пашњацима, у воћњацима, виноградима, светлим и топлим листопадним шумама, различитим типовима топлих шума у медитеранском појасу, медитеранској макији, гариги итд. (Stubbs, 1989).

У Србији, велике реке Сава и Дунав чине природну границу ареала врсте (Ђорђевић и Љубисављевић, 2015). Само неколико изолованих малих популација пронађено је северно од Дунава, на подручју Ђердапа са румунске стране (Bertolero и сар., 2011; Rozyłowicz и Popescu, 2013). Иако велике реке представљају физичку границу у распрострањењу врсте, на подручју АП Војводине готово да нема станишта за популације шумске корњаче. Разлог томе је што је територија Војводине у последњих 300 година претрпела значајне измене у смислу претварања два милиона хектара земљишта (тј. 92% њене територије) у земљиште погодно за пољопривредну производњу (Dragović и сар., 2005). Упркос недостатку станишта забележени су спорадични налази шумске корњаче у Војводини (Golubović и сар., 2019). Такође, спорадични налази јављају се и на територији западне Србије (Ђорђевић и Љубисављевић, 2015) и сматрају се налазима интродукованих јединки

ван природног ареала распрострањења (Ђорђевић и Ljubisavljević, 2015; Golubović и сар., 2019).

У раду Голубовић и сар. (2019) описано је распрострањење шумске корњаче и доступност одговарајућих станишта у Србији (Слика 5). Највећа концентрација забележених јединки налази се у равничарским пределима источне, централне и јужне Србије. У источној Србији, ова врста насељава подручје дуж реке Тимок и њених притока, па северно све до Дунава у пределу Кључа. У централним и јужним деловима Србије, најчешће се налази у низијама око река Јужне Мораве и Топлице и делом на Косову.



Слика 5 - Распрострањење шумске корњаче у Србији са приказом погодних станишта приказано на MGRS UTM карти (34N) са пољима 100x100 км. На карти су различитим симболима означени налази шумске корњаче који су коришћени у анализи и они који су изостављени (Golubović и сар., 2019) (преведено на српски).

### **3.1.4. Ареал активности**

Ареал активности (енг. *home range*) подразумева територију којом се нека јединка креће током уобичајених дневних активности као што су проналажење хране, парење и брига о младунцима (Burt, 1943). Дугогодишња истраживања образаца кретања шумске корњаче показала су да се јединке крећу у оквиру исте територије чија величина варира сезонски (Calzolari и Chelazzi, 1991). Истраживања која су спровели Мазоти и сарадници (Mazzotti и сар., 2002), показала су да и густина популације може имати велики ефекат на величину ареала активности. Такође, још један од фактора који утиче на величину ареала активности јесте пол, јер се женке крећу у оквиру знатно веће територије од мужјака (Mazzotti и сар., 2002). Многи истраживачи бавили су се проучавањем величине ареала активности шумске корњаче и то углавном код западне подврсте, а резултате су објединили Вилардел-Бартино и сарадници (Vilardell-Bartino и сар., 2015) и Стојадиновић и сарадници (2017а). Табела (ТАБЕЛА 1) показује колико ареал активности може варирати у зависности од различитих фактора.

Табела 1 - Приказ средњих вредности величине ареала активности по подручјима, годинама истраживања и половима код западне и источне подврсте шумске корњаче. Подаци о величини ареала активности за западну подврсту преузети су из неколико студија (Swingland и сар., 1986; Calzolari и Chelazzi, 1991; Huot-Daubremont, 1996; Bossutto и сар., 2000; Bertolero, 2002; Mazzotti и сар., 2002; Casamitjana и сар., 2012) а објединили су их Вилардел-Бартино и сарадници (Vilardell-Bartino и сар., 2015). Мањи број студија спроведен је на источној подврсти (Hailey, 1989; Rozyłowicz и Popescu, 2013), а њих су објединили Стојадиновић и сарадници (2017а).

Географско подручје	Година	Женке (ha)	Мужјаци (ha)
<i>Testudo hermanni hermanni</i>			
Североисточна Каталонија	2015	3,2	1,8
Североисточна Каталонија	2012	3,24	5,7
Јужна Каталонија	2002	1,8	2,7
Североисточна Италија	2002	7,4	4,6
Северозападна Италија	1991	1,5	0,7
Западна и централна Италија	2000	0,9-4,2	1,7-3,3
Јужна Француска	1996	2,2	0,9
Јужна Француска	1986	1,6	2,4
<i>Testudo hermanni boettgeri</i>			
Западна Румунија	2005-2008	4,2	3,0
Североисточна Грчка	1985-1986	2,4	1,2



### 3.1.5. Исхрана

Шумска корњача се претежно храни биљном храном, мада је познато да њена исхрана може бити и врло разноврсна (Vetter, 2006). Према подацима са Корзике, биљке чине 97,4% исхране шумске корњаче (на основу 997 посматраних храњења у дивљини), где је у исхрани корњача забележено преко 250 врста биљака (Celse и сар., 2014). Неколико студија спроведено је у Хрватској, Италији, Француској и Шпанији где је установљено да шумске корњаче у исхрани користе чак 134 биљне врсте, најчешће представнике породица *Asteraceae* и *Fabaceae*, а у нешто мањој мери *Ranunculaceae* и *Roaceae* (детаљнији списак видети у Vetter, 2006). Иако шумске корњаче избегавају дрвенасте и ароматичне биљне врсте, као и врсте које садрже смолу или су обрасле длачицама, показало се да једу неке биљке које су токсичне за друге животињске врсте, попут *Tamnis communis*, *Arum* sp. и *Ranunculus* sp. (Vetter, 2006; Bertolero и сар., 2011). Претпоставља се да је разлог томе елиминација цревних паразита (Longepierre и Grenot, 1999). Поред разних васкуларних биљака корњаче се повремено хране и печуркама, колонијама цијанобактерија (*Nostoc* sp.), различитим врстама бескичмењака и изметом различитих врста сисара (паса, зечева, коза, свиња, па и човека) (Vetter, 2006). Сматра се да недостатак потребних минерала у исхрани корњача доводи до конзумације костију, гутања камења и земљишта (Esque и Peters, 1994). Случајеви гутања земљишта (геофагије) забележени су и код шумских корњача (Ђорђевић и Golubović, 2013). Такође, у исхрани корњача могу бити присутни и остаци угинулих животиња (види у: Nikolić и сар., 2016) (Слика 6).



Слика 6 - Први публикован случај некрофагног понашања источне подврсте шумске корњаче у Србији (Nikolić и сар., 2016). Аутор: Марко Николић.

### 3.1.6. Дневна и сезонска активност

Као и код осталих пойкилотермних организама, један од најважнијих фактора који условљава активност корњача јесте температура. Она делује како на процесе метаболизма, размножавање, растење и дужину живота, тако и на понашање организама, на њихову сезонску активност, на бројност њихових популација и на њихово распрострањење (Станковић, 1962). Неколико спроведених студија показује да температура ваздуха има велики утицај на температуру тела, самим тим и на активност корњача, чак већи од утицаја температуре подлоге (Meek, 1984; Panagiota и Valakos, 1992; Carretero и сар., 1995). Терморегулаторна ефикасност шумске корњаче зависи од метеоролошких услова и термалних карактеристика микростаништа (Vučić и сар., 2023). Шумске корњаче постају активне већ при минималним температурама тела од око 12,3°C, које постижу сунчањем

на јутарњем сунцу. Оптималну температуру тела достижу у току дана и она се креће у распону 25-32°C (Huot-Daubremont, 1996; Vuјović и сар., 2023).

Сезонска активност зависи од географског поднебља. У делу ареала са медитеранском климом шумске корњаче су активне већ од фебруара или марта, а активност престаје негде крајем октобра или у новембру када почиње период хибернације (Cheylan, 1981; Stubbs и сар., 1981; Willemsen, 1991; Huot-Daubremont и Grenot, 1997; Bertolero, 2002). Током лета, максимална активност шумских корњача бележи се у преподневним и послеподневним часовима, док је активност ниска у најтоплијем делу дана (Willemsen, 1991; Cheylan, 2001). При крају лета и у јесен активност је присутна током целог дана. У нешто хладнијим, субмедитеранским областима, активност почиње у марту или априлу, а хибернација почиње у октобру (Naxhiu, 1995; Mazzoti и сар., 2002; Стојадиновић, 2018). Високе дневне температуре такође могу условити пад активности у најтоплијем делу дана током летњих месеци (Willemsen, 1990; Стојадиновић, 2018).

### **3.1.7. Парење и репродукција**

Да би се утврдило доба достизања полне зрелости у пракси се користи неколико метода. Пре свега, за одређивање припадности узрасним класама (јувенилне, субадултне и адултне јединке) врши се на основу секундарних полних карактеристика и равне дужине карапакса (енг. Straight Carapace Length - SCL) (Hailey, 1990). Уколико SCL износи до 100 мм јединка се сматра јувенилном. Ако је вредност SCL у распону од 100-130 мм код мужјака, односно 100-150 мм код женки, јединка се сматра субадултом. Коначно, адултима, односно јединкама које су репродуктивно активне, сматрају се мужјаци код којих је SCL преко 130 мм, односно женке код којих је SCL преко 150 мм (Hailey, 1990). За одређивање доба достизања полне зрелости, узима се у обзир и промена ширине нараштајних зона на карапаксу (деталније у поглављу 3.3.1). Сматра се да по достизању полне зрелости јединке алоцирају ресурсе више на репродукцију, а мање или незнатно на раст, те су нараштајне зоне по достизању полне зрелости уже. На основу ових карактера могуће је приближно одредити када је јединка достигла полну зрелост.

Једна од првих активности репродуктивно зрелих јединки шумске корњаче након изласка из хибернације јесте праћење мириса и потрага за партнером. Врло брзо наступа период парења који траје скоро током целе сезоне (Galeotti и сар., 2007). Мужјаци имају мање територије од женки (ТАБЕЛА 1) и у току парења обично не излазе ван граница своје територије. Уместо тога, они покушавају да се паре са сваком женком која пролази кроз њихову територију (Swingland и Stubbs, 1985). Код корњача су такође присутне борбе мужјака. Борбе се не дешавају често и не резултирају озбиљнијим повредама (нпр. Willemsen и Hailey, 1999).

Свингланд и Стубс (Swingland и Stubbs, 1985) објаснили су да удварање код шумских корњача почиње гоњењем, при чему понекад у овом чину учествује и више од једног мужјака. Након успешног гоњења, мужјаци грицкају удове женке и спречавају је да побегне тако што је терају да се окреће у кругу, чак је могу ударати са бочне стране и окретати је наопако. Чим мужјак покуша да се попне на женку она се покреће и чин спаривања се одвија у покрету. Аутори (Swingland и Stubbs, 1985) наводе и да је већина покушаја спаривања била неуспешна током њиховог истраживања. Такође, у случајевима када се женка завуче у густу вегетацију, мужјак и даље покушава да се попне на њу, понекад чак и са бочне или предње стране женке. Цео процес удварања и парења би у поменутом истраживању трајао од неколико минута до преко пола сата (Swingland и Stubbs, 1985). Мужјаче карактерише оглашавање, за које Галеоти и сарадници (Galeotti и сар., 2005а; 2005б) тврде да женкама појачава нагон за парењем. У истраживању објављеном 2013. године (Cutuli и сар., 2013) објашњено је да се женке шумске корњаче могу парити са неколико мужјака у току једне сезоне и чувати сперму чак три-четири године пре него што дође до оплођења. Такође, утврђено је да редослед парења нема значајан утицај на репродуктивни успех мужјака и да младунци у једном леглу могу бити од различитих очева (Cutuli и сар., 2013).

На нашим просторима, у мају и јулу месецу (Stojadinović и сар., 2017б), женке полажу јаја у рупама у земљи које копају задњим ногама (Слика 7). Неке студије наводе да је код *T. h. boettgeri* просечан број јаја у леглу 1-9 и да се млади излегу за у просеку 90-124 дана (списак видети у Стојадиновић, 2018). Свингланд и Стубс (Swingland и Stubbs, 1985)

утврдили су да свака женка има место које преферира за полагање јаја и да су забележени случајеви да се следеће године врати на то место да би опет положила јаја.



Слика 7 - Полагање јаја код источне подврсте шумске корњаче (*T. h. boettgeri*). Аутор: Марко Николић

Познато је да код корњача пол одређује температура инкубације, па се из легла шумске корњаче на нижим температурама од око 25-30°C развијају само мужјаци, а на вишим температурама од око 33-34°C само женке (Pieau, 2002). Граница где је однос полова у леглу око 50% је 31.5°C (Eendebak, 1995).

### 3.1.8. Угроженост и заштита шумске корњаче

Према подацима Међународне уније за заштиту природе - IUCN, популације западне подврсте (*T. h. hermanni*) су под великим антропогеним притиском и уочава се њихово смањење. Популације источне подврсте нису изложене тако изразитом антропогеном утицају и оне су стабилније (van Dijk и сар., 2004). За обе подврсте је познато да су фрагментација и губитак станишта једни од најозбиљнијих фактора угрожавања (van Dijk и сар., 2004; Bertolero и сар., 2011; Fernández-Chacón и сар., 2011). Знатна фрагментација станишта доводи до тога да се формирају мале популације на мањим површинама које нису довољно повезане, а штетан ефекат се испољава у виду смањења генетичке разноврсности популације (Celse и сар., 2014). Додатни фактори угрожавања са којима се сусрећу популације шумске корњаче су и изловљавање због продаје у продавницама кућних љубимаца, изловљавање због употребе у народној медицини или исхрани, страдање на саобраћајницама, страдање у катастрофама попут пожара (Слика 8) и процес урбанизације (van Dijk и сар., 2004; Celse и сар., 2014; Nikolić и Srnobrajnjica-Isailović, 2017, Nikolić и сар., 20186).



Слика 8 - Пожар на локалитету Куновица. Аутор: Марко Николић

Дуг животни век и споро полно сазревање представљају додатни ризик због кога су природне популације шумских корњача веома осетљиве. Бартхаус и сарадници (Barthaus и сар., 2007) утврдили су да споро полно сазревање и висока смртност могу спречити опоравак популације након катастрофалних догађаја, попут пожара који су све чешћи услед утицаја човека. Ово истраживање је показало да губитак од 11% полно зрелих јединки доводи до изумирања целе популације.

Анализа вијабилности популације (енг. *Population Viability Analyses* - PVA) представљена у истраживању које су спровели Николић и сар. (2018а), а које је обухватило пет популација шумских корњача (*T. h. boettgeri*) у Србији, Црној Гори и Северној Македонији указала је на последице деловања фактора угрожавања које могу трпети популације ове врсте у региону. Аутори наводе да сакупљање јединки из природе представља озбиљан фактор угрожавања популација шумске корњаче у Србији, и да постоји могућност да се постојање легалних фарми корњача у Србији и Северној Македонији злоупотребљава. Страдање корњача на саобраћајницама и страдање од пожара чест су случај у Црној Гори (Vuјović и сар., 2015; Nikolić и сар., 2018б). Неке од најважнијих мера очувања у све три земље централног Балкана јесу очување станишта, спречавање и контрола пожара и укидање легалне квоте за узимање јединки из природних популација (Livoreil, 2009; Rozyłowicz и Popescu, 2013; Badiane и сар., 2017; Nikolić и сар., 2018б).

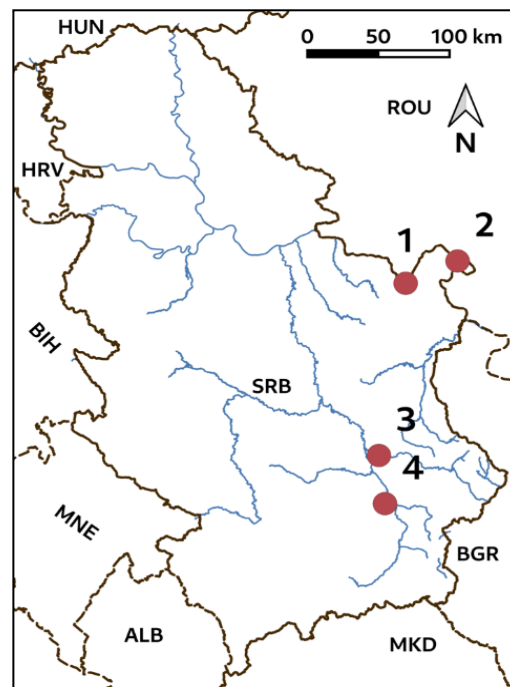
У међународној легислативи, шумска корњача се налази на анексима II и IV Директиве о стаништима, на анексу II Бернске конвенције, и на анексу II CITES конвенције (Tomović и сар., 2015). Ова врста је према критеријумима IUCN-а (IUCN, 2012) сврстана у категорију потенцијално угрожених врста - NT (енг. *Near Threatened*) (van Dijk и сар., 2004).

У домаћој легислативи, ова врста је означена као “комерцијална” дивља врста и на њу се односе одредбе Уредбе о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне (Службени гласник РС, 2010а). Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, проглашена је заштићеном врстом и њено изловљавање сматра се кривичним делом (Службени гласник РС, 2005).

Србија је 2015. године добила своју Црвену књигу гмизаваца Србије где је шумској корњачи додељен статус VU (енг. *Vulnerable*) - што је означава рањивом (Томовић и сар., 2015), по ДЕЖИ критеријумима (анализе одлика дистрибуције, екологије и животне историје).

### 3.2. ПОДРУЧЈЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање за потребе ове дисертације спроведено је на четири локалитета у Србији - два у источном и два у југоисточном делу Србије (ТАБЕЛА 2). У оба подручја, по један локалитет се налази на територији заштићеног природног добра, док је други ван граница заштите. Овакав одабир станишта пружа прилику за поређење одабраних променљивих у два окружења - једно које чине локалитети на територији заштићених подручја, који би самим тим требало да представљају очуване природне екосистеме, и друго које чине антропогено измењене површине. Важност примене оваквог дизајна експеримента показана је у студији коју су спровели Гарланд и Адолф (Garland и Adolph, 1994). Социолошка студија спроведена је на истим локалитетима, а становници су анкетирани у најближим насељеним местима у односу на истраживане популације шумске корњаче (СЛИКА 9).



Слика 9 - Истраживани локалитети:  
1 - Чермор, 2 - Гоњиште,  
3 - Куновица, 4 - Пашина чесма.  
Аутор: Милош Поповић



Табела 2 - Основне карактеристике истраживаних подручја (НВ - надморска висина, П - површина, подвучени локалитети се налазе у заштићеним подручјима, Н - Shannon-Wiener-ов индекс диверзитета, јед./дан/ха - број ухваћених јединки по дану по хектару)

Локалитет	Географска ширина	Географска дужина	Мин. НВ	Макс. НВ	П (ха)	Н	јед./дан/ха
<b>Чермор</b>	44°26'59.56"	22° 8'43.39"	190	263	3,1	1,40	2,94
Гоњиште	44°37'51.48"	22°31'35.77"	161	190	7,6	1,55	1,22
<b>Куновица</b>	43°18'8.00"	22° 4'59.00"	318	452	23,0	1,83	0,48
Пашина чесма	43° 2'29.76"	21°52'15.62"	285	366	15,0	1,16	0,38

### 3.2.1. Локалитети у заштићеним подручјима

У источној Србији, одабран је локалитет Чермор у близини Доњег Милановца, који се налази на територији Националног парка “Ђердап” (СЛИКА 10). Национални парк “Ђердап” (СЛИКА 10) одликује велико богатство флоре и фауне на релативно малом подручју (Stevanović, 1996; Medarević, 2001; Crnobrnja-Isailović и сар., 2015). На територији Националног парка регистровано је 1088 биљних таксона и преко 50 жбунастих и шумских заједница (од чега је чак 35 реликтних) (Stanisavljević и сар., 2012). Најзаступљенији типови шума су *Fagetum submontanum typicum*, *Fagetum montanum*, *Quercetum montanum*, *Quercus-Carpinetum moesiacum*, *Quercetum petraeae-cerris*, *Carpinetum orientalis serbicum* и *Fraxineto-carpinetum syringetum* (Национални парк „Ђердап“, 2016). Огледна површина захвата територију од 3,1 ха у дијапазону надморских висина од 190-263 м, покривена је отвореном и светлом храстовом шумом (*Quercus cerris* и *Quercus frainetto*) са добро развијеном зељастом вегетацијом у приземном спрату (Ćorović, 2020). Шире подручје чине фрагменти храстових шума, ливаде и оранице. Диверзитет макростаништа (Н) износи 1,40 (ТАБЕЛА 2, Nikolić и сар., 2020).

У југоисточној Србији, одабран је локалитет Куновица, који се налази на територији Парка природе “Сићевачка клисура” (ТАБЕЛА 2). Ово подручје одликује се и највећим диверзитетом макростаништа (Н = 1,83) (ТАБЕЛА 2, Nikolić и сар., 2020). Парк природе “Сићевачка клисура” налази се на 15-ак километара источно од Ниша. На територији овог заштићеног подручја заступљена је термофилна храстова шума заједнице *Quercetum farnetto-cerris*, а забележен је велики број ретких представника флоре и фауне

(Randelović и сар., 1996; Lazarević и сар., 2007). Такође, присутне су и отворене травнате површине, активни и запуштени виногради и воћњаци. Истраживана територија захвата простор у распону надморских висина 318-452 м и величине је 23 ha.



Слика 10 - Локалитети у заштићеним подручјима: Чермор (лево), Национални парк „Ђердап“, источна Србија; Куновица (десно), Парк природе „Сићевачка клисура“, југоисточна Србија.  
Аутор: Марко Николић

### 3.2.2. Локалитети ван заштићених подручја

Друга два локалитета се не налазе на територији заштићених добара, већ су то антропогено модификована станишта (Слика 11). У источној Србији локалитет Гоњиште, у близини Кладова, представља комплекс ливада, обрадивих површина, активних и запуштених винограда. Диверзитет макростаништа (Н) износи 1,55 (ТАБЕЛА 2, Nikolić и сар., 2020). Локалитет Пашина чесма, недалеко од Лесковца, у југоисточном делу Србије, представља познато излетиште и комплекс запуштених винограда који су пре четрдесетак година били у власништву предузећа НАВИП-ПЛАНТАЖА ДОО Лесковац. Данас, ови виногради нису активни, а процес сукцесије довео је до формирања жбунасте вегетације коју махом чине дивља ружа, трњина и дивља купина (Milisavljević, 2010; Stojadinović и сар., 2013). Огледна површина простире се у дијапазону надморских висина од 285-366 м. и на површини од око 15 ha. Предео је налик терасама са стрмошћу 0-3% (Стојадиновић,

2018), а одликује се најмањим диверзитетом макростаништа од свих наведених локалитета (H = 1,16) (Nikolić и сар., 2020).



Слика 11 - Локалитети ван заштићених подручја: Гоњиште (лево), источна Србија; Пашина чесма (десно), југоисточна Србија. Аутор: Марко Николић

### 3.3. ТЕРЕНСКА ИСТРАЖИВАЊА

#### 3.3.1. Популациона истраживања *T. h. boettgeri*

План истраживања популација шумске корњаче пратио је временску динамику описану у студијама које су спровели Стојадиновић и сарадници (2013; 2017ц) и Николић и сарадници (2016; 2020). Годишњи циклус шумске корњаче подељен је на следеће фазе:

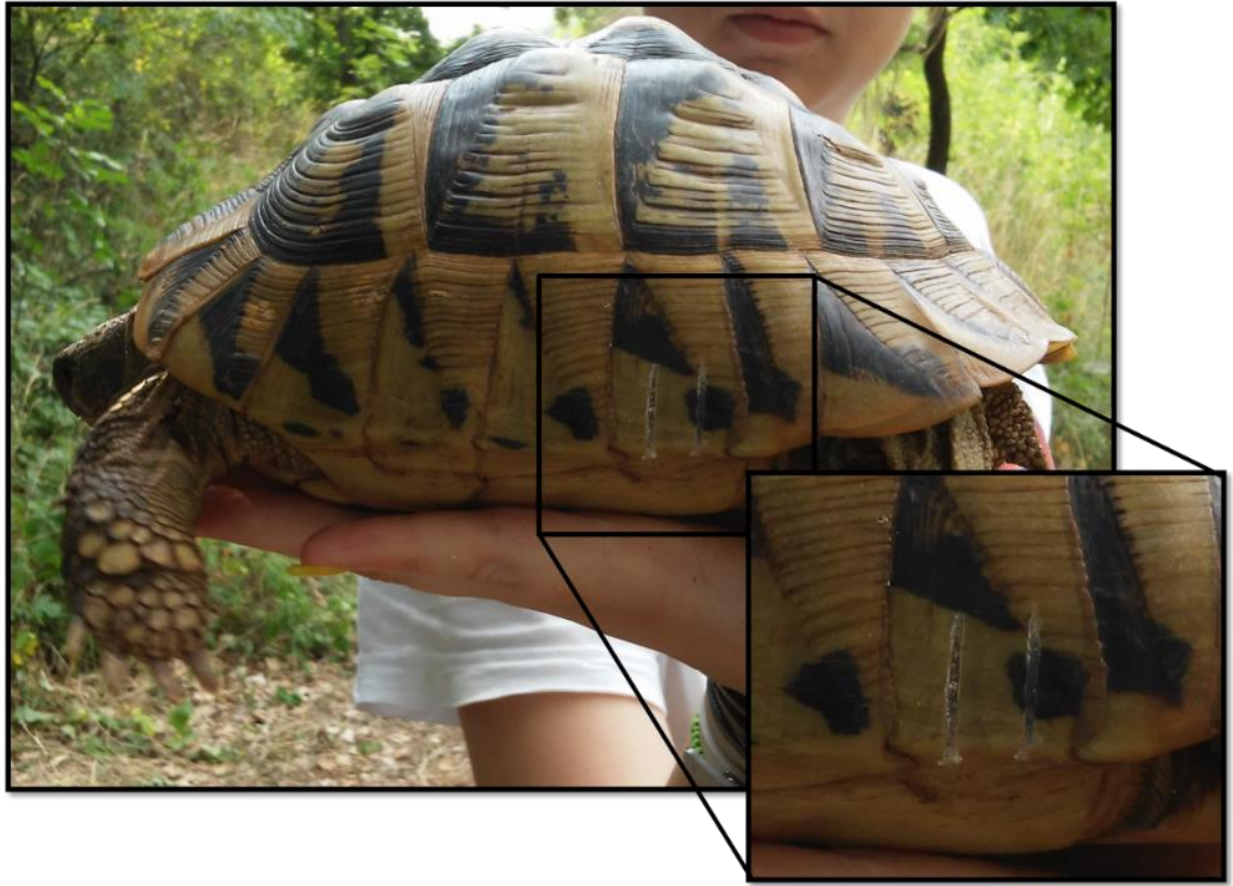
- Пост-хибернација - од марта до априла
- Пролеће - од маја до јуна
- Лето - од јула до августа
- Пре-хибернација - од септембра до октобра
- Хибернација - од октобра до марта

На основу наведеног годишњег циклуса врсте, истраживања су била планирана тако да обухвате периоде највеће активности па су реализована по два теренска истраживања на сваком локалитету из поглавља 3.2, једно у мају, а друго у јулу месецу, што је у анализи представљено као период “пролећа” и “лета” (Cheylan, 1981). Популациона истраживања спроведена су током 2016. и 2017. године.

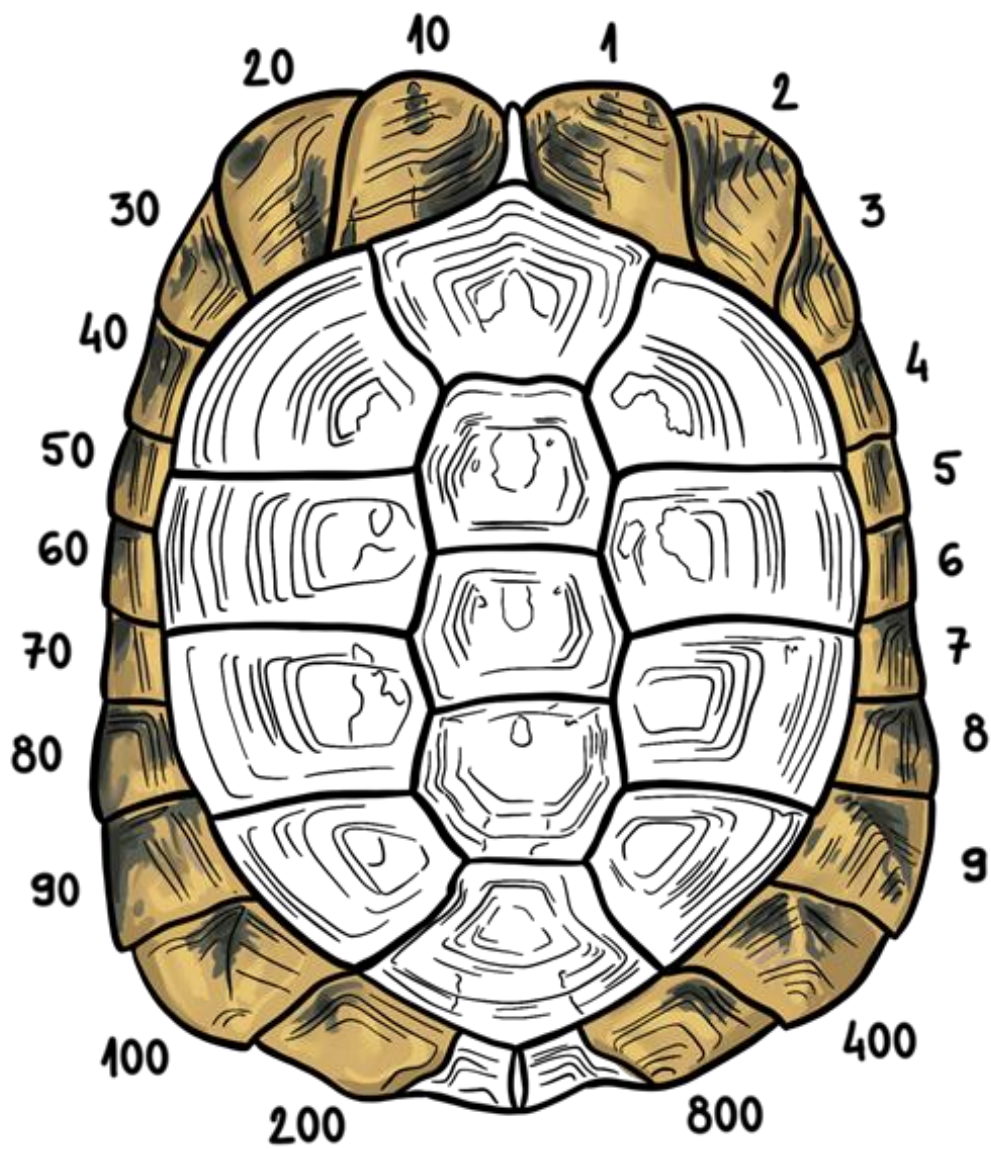
На сваком локалитету, истраживачи су провели 3 до 7 узастопних дана у потрази за корњачама методом визуелног опажања, сваког дана од 7 до 19 часова. У свакој теренској фази у истраживању је учествовало четири до осам истраживача. Корњаче су трајно маркиране при првом хватању због индивидуалног распознавања.

Прикупљање популационих параметара вршено је Петерсеновом методом (Petersen, 1896) хватања, маркирања и поновног изловљавања (енг. *Capture-Mark-Recapture* - CMR), што подразумева да се јединка ухвати, изврше потребна мерења и процене, маркира и врати на место где је ухваћена. Метода је широко примењена у популационим студијама, а поред ње се користе и Schumacher-Eschmayer-ова, Bailey-ова и Jolly-Seber-ова метода (Karadžić и Marinković, 2009). За сваки налаз корњаче локација је одређивана ручним ГПС уређајем прецизности до два метра (GARMIN eTrex Vista®).

Хватане јединке су обележаване методом „*scute notching*“, која се заснива на трајном обележавању (засечањем тестерицом) маргиналних плочица оклопа (Слика 12). Овакво обележавање обезбеђује да свака јединка добије јединствену ознаку, а први ову методу помиње Cagle (1939). *T. h. boettgeri* има по 11 маргиналних плочица са обе стране карапакса, мада постоје и ретки случајеви са 10 или 12 плочица (лична запажања). При означавању, плочице са леве стране карапакса представљају десетице, а са десне стране јединице (Слика 13). При томе, десета плочица са леве стране означава број 100, а једанаеста број 200. Са десне стране, десета плочица представља број 400, а једанаеста број 800. Идентификациони број јединке се добија сабирањем свих обележених (засечених) плочица. На пример, уколико су са обе стране засечене друга и једанаеста плочица (укупно 4 засечене плочице), њихов збир ће бити  $2+20+200+800$ , а корњача ће имати ознаку 1022. На овај начин могуће је означити укупно 1599 јединки у популацији (детаљније у Ђорђевић, 2012).



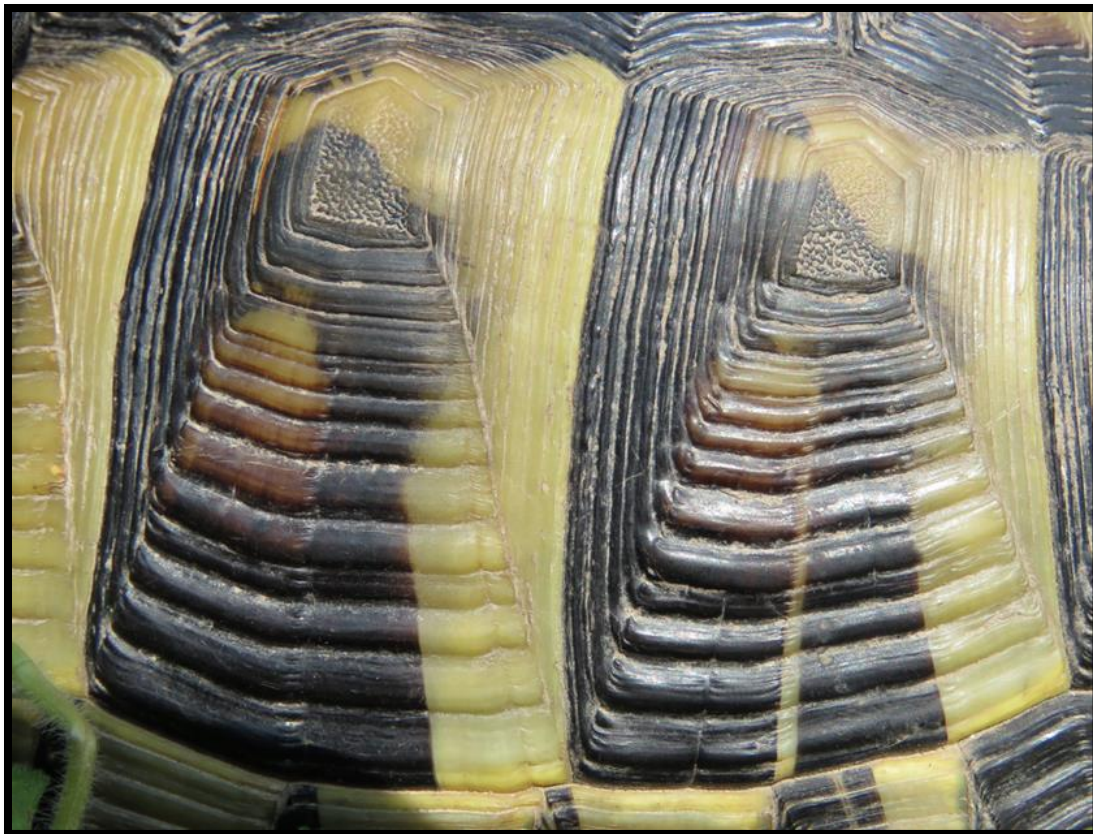
Слика 12 - Маркације на маргиналним плочицама оклопа (енг. *scute notching*). Аутор: Марко Николић



Слика 13 - Нумеричке ознаке при обележавању јединки шумске корњаче засецањем маргиналних плочица (енг. *scute notching*). Аутор: Ана Самарцић

Након хватања, јединкама је одређивана узрасна група, старост и пол. Дефинисане су три узрасне групе по узору на Стојадиновић (2018): адултне, субадултне и јувенилне јединке. Адултне јединке одликују се суженим нараштајним зонама након достизања полне зрелости, где се јасно уочава узраст на коме су енергију раста почеле да усмеравају у репродукцију (Futuyma, 1998). Сврставање у групу адултних јединки вршено је и на основу SCL - преко 130 мм код мужјака и преко 150 мм код женки (описано у поглављу 3.1.7) (Hailey, 1990). Приликом одређивања припадности групама јувенилних и субадултних јединки разматрани су и следећи показатељи: јединке мање окоштало (мекшег) оклопа и са само широким нараштајним зонама на карапаксу означене су као јувенилне, а јединке више окоштало (тврђе) оклопа и са само широким нараштајним зонама на карапаксу као субадултне јединке (Стојадиновић, 2018). Са годинама, код корњача долази до окоштавања оклопа што му даје чврстину (Alibardi, 2006; Стојадиновић, 2018). Такође, ако је вредност SCL у распону од 100-130 мм код мужјака, односно 100-150 мм код женки, јединка се сматра субадултом. Јувенилним и субадултним јединкама није било могуће одредити пол (Стојадиновић, 2018). Доба достизања полне зрелости није сматрано прецизним јер још увек није са сигурношћу доказано да узраст животиње на коме раст постаје успорен и нараштајне зоне уже, представља доба достизања полне зрелости.

Као што је поменуто, нараштајне зоне, тј. прстенови, могу се бројати и на карапаксу корњача (Слика 14). Важно је напоменути да, за разлику од скелетохронологије, ова метода није инвазивна и због тога је широко примењивана, такође и за одређивање старости јединки шумске (*T. hermanni*) и грчке (*T. graeca*) корњаче (Castanet и Cheylan, 1979; Wilson и сар., 2003). Такође, овом методом се релативно брзо одређује старости јединке и то на месту хватања. Методом је старост одређивана до 25 година, а јединке чије су плочице карапакса постале скоро глатке евидентирани су као „25+“.



Слика 14 - Нараштајне зоне на карапаксу шумске корњаче (*Testudo hermanni boettgeri*). Аутор: Марко Николић

Германо и Фриц (Germano и Fritts, 1994) тврде да се овом техником може одредити старост јединки до 20-25 година и то са великом сигурношћу. Међутим, оклоп мора бити очуван и јединка мора бити млада да би се нараштајне зоне лако уочавале. Други недостатак утврдили су Вилсон и сарадници (Wilson и сар., 2003) који су анализирали велики број научних радова и дошли до закључка да је описана метода усвојена и коришћена без регуларног тестирања; они сматрају да је потребно калибрисати везу нараштајних зона са годинама старости. Аутори наводе да неповољни периоди у години, попут дугих гладовања изазваних деловањем срединских фактора, могу утицати на стварање зона спорог раста на плочицама карапакса и то више пута током једне календарске године.



Однос полова код адултних, репродуктивно зрелих јединки у популацији означен је термином „терцијарни однос полова“, који је обрађен и за потребе ове дисертације (Стојадиновић, 2018). У оквиру узрасне групе адултних јединки пол је одређиван на основу секундарних полних карактеристика (поглавље 3.1.2). Пропорција мушких и женских новоизлежених јединки није одређивана из следећих разлога: нису постојали услови за континуирано праћење легала до тренутка излегања; сретање ове старосне групе није било могуће због конфигурације терена и слабе уочљивости јединки; код шумске корњаче није могуће прецизно одредити пол на основу секундарних полних карактеристика у том периоду живота.

### 3.3.2. Преференција станишта код *T. h. boettgeri*

Генерална структура станишта копнених врста корњача може имати велики утицај на одабир макро- и микростаништа. Одабир може бити у вези са многим факторима: доступност воде и хране, одговарајућих места која омогућавају ефикасну терморегулацију (сунчање или избегавање најтоплијег дела дана), доступност простора за скривање и смањење предаторског притиска, одговарајућих делова станишта за репродукцију и хибернацију (нпр. Del Vecchio и сар., 2011). Сви ови фактори условљавају то да се различити делови једног станишта користе интензивније при различитим дневним и сезонским активностима (Stojadinović и сар. 2017ц).

Приликом спровођења студија које имају за циљ одређивање преференције микростаништа, истраживачи се углавном суочавају са проблемом идентификације и квантификације типова микростаништа доступних у датом окружењу (Del Vecchio и сар., 2011). Преференција макро- и микростаништа одређиване су по методологији описаној у публикацији Vilardell-Bartino и сарадници (2015), уз минималну модификацију методологије у смислу одступања од коришћења методе радио телеметрије. Уместо тога, геореференцирање сваког налаза вршено је ручним ГПС уређајем. Ови подаци су прикупљани само у оквиру 2016. године, током два аспекта сезоне (пролеће и лето), на претходно дефинисаним локалитетима. Свака јединка је фотографисана на месту сусрета,

заједно са околном вегетацијом у квадрату димензија 2x2 м, а фотографије су дигитализоване у векторском формату ради даље обраде и коришћења.

Унутар сваког квадрата површине 4 м<sup>2</sup> (2x2 м) постављеног око нађене јединке шумске корњаче, одређивана је покровност три типа биљака: покровност зељастих биљака, жбуња (до 2 м висине) и покровност дрвећа (преко 2 м висине) (деталније у Etienne и Prado, 1982). Сваки од три типа биљака добијао је оцену од 0-5 за покровност и на основу троцифреног кода квадрат је сврставан у један од 9 типова макростаништа (ТАБЕЛА 3), према подели коју су објавили Роура-Паскуал и сарадници (Roura-Pascual, 2005): огољена површина (енг. *barren land*), травнато станиште (енг. *grassland*), отворени жбуњак (енг. *open shrubland*), густе жбуњак (енг. *dense shrubland*), проређена шума (енг. *open woodland*), шумовита ливада (енг. *wooded grassland*), шумовита ливада са жбуњацима (енг. *wooded grassland - shrubland*), отворена шума (енг. *open forest*) и густа шума (енг. *dense forest*). Ову класификацију типова макростаништа користили су и Вилардел-Бартино и сарадници (Vilardell-Bartino и сар., 2015) у студији спроведној на западној подврсти шумске корњаче.

Табела 3 - Кодови типова макростаништа по методи коју су представили Вилардел-Бартино и сарадници (Vilardell-Bartino и сар., 2015)

	Дрвеће	Жбуње	Трава
Огољена површина	0-1-2	0-1-2	0-1-2
Травнато станиште	0-1-2	0-1-2	3-4-5
Отворени жбуњак	0-1-2	3	3-4-5
Затворен жбуњак	0-1-2	3-4-5	0-1-2-3
Проређена шума	3	0-1-2	0-1-2
Шумовита ливада	3	0-1-2	3-4-5
Шумовита ливада са жбуњацима	3	3-4-5	3-4-5
Отворена шума	4	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5
Густа шума	5	0-1-2-3-4-5	0-1-2-3-4-5

За потребе анализе микростаништа бележене су и физиогномске групе биљака које су биле у контакту са корњачом у тренутку налажења (биљке које су додиривале јединку). Групе биљака дефинисане су по узору на студију коју су спровели Вилардел-Бартино и сарадници (Vilardell-Bartino и сар., 2015), а то су: ароматичне, купине, зељасте, трновито жбуње, жбуње без трња и дрвеће.

### **3.3.3. Социолошка студија**

#### *3.3.3.1. Анкетирање становништва*

Анкетирање представља метод који подразумева коришћење анкетног упитника у циљу прикупљања података од испитаника који ће бити даље анализирани коришћењем адекватних статистичких метода (Milić, 1996). Метода анкетирања становништва спроведена је у овој студији са циљем одређивања јачине утицаја народних веровања као мотива за изловљавање и убијање шумске корњаче.

На свим локалитетима где су прикупљани популациони параметри шумских корњача спроведено је и систематско анкетирање становништва. Анкетирање је обављено у септембру и октобру 2016. године. Студија је реализована у трајању од два дана по локалитету, са почетком у јутарњим часовима, а анкетирање је трајало до касно поподне. Петочлани тим истраживача је пешице обилазио дефинисано подручје и становници су анкетирани по принципу случајности. Разговор са једним испитаником трајао је 15-20 минута. У току једног дана анкетирано је по (приближно) сто испитаника на истом локалитету, тј. сваки истраживач обавио је двадесет анкетирања по дану.

#### *3.3.3.2. Дизајн упитника*

Упитник коришћен приликом овог истраживања урађен је по узору на упитник дизајниран за потребе студије коју су спровели Veličković и сарадници (2016).

Конципиран је тако да садржи основне демографске податке испитаника (место, пол, старост, степен образовања, просечна месечна зарада, припадност етничкој групи и сл.), а друге секције садрже питања која се тичу употребе корњача у алтернативној медицини и исхрани, као и познавање и упражњавање сујеверја у вези са шумским корњачама. Питања су конципирана тако да се добију информације да ли испитаник има сазнања о наведеним веровањима, тј. да ли је чуо шта се конкретно користи у наведене сврхе (крв, јаја, екстремитети, и сл.), за које болести постоји веровање о лековитости или магијској употреби, да ли је чуо за случајеве употребе корњача, да ли познаје особе које изловљавају корњаче из наведених разлога и да ли је и сам имао слична искуства и друго. На крају, упитник садржи секцију са питањима о обавештености испитаника о постојању заштићених подручја у његовој непосредној околини и о мерама заштите које се односе на шумске корњаче.

Упитник се састоји из 7 секција са по 4-10 питања (Прилог 1):

- СЕКЦИЈА А - основни демографски подаци о испитанику: пол, старост, степен образовања, занимање итд.
- СЕКЦИЈА Б - препознавање врсте (мишљење испитаника да ли уме да је препозна), ставови и понашање при сусрету са шумском корњачом.
- СЕКЦИЈА Ц - знања и ставови о употреби шумских корњача у исхрани.
- СЕКЦИЈА Д - ставови о гајењу корњача у заточеништву, изловљавању и продаји за потребе продавница кућних љубимаца.
- СЕКЦИЈА Е - ставови и сазнања о употреби шумских корњача у народној (алтернативној) медицини.
- СЕКЦИЈА Ф - сујеверје.
- СЕКЦИЈА Г - додатне информације и запажања анкетара

Питања су формулисана уз помоћ социолога на несугестиван начин како би испитаници давали што искреније и потпуније одговоре.

## 3.4. ОБРАДА ПОДАТАКА И СТАТИСТИЧКЕ МЕТОДЕ

### 3.4.1. Популациона истраживања *T. h. boettgeri*

#### 3.4.1.1. Узрасна структура популација

Приликом прикупљања теренских података јединке су сврставане у три узрасне категорије на основу којих су представљене и узрасне пирамиде. Анализа расподеле налаза по старосним категоријама приказана је графички, као и расподела налаза по годинама старости. Старосна структура представљена је у односу на сезонски аспект (пролеће, лето) и по годинама, за сва четири локалитета. Одређивање достизања полне зрелости вршено је апроксимацијом на основу ширине нараштајних зона карапакса, на неинвазиван начин али са мање познатом прецизношћу (предности и мане су описане у поглављу 3.3.1). За складиштење и обраду података коришћен је Microsoft Office Excel 2017. За утврђивање разлика између просечне старости јединки у различитим подручјима (источна и југоисточна Србија) и у популацијама у заштићеним и незаштићеним подручјима коришћен је *t*-тест у оквиру STATISTICA (Верзија 7.0, StatSoft. Inc. 1984-2004) програмског пакета.

#### 3.4.1.2. Полна структура популација

За потребе овог истраживања обрађен је терцијарни однос полова према подели коју су дали Wilson и Hardy (2002). То подразумева одређивање пропорционалног удела мужјака у узрасној групи адултних јединки, израчунатог као однос укупног броја мушких адултних јединки према укупном броју адултних јединки (Стојадиновић, 2018). У овом истраживању представљен је однос полова по сезонским аспектима (пролеће, лето), по годинама и локалитетима. За складиштење и обраду података коришћен је Microsoft Office Excel 2017. За процену значајности разлика у односу полова код адултних јединки у

популацијама у југоисточној и источној Србији и у односу на статус заштите подручја, коришћен је тест различитости (енг. *Difference test*) у оквиру STATISTICA (Верзија 7.0, StatSoft. Inc. 1984-2004) програмског пакета.

### 3.4.1.3. Густина популације

Као што је претходно поменуто, густину популације најједноставније је представити као број јединки по јединици површине. Основни услов за израчунавање је одређивање бројности јединки дате популације. Ту могућност пружа Линколн-Петерсенова метода маркирања и поновног улова (Krebs, 1989). Услови за примену методе маркирања и поновног улова (Karadžić и Marinković, 2009) су:

- Маркације морају бити постојане и препознатљиве приликом поновног изловљавања.
- Хватање, мерење, обележавање итд. јединки не сме да утиче на вероватноћу њиховог поновног излова, односно не сме утицати на њихову вероватноћу угибања или емигрирања.
- Подразумева се да све јединке, маркиране или не, имају подједнаку вероватноћу да буду уловљене, односно да се узорковање одвија по принципу случајности у односу на узраст, пол или физиолошко стање јединки. Ако је популација хетерогена онда се узорковање ради засебно у односу на пол, узрасне класе итд.
- Петерсенова метода подразумева да, током извођења процедуре, у популацији нема рађања, имиграције, угибања или емиграције. Остале методе то не захтевају.
- Све методе маркирања и поновног изловљавања захтевају да се процедура примени у релативно кратком временском периоду, дакле да размак између узастопних излова буде кратак.

Период изловљавања представља једну временску тачку и мора кратко трајати у односу на укупно време, што значи да интервали између узорковања морају бити дискретни. Јединке се маркирају у две епизоде, у првој се маркирају, а у другој

пребројавају поново ухваћене и маркирају нове. Период истраживања у пролеће посматран је као прва епизода, а истраживања у лето као друга епизода. Увек је препоручљиво да се узастопна узорковања одвијају у исто доба дана. Маркирање може бити индивидуално специфично или временски специфично или веома једноставно, без спецификације у односу на јединку или излов. Методе не разликују рађања од имиграција већ их третирају једноставно као „добитак“. Бројност јединки, тј. величина популације, одређује се применом следеће формуле – тзв. Линколн-Петерсеновог индекса (преузето из Karadžić и Marinković, 2009):

$$N = \frac{Mn}{m}$$

У наведеној формули  $M$  представља број маркираних јединки током прве епизоде;  $n$  представља укупан број јединки у другој епизоди;  $m$  представља број маркираних и поновно уловљених јединки. Анализе су рађене за сваку годину и за сваки локалитет, одређена је и средња вредност и стандардна девијација.

За процену значајности разлика у густини популација у југоисточној и источној Србији и у популацијама у заштићеним и незаштићеним подручјима коришћен је тест различитости у оквиру STATISTICA (Верзија 7.0, StatSoft. Inc. 1984-2004) програмског пакета.

### **3.4.2. Преференције станишта код *T. h. boettgeri***

За потребе анализе преференције макростаништа шумске корњаче на четири локалитета у југоисточном и источном делу Србије коришћен је сет података који садржи следеће променљиве: идентификациони број јединке, пол, старост, локалитет, координате, годишње доба (пролеће-лето) и тип макростаништа. Да би се избегла псеудо репликација, у анализу су укључене вредности одабраних параметара забележене само током првог хватања сваке јединке током датог периода истраживања (Rugiero и Luiselli, 2006).

Да би се одредила структура станишта мапирана су сва макростаништа на дефинисаним локалитетима применом полигона, при чему је коришћен алат “Area calculator” у Google Earth софтверу (верзија 7.1.8.3036), за одређивање процентуалне заступљености сваког типа макростаништа на сва четири локалитета. Ове информације су омогућиле одређивање очекиваног броја ухваћених јединки по сваком типу макростаништа на основу његовог удела у укупној територији огледне површине.

Теренским опсервацијама утврђене су емпиријске вредности распрострањености јединки по различитим типовима макростаништа. Да би се утврдило одступање емпиријских вредности од очекиваних примењен је Chi-square ( $\chi^2$ ) Goodness-of-fit тест. Очекиване вредности израчунате су коришћењем емпиријских података и основне формуле очекиване вредности:

$$N_h \times \frac{N_l}{N_t}$$

Овде  $N_h$  представља број забележених јединки по типу макростаништа на сва четири локалитета,  $N_l$  представља укупан број забележених јединки по локалитету, а  $N_t$  представља укупан број јединки забележених у одређеној сезони. Тестирано је да ли је распрострањеност јединки на терену била насумична или су јединке бирале специфичне типове макростаништа. Тестирање је вршено између два аспекта сезоне (пролеће, лето) и у два различита окружења - природни (заштићени) екосистеми и антропогено измењени (ван зоне заштите). Пирсоновом корелацијом (енг. *Pearson Product-Moment correlation*) тестирана је веза између распрострањености корњача по типовима макростаништа и заступљености појединачних типова макростаништа на територији огледних површина у односу на локалитет и сезону. Коресподентном анализом тестирани су афинитети шумске корњаче према различитим типовима макростаништа. Све анализе су обављене коришћењем софтвера Microsoft Office Excel 2017 и IBM SPSS статистичког софтвера (верзија 25.0.).



### **3.4.3. Социолошка студија**

Одговори испитаника на питања о сујеверју представљени су у облику категоријских променљивих, тестирани  $\chi^2$  тестом (са Јејтсовом корекцијом континуитета за 2x2 табеле) IBM SPSS Statistics ver. 25. Софтверски пакет коришћен је за утврђивање статистички значајних разлика у одговорима испитаника. Као сујеверни означени су они испитаници који су дали позитивне одговоре на питања да ли корњаче могу донети срећу, односно несрећу, да ли држање оклопа у кући има неко значење и да ли знају неког ко има оклоп корњаче у свом дому (питања из секције Ф, Прилог 1). Додатно, сујеверним су сматрани испитаници који су чули да се корњаче могу користити у магијске сврхе и који су у упитнику навели за шта тачно (2. питање из секције Г, Прилог 1). Испитаници који су одмах навели да не верују у то што су чули (а нису дали позитивне одговоре на питања из секције Ф) нису означени као сујеверни. Свест локалног становништва о постојању заштићених подручја у њиховој околини и присутности веровања о лековитости корњача обележена је одговарајућим кодовима (1- да, 2 - не, 3 - није упознат са темом). Подаци су организовани коришћењем Microsoft Office Excel 2017 софтверског пакета, где су такође креирани графикони.

## **3.5. ДЕФИНИСАЊЕ КОНЗЕРВАЦИОНИХ МЕРА**

Да би се приступило спровођењу конзервационих мера за очување врсте или њених појединачних популација неопходно је утврдити и степен утицаја различитих фактора угрожавања ради креирања успешног конзервационог плана (Sutherland, 2000). Приликом рада на смањењу штетног ефекта поменутих фактора угрожавања, треба имати на уму да је успешнији рад на сузбијању узрока него на лечењу последица (Howe, 2009). Припрема свеобухватног конзервационог програма мора обухватити, осим популационих и еколошких параметара, и локално становништво. Локално становништво у основи представља кориснике датог екосистема, па њихове несавесне активности могу довести до

угрожавања истог. Зато су прикупљање материјала за предлог конзервационих мера и грађење основе неопходан корак за почетак конзервационог програма.

Предлог конзервационих мера за потребе овог рада је дефинисан узимајући у обзир следеће:

- Популационе параметре четири популације шумске корњаче у источном и југоисточном делу Србије;
- социолошке студије о употреби шумске корњаче у алтернативној медицини, исхрани, изловљавању за потребе продавница кућних љубимаца и утицају сујеверја;
- анализу доступних литературних података, акционих планова, стратешких докумената и постојеће легислативе;
- анализу резултата спроведених конзервационих пројеката усмерених на проучавање и заштиту шумских корњача у земљи и региону од 2005. до данас;
- лично искуство и мишљење.



## **ПОГЛАВЉЕ 4**

### **Резултати**

## 4.1. ПОПУЛАЦИОНА ИСТРАЖИВАЊА

У току две узастопне године (2016. - 2017.) спроведена су истраживања четири популације шумске корњаче. Укупно је забележено 846 јединствених налаза јединки (само први „улов“ јединке у сезони). Величина популације и површина станишта представљају два основна параметра која су потребна за одређивање густине популације. Обзиром на карактеристике врсте, уместо величине популације коришћена је бројност популације. Бројност популације посебно је процењена за све локалитете и за сваку годину истраживања, а посебно је представљена просечна бројност популације на основу двогодишњег истраживања (ТАБЕЛА 4).

Највећа просечна бројност популације забележена је на локалитету Куновица - 116 јединки (стандардна грешка  $\pm 23$  јединке), а најмања на локалитету Чермор - 41 јединка (стандардна грешка  $\pm 12$  јединки). И поред мале бројности популације и нешто мање огледне површине, локалитет Чермор карактерише највећа густина популације и то 13 јединки по хектару. Најмања густина популације забележена је у Куновици (5 јед./ха), локалитету где је огледна површина највећа (ТАБЕЛА 4).

Табела 4 - Приказ процењене бројности популација шумске корњаче на четири локалитета у Србији, површине истраживаних подручја и процењене густине популација

Локалитет	Чермор		Гоњиште		Куновица		Пашина чесма	
Година	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Бројност популације	52	30	51	147	138	93	14	221
Просечна бројност популације	41 $\pm$ 12		100 $\pm$ 49		116 $\pm$ 23		111 $\pm$ 97	
Површина	3.1		7.6		23		15	
Густина (јед./ха)	13		13		5		7	

ТАБЕЛА 4 показује процене броја јединки шумске корњаче по јединици површине (са стандардном грешком) на анализираним локалитетима у Србији. Локалитети Чермор и Гоњиште представљају локалитете у источној Србији, а ова два локалитета се веома разликују од локалитета на југоистоку земље по израчунатој густини популација ове врсте ( $p = 0,027$ ). На следећем графикону (ГРАФИК 1) су резултати приказани и сликовито, а јасно се виде разлике у процењеној густини популација између локалитета.

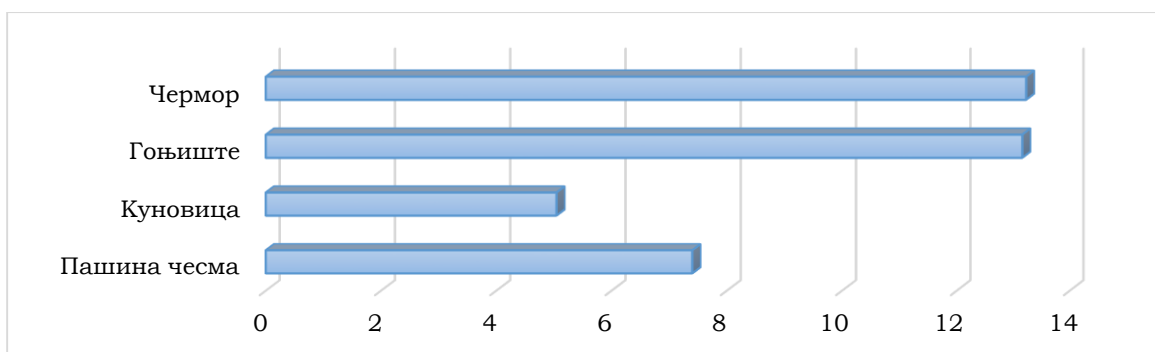


График 1 - Густина популације на четири локалитета у Србији, приказана као број јединки по хектару (јед./ха)

Упоредна анализа густине популација приказана је у табели испод (ТАБЕЛА 5). Утврђено је постојање статистички значајних разлика између густине популација у источној и југоисточној Србији ( $p = 0,027$ ), док разлике између заштићених и локалитета ван зона заштите нису показале постојање статистичке значајности ( $p = 0,839$ ).

Табела 5 - Упоредни приказ густине популације у источној и југоисточној Србији и на локалитетима унутар заштићених подручја и ван зона заштите. За утврђивање статистичке значајности коришћен је „тест различитости“ у оквиру STATISTICA (Верзија 7.0, StatSoft. Inc. 1984-2004) програмског пакета

Подручје/Заштита	Густина популације (јед./ha)	SD	p вредност
Источна Србија	13	0,05	<b>0,027*</b>
Југоисточна Србија	6	1,67	
Заштићена подручја	9	5,79	0,839
Незаштићена подручја	20	4,07	

\* $p < 0,05$

Комбинација примењених метода омогућила је увид у старосну структуру популација шумске корњаче на одабраним локалитетима. Међутим, прецизније анализе старосне структуре нису рађене јер су подаци о присуству јувенилних и субадултних јединки у популацији мање прецизни због слабе детектабилности јединки из ових категорија. Додатно, код јувенилних и субадултних јединки није увек једноставно утврдити пол на основу секундарних полних карактеристика па оне нису разматране у анализама полне структуре популација. Узрасна структура приказана је у Табели 6. (ТАБЕЛА 6) као процентуална заступљеност три узрасне групе у укупном узорку, за сваку годину и сваки локалитет посебно. Процент јувенилних јединки у популацијама варирао је од 4,17% (Чермор - 2016. година) до 25,33% (Гоњиште - 2016. година). Процентуална заступљеност субадултних јединки варирала је у распону од 5,71% (Куновица - 2017. година) до 31,71% (Пашина чесма - 2017. година). Процент адултних јединки био је највећи и варирао је од 62,67% (Гоњиште - 2016. година) до 88,57% (Куновица - 2017. година). Током двогодишњег истраживања највећи проценат адултних јединки забележен је на локалитету Куновица (87,18% и 88,57%), а најмањи на локалитету Гоњиште (62,6% и 66%).

Табела 6 - Старосна структура приказана као процентуална заступљеност адултних, субадултних и јувенилних јединки на четири локалитета у Србији, приказано по годинама и по локалитетима.

Локалитет	Чермор		Гоњиште		Куновица		Пашина чесма	
Година	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Јувенилне (%)	4,17	5,17	25,33	6,00	4,27	5,71	8,89	4,88
Субадулти (%)	19,44	17,24	12,00	28,00	8,55	5,71	20,00	31,71
Адулти (%)	76,39	77,59	62,67	66,00	87,18	88,57	71,11	63,41



График 2 - Удео узрасних категорија у популацијама шумске корњаче приказан по локалитетима и годинама истраживања

Анализирана је и група адултних јединки којима је било могуће одредити узраст при достизању полне зрелости и прецизну старост (колико метода дозвољава), у односу на адултне јединке старије од 25 година (График 2). Удео најстаријих јединки у популацији (25+ година) забележен је на локалитету Куновица (75%). Нешто нижи проценат забележен је на локалитету Пашина чесма (54%), а најнижи проценат на локалитетима у источној Србији (по 43%).

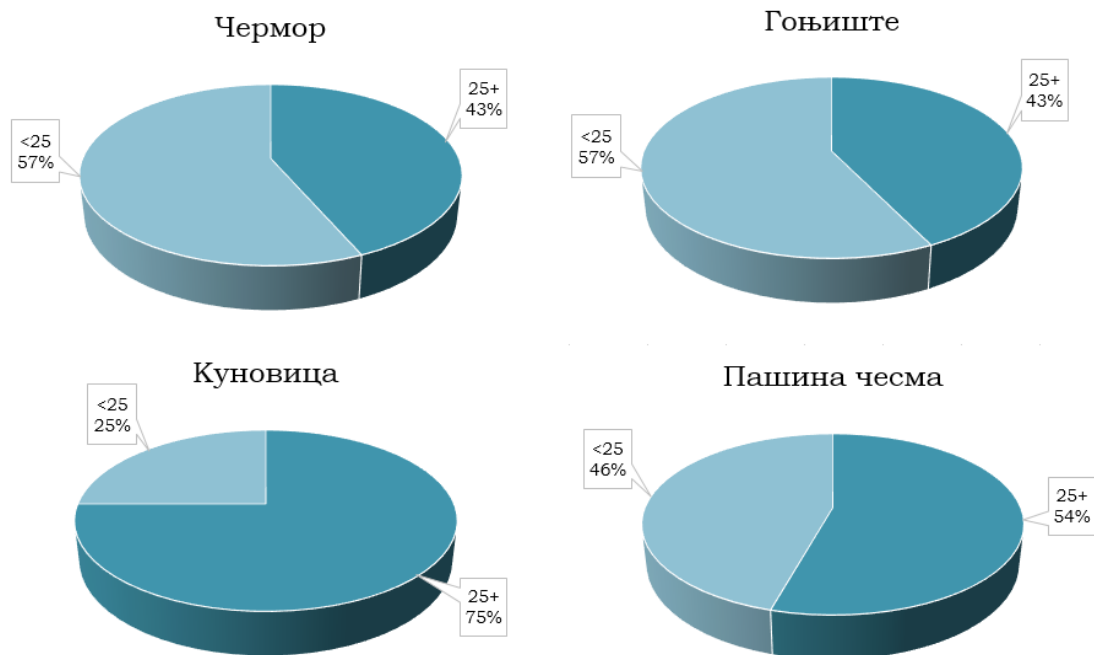


График 3 - Узрасна структура адултних јединки у четири популације шумске корњаче у Србији - удео адултних јединки старијих од 25 година (25+) и адултних јединки чија је старост до 25 година утврђена бројањем нараштајних зона (енг. *scute rings*).

Условно (због непоузданости методе за одређивање старости јединки) је утврђена и најранија, најкаснија и средња вредност достизања полне зрелости. Најраније забележени случајеви достизања полне зрелости забележени су код мушких јединки на локалитету Чермор - једна јединка са 4 и две јединке са 5 година.



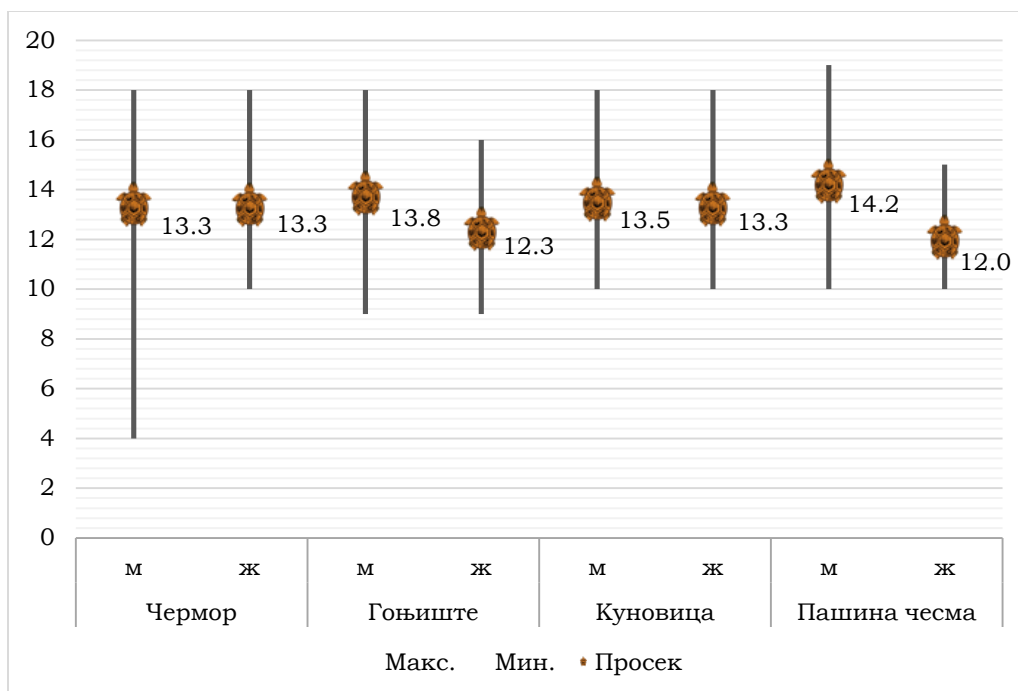


График 4 - Приказ података о минималној, максималној и просечној старости јединки шумске корњаче при достизању полне зрелости. Приказано по половима и по локалитетима. Израђено помоћу Microsoft Office Excel 2017.

У следећој табели (ТАБЕЛА 7) приказана је просечна старост адултних јединки у популацијама на истоку и југоистоку земље, као и разлике између популација у заштићеним подручјима и популацијама ван зона заштите. У оба случаја утврђено је постојање статистички значајних разлика између подручја и типова подручја ( $p = 0,000$ ).

Табела 7 - Упоредни приказ просечне старости адултних јединки шумске корњаче у источној и југоисточној Србији и на локалитетима унутар заштићених подручја и ван зона заштите. За утврђивање статистичке значајности коришћен је „тест различитости“ у оквиру STATISTICA (Верзија 7.0, StatSoft. Inc. 1984-2004) програмског пакета.

Подручје/Заштита	Просечна Старост	SD	<i>p</i> вредност
Источна Србија	17,59	7,03	<b>0,000***</b>
Југоисточна Србија	20,56	6,34	
Заштићена подручја	20,56	5,79	<b>0,000***</b>
Незаштићена подручја	16,96	7,71	

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

ТАБЕЛА 6 указује на то да су адултне јединке биле најзаступљенија узрасна група, за коју је уједно и најпоузданије утврђивање пола на основу секундарних полних карактеристика. У следећој табели (ТАБЕЛА 8) приказан је терцијарни однос полова, као удео мужјака у укупном узорку по локалитетима, годинама истраживања и у два сезонска аспекта. Процент мужјака на свим локалитетима је нешто мањи у пролеће, осим на локалитету Чермор током 2016. године, где је исти удео забележен у оба сезонска аспекта.

Табела 8 - Полна структура популација шумске корњаче на четири локалитета у Србији изражена као удео мужјака у адултном делу популације, приказана за два сезонска аспекта, по годинама и локалитетима.

Локалитет	Чермор		Гоњиште		Куновица		Пашина чесма	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Пролеће	0,48	0,43	0,27	0,39	0,29	0,23	0,23	0,55
Лето	0,48	0,55	0,53	0,67	0,59	0,46	0,76	0,73

Однос полова у заштићеним и незаштићеним локалитетима, где су вредности добијене дељењем броја женки са бројем мужјака (заштићени 0,65 и незаштићени 0,97), показао је постојање статистички значајних разлика између ове две групе ( $p = 0,024$ ). Статистички значајне разлике између локалитета на истоку и југоистоку земље нису утврђене ( $p = 0,327$ ).

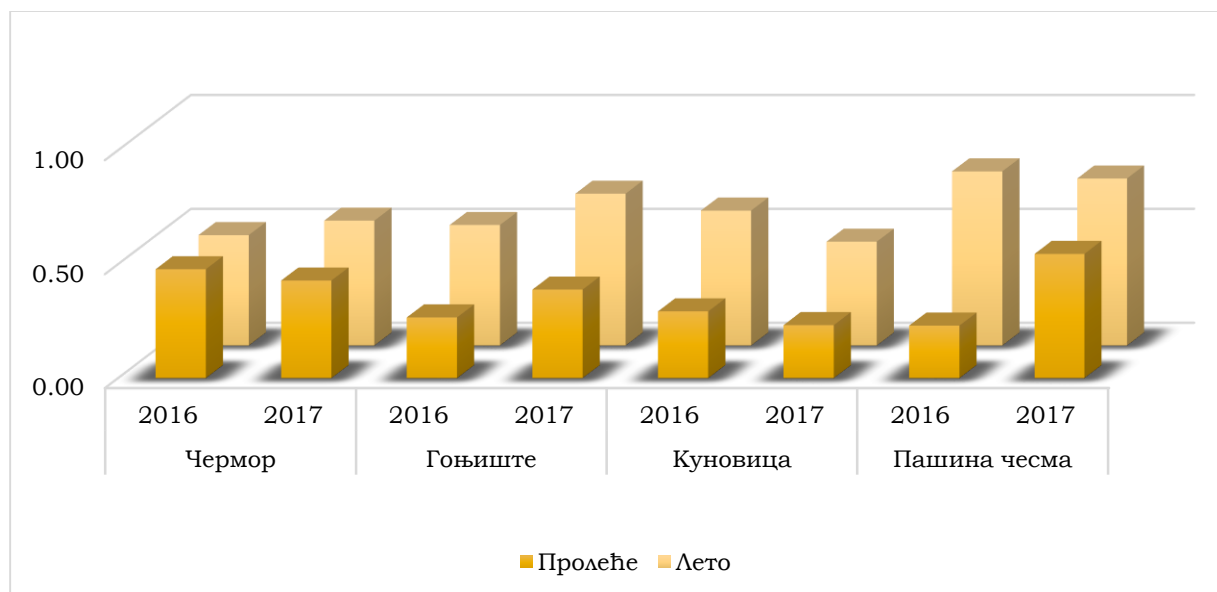


График 5 - Удео мужјака у популацијама шумске корњаче на четири локалитета у Србији, приказан по годинама и по сезонским аспектима

Претходни график приказује удео мужјака у адултном делу популације. Однос полова се разликује између сезона и између година истраживања.

## 4.2. ПРЕФЕРЕНЦИЈА СТАНИШТА

Анализом је утврђено да је на огледним површинама на локалитетима Чермор и Куновица доминантан тип макростаништа „густа шума“ (58% и 35% истраживаних површина), док на локалитетима Гоњиште и Пашина чесма доминирају травната станишта (Гоњиште 46% површине) и густе жбуњаци (Пашина чесма 66% површине) (ГРАФИК 6, ТАБЕЛА 9).

За потребе овог истраживања прикупљене су информације о макростаништима за укупно 302 јединке и то 174 у пролећном и 128 у летњем сезонском аспектима. Генерално, распрострањеност јединки на станишту није била насумична (Nikolić и сар., 2020). Резултати  $\chi^2$  теста показали су постојање статистички значајних разлика између забележеног и очекиваног броја јединки у специфичним типовима макростаништа по локалитету по сезони (ТАБЕЛА 10). Такође, утврђено је да су заступљеност корњача по

макростаништима и процентуални удео типова макростаништа у укупној територији огледне површине у већини случајева у значајној корелацији (ТАБЕЛА 9).

На Чермору је доминантан тип макростаништа била густа шума (ГРАФИК 6, ТАБЕЛА 9), у коме је 13% јединки забележено у пролеће и 48% у лето. У пролеће је највећи број јединки забележен на травнатим стаништима - 36% (очекивано 14%), док је лети највише забележено у густој шуми - 48% (очекивано 58%) јединки. Разлика између забележеног и очекиваног броја јединки била је статистички значајна ( $p < 0,0001$  и  $p < 0,0001$  за пролеће и лето). Процентуална распрострањеност корњача током лета била је у високој корелацији са уделом појединачних макростаништа ( $r = 0,96$ ,  $p < 0,001$ ).

На Гоњишту су доминантан тип макростаништа била травната станишта (46% укупне површине, ГРАФИК 6, ТАБЕЛА 9) са 50% јединки забележених у пролеће (највећи број забележених јединки међу свим типовима макростаништа), а 29% у лето. Највећи број јединки током лета забележен је у густим жбуњацима, са 67% (очекивано 15%) јединки. Разлика између забележеног и очекиваног броја јединки била је статистички значајна ( $p < 0,008$  и  $p < 0,0001$  за пролеће и лето). Процентуална распрострањеност корњача у макростаништима током пролећа била је у високој корелацији са уделом појединачних макростаништа ( $r = 0,94$ ,  $p < 0,01$ ).

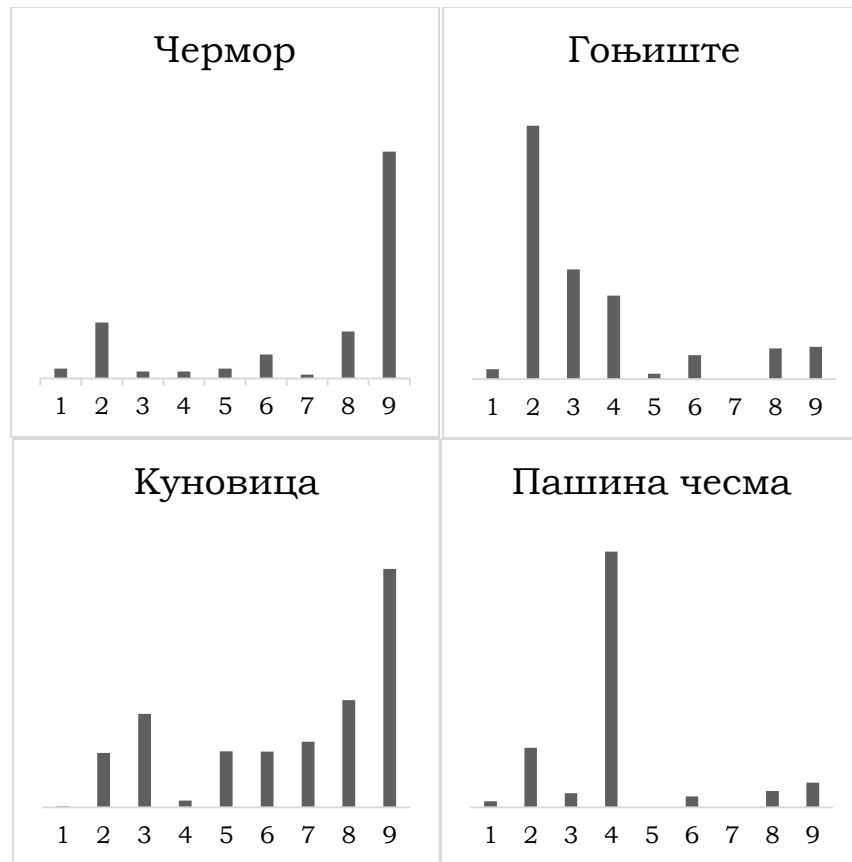


График 6 - Процент заступљености типова макростаништа по локалитетима (1- огољена површина, 2 – травнато станиште, 3 - отворени жбуњак, 4 - затворени жбуњак, 5 - проређена шума, 6 - шумовита ливада, 7 - шумовита ливада са жбуњацима, 8 - отворена шума, 9 - густа шума) (објављено у Nikolić и сар., 2020)

Табела 9 - Заступљеност типова макростаништа по локалитетима (подебљано - доминантан тип на локалитету) и проценат забележених јединки шумске корњаче у сваком типу макростаништа у пролеће и лето (подебљано - највећи проценат корњача у одређеном типу макростаништа, по локалитету, по сезони) (објављено у Nikolić и сар., 2020).

Тип макростаништа	Чермор			Гоњиште			Куновица			Пашина Чесма		
	% укупне површ.	% корњача		% укупне површ.	% корњача		% укупне површ.	% корњача		% укупне површ.	% корњача	
		Пролеће	Лето		Пролеће	Лето		Пролеће	Лето		Пролеће	Лето
Огољена површина	2,53	12,9	0,0	1,83	6,0	0,0	0,13	5,1	0,0	1,58	0,0	0,0
Травнато станиште	14,27	<b>35,5</b>	16,7	<b>46,10</b>	<b>50,0</b>	29,2	8,00	<b>30,4</b>	<b>58,1</b>	15,36	28,6	32,3
Отворени жбуњак	1,83	6,5	2,4	19,96	16,0	0,0	13,76	3,8	6,5	3,63	7,1	6,5
Затворени жбуњак	1,82	6,5	11,9	15,20	28,0	<b>66,7</b>	1,00	13,9	16,1	<b>66,04</b>	<b>50,0</b>	<b>45,2</b>
Проређена шума	2,54	12,9	2,4	1,03	0,0	0,0	8,25	1,3	0,0	-	-	-
Шумовита ливада	6,15	0,0	2,4	4,38	0,0	0,0	8,22	10,1	0,0	2,80	7,1	0,0
Шимовита ливада са жбуњацима	0,94	3,2	4,8	-	-	-	9,66	2,5	3,2	-	-	-
Отворена шума	12,01	9,7	11,9	5,61	0,0	0,0	15,80	8,9	3,2	4,23	7,1	6,5
Густа шума	<b>57,91</b>	12,9	<b>47,6</b>	5,90	0,0	4,2	<b>35,18</b>	24,1	12,9	6,37	0,0	9,7
Pearson-ов коефицијент ( <i>r</i> )		0,23	<b>0,96***</b>		<b>0,94**</b>	0,44		0,36	-0,003		<b>0,92**</b>	<b>0,88**</b>

Симбол "-" означава непостојање типа макростаништа на локалитету.

\*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$



График 7 - Заступљеност налаза корњача у различитим типовима макростаништа по локалитетима

Табела 10 - Статистички значајне разлике ( $\chi^2$  тест) између забележеног и очекиваног броја корњача у појединачним типовима макростаништа по локалитету и сезони

Локалитет	Пролеће ( <i>p</i> вредност)	Лето ( <i>p</i> вредност)
Чермор	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Гоњиште	<b>0,008</b>	<b>0,000</b>
Куновица	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
Пашина чесма	0,550	0,114

На локалитету Куновица доминантан тип макростаништа била је густа шума (35% укупне површине, ГРАФИК 6, ТАБЕЛА 9) са 24% и 13% забележених корњача у пролеће и лето. Највећи број јединки забележен је у травнатом типу макростаништа, 30% у пролеће (очекивано 8%) и 58% у лето (очекивано 8%). Разлика између забележеног и очекиваног броја јединки била је статистички значајна у пролеће и лето ( $p < 0,0001$  и  $p < 0,0001$  за

пролеће и лето). Распрострањеност корњача није била статистички значајно повезана са уделом појединачних макростаништа у територији огледне површине.

На локалитету Пашина чесма, густо шибље је било најчешћи тип макростаништа (66% укупне површине, ГРАФИК 6, ТАБЕЛА 9) и најповољнији за корњаче у оба годишња доба, са 50% јединки забележених у пролеће и 45% у лето. Разлика између посматраних и очекиваних налаза јединки није била статистички значајна, али је распрострањеност корњача била у високој корелацији са уделом појединачних типова макростаништа у обе сезоне ( $r = 0,92$  и  $r = 0,88$  за пролеће и лето,  $p < 0,01$ ).

Анализом преференције микростаништа (ГРАФИК 8) утврђено је да су зељасте биљке биле најзаступљенија категорија биљака које су биле у непосредном контакту са корњачама, осим на локалитету Гоњиште у летњем периоду, где су доминирале купине. Купине су биле и други најчешће забележени тип микростаништа са којим су корњаче биле у интеракцији на свим локалитетима. На локалитету Чермор, осим контакта са зељастим биљкама, велики број корњача забележен је у микростаништима која се састоје од дрвећа лети и ароматичних биљака у пролеће.



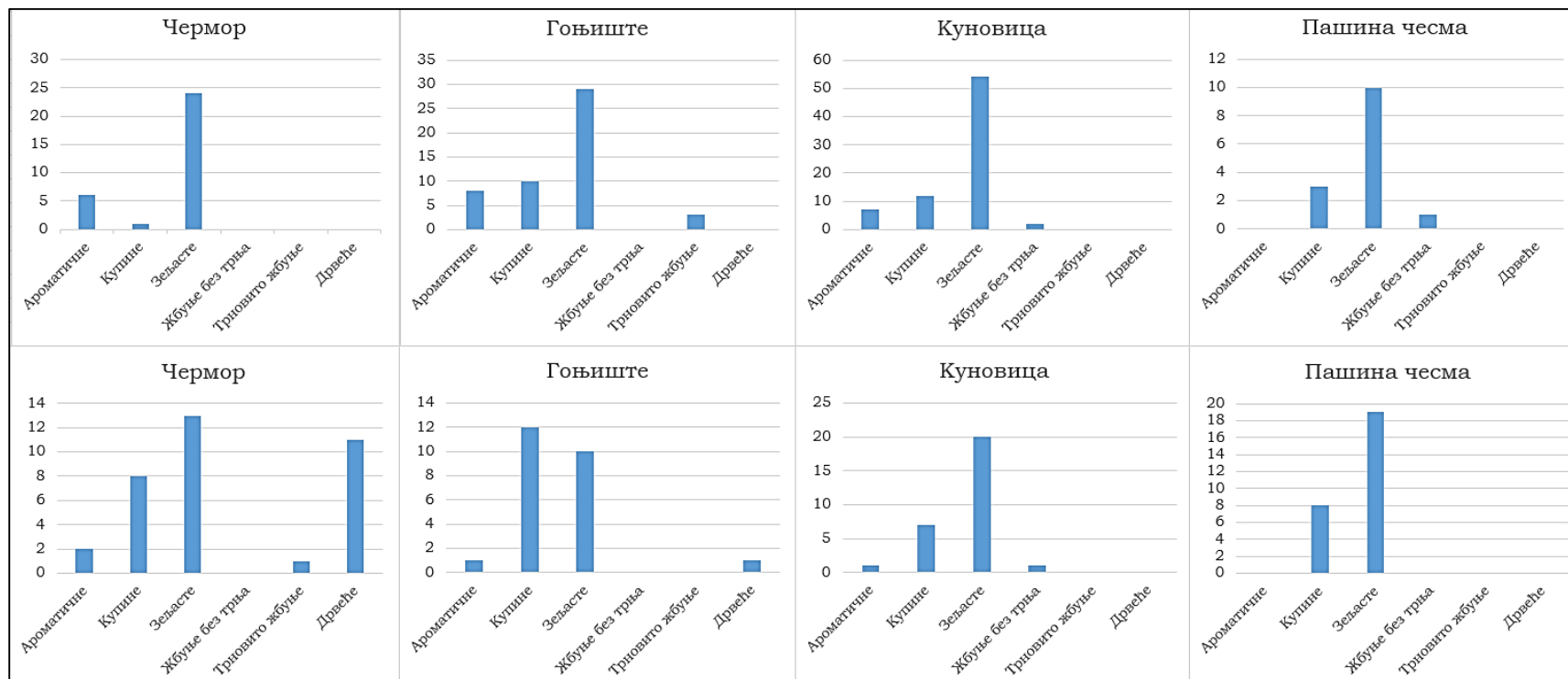


График 8 - Преференција микростаништа шумске корњаче по локалитетима и по сезонама (горе - пролеће, доле - лето)

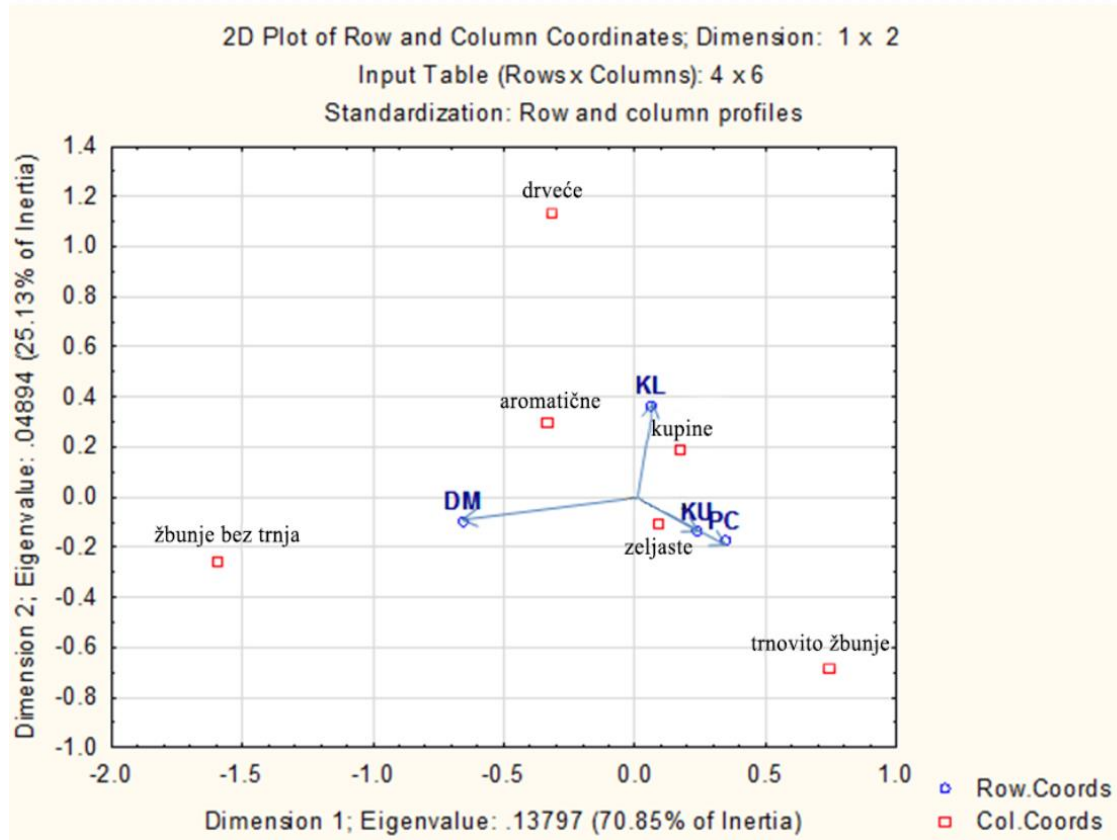


График 9 - Коресподентна анализа асоцираности локалитета са различитим групама биљака које су додиривале јединке шумске корњаче у тренутку хватања (локалитети: DM - Чермор, KL - Гоњиште, KU - Куновица, PC - Пашина чесма). Изражено помоћу IBM SPSS Statistics ver. 25.

Претходни график (ГРАФИК 9) показује асоцираност различитих локалитета са групом биљака које су додиривале јединке у тренутку хватања. Сви типови станишта показали су умерен степен асоцираности, а највећу асоцираност показали су локалитети Пашина чесма и Куновица са зељастим биљкама.

Већина резултата ове анализе објављена је у:

Nikolić, M., Cvetković, J., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2020: Macro- and microhabitat preferences of Eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*). *Amphibia-Reptilia*, 41(3): 313-322.

### 4.3. СОЦИОЛОШКА СТУДИЈА

Истраживања спроведена на четири локалитета у Србији обухватила су испитивање ставова укупно 800 испитаника, по 400 у току 2016. и 2017. године. Прве године прикупљено је 400 анкета (100 по локалитету). На основу одговора испитаника, анегдота и након искуства у раду са локалним становништвом, закључено је да нису само шумске корњаче жртве народних веровања и локалног фолклора (Nikolić и сар., 2018а). Илегално изловљавање, убијање, протеривање са станишта (поготово у периоду репродукције), само су неке од последица човекових активности за чији су мотив „заслужни“ ставови локалног становништва, народна веровања и културолошки утицај средине. Из тог разлога је упитник модификован и прилагођен новим сазнањима, а у новом упитнику шумска корњача је била заступљена у мањој мери. Из тог разлога за потребе дисертације узети су у обзир само подаци прикупљени током прве године анкетања која је обухватила укупно 389 комплетних анкета (11 непотпуних анкета није узето у обзир) (ТАБЕЛА 11).

Табела 11 - Демографски подаци испитаника (Мин. - минимална старост, Макс.- максимална старост, М - мушкарци, Ж - жене)

Локалитет и број испитаника	Старосна структура			Полна структура		Степен образовања		
	Мин.	Макс.	Просечна старост	структура		Најзаступљенији ниво	%	
				М (%)	Ж (%)			
Чермор	97	16	85	51,1	50	50	Средње	52,7
Гоњиште	93	14	77	48,6	55,9	44,1	Средње	58,1
Куновица	100	17	86	44,4	40	60	Средње	60
Пашина чесма	99	14	80	45,6	51,5	48,5	Средње	49,5

Комбинације одабраних питања из анкете употребљене су у одређивању сујевеља код испитаника. Анализом резултата анкете и применом  $\chi^2$  теста (ТАБЕЛА 12) утврђено је да постоје статистички значајне разлике између броја сујевељних становника заштићених

подручја и становника који живе ван зона заштите:  $\chi^2 (1, n = 389) = 4,07, p = 0,044$ . Сујеверја која су присутна међу испитаницима јесу веровање да корњаче доносе срећу (28%), да доносе несрећу (3%), да држање корњачиног оклопа у кући доноси добробит за укућане (5%) и да се корњаче могу користити у магијске сврхе (8%).

Табела 12 - Процент сујеверних испитаника у заштићеним и подручјима ван зоне заштите. За утврђивање статистичке значајности коришћен је  $\chi^2$  тест.

	Удео сујеверних (%)	df	<i>p</i> вредност
Заштићена подручја	34,2	1	0,044
Незаштићена подручја	24,4		

Резултати су показали да многи испитаници верују да крв, јаја или месо шумске корњаче имају лековита својства (ТАБЕЛА 13). Чак 72,6% испитаника у источној Србији одговорило је да су ова веровања присутна у њиховом окружењу и да познају некога ко је користио корњаче у сврхе лечења. У односу на 55,3% испитаника на југоистоку Србије утврђене су значајне статистичке разлике:  $\chi^2 (1, n = 389) = 11,93, p = 0,001$ . Статистички значајне разлике утврђене су и када је у питању процентуална расподела по локалитетима  $\chi^2 (3, n = 389) = 16,24, p = 0,001$ .

Табела 13 - Испитаници који верују у лековита својства шумских корњача по подручјима. За утврђивање статистичке значајности коришћен је  $\chi^2$  тест.

Подручје	% испитаника	df	<i>p</i> вредност
Источна Србија	72,6	1	0,001
Југоисточна Србија	55,3		

Од укупно 197 испитаника који живе на одабраним локалитетима у оквиру заштићених подручја у југоисточној и источној Србији, 50,65% испитаника је обавештено

о постојању заштићених подручја и о томе да се налазе у њиховој непосредној близини (ГРАФИК 10). Такође, према подацима из анкете, о постојању заштићених подручја обавештено је 49,35% испитаника ван заштићених подручја. Највише обавештених становника има око Чермора (68%,  $p = 0,000$ ), а најмање око Пашине чесме (19 %,  $p = 0,000$ ) (ТАБЕЛА 14).

Ставови становништва различитих локалитета о томе да шумску корњачу треба заштитити и сачувати су статистички значајно различити  $\chi^2 (3, n = 389) = 8,71, p = 0,033$  (ТАБЕЛА 14). У укупном броју испитаника који се слажу да шумску корњачу треба заштитити, најмањи удео имају испитаници око локалитета Чермор 74,3% ( $p = 0,033$ ) (ГРАФИК 11), који се налази и у источној Србији и у заштићеном подручју.

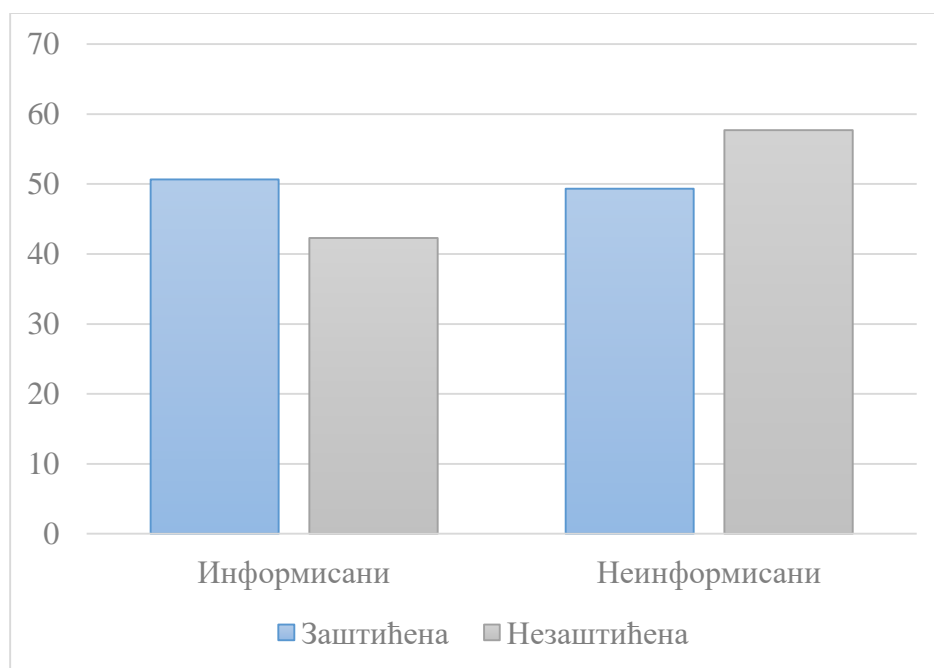


График 10 - Упоредни преглед информисаности становништва о постојању заштићених подручја, однос између испитаника који живе на територији заштићених подручја и становништва ван зона заштите.

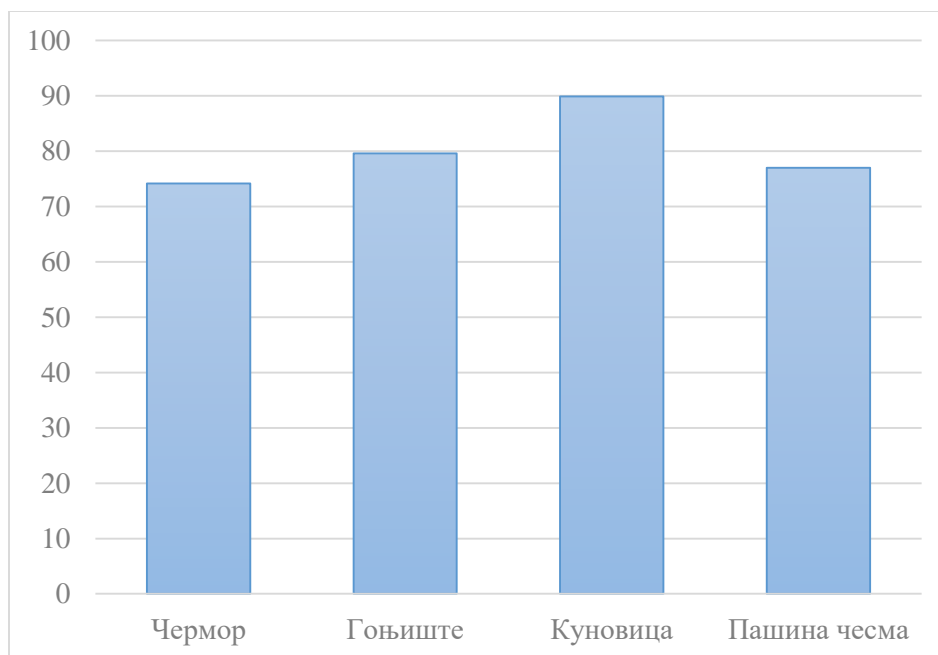


График 11 - Процентуална заступљеност испитаника по локалитетима који сматрају да шумску корњачу треба заштити.

Табела 14 - Процент испитаника који верују у лековита својства шумских корњача (ЛС), разлике у информисаности становништва различитих локалитета о постојању заштићених подручја у њиховој околини (колоне ЗП) и заступљеност испитаника који сматрају да шумску корњачу треба заштити (ЗК), изражено у процентима. За утврђивање статистичке значајности коришћен је  $\chi^2$  тест.

Локалитет	ЛС	ЗП	ЗК
Чермор	76,3	68,0	74,2
Гоњиште	68,8	65,6	79,6
Куновица	60,6	33,3	89,9
Пашина чесма	50,0	19,0	77,0
<b>df; p вредност</b>	<b>3; 0,001**</b>	<b>3; 0,001**</b>	<b>3; 0,033*</b>

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$

Резултати ове анализе објављени су у:

Nikolić, M., Savić-Zdravković, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2021: Evaluation of ecological awareness and superstition on Hermann's tortoise in Eastern and Southern Serbia. *Biologica Nyssana*, 12(2): 159-165.

#### **4.4. КОНЗЕРВАЦИОНЕ МЕРЕ**

На основу резултата приказаних у претходним поглављима, анализе конзервационих пројеката (17 пројеката у Србији, Румунији, Бугарској, Црној Гори и Македонији - Прилог 2) и прегледом литературе (на пример Celse и сар., 2014), прикупљен је цео сет конзервационих мера које би морале бити предузете да би се повећала вероватноћа опстанка источне подврсте шумске корњаче на подручју источне и југоисточне Србије.

##### ❖ **Образовање**

- Континуирано образовање у циљу сузбијања утицаја народних веровања на изловљавање. Образовне активности треба спроводити почев од најранијег школског узраста у циљу искорењавања сујеверја и у југоисточним и у источним деловима земље;
- образовање запослених у институцијама које се могу активно укључити у сузбијање фактора угрожавања, нарочито на територији Националног парка „Ђердап“ и Парка природе „Сићевачка клисура“;
- континуирано образовање локалног становништва о статусу популација, угрожености корњача и о њиховој улози и значају за целокупан екосистем;
- информисање локалног становништва (корисника услуга екосистема) о користи коју могу имати од присуства шумске корњаче у њиховој околини, попут екотуризма. Представљање аргументованих и разумљивих планова о потенцијалима које доноси заштита природе и дивљих врста у природним стаништима;

- дугорочно образовање локалног становништва, нарочито на територији заштићених природних подручја, на тему законских одредби које се тичу њиховог окружења, обавеза и права које имају самим тим што живе у таквом окружењу;
- континуирано образовање становништва свих узраста, са посебним акцентом на младу популацију (Службени гласник РС, 2015), на тему заштите наизглед рањивих корњача од претеране „бриге“, о њиховим навикама и потреби за природним стаништима (Слика 15);
- континуирано образовање на тему штете која је последица намерно или случајно изазваних пожара у региону, попут паљења пољопривредне вегетације;
- континуирано образовање становништва у циљу смањења „негативних осећања“ које становници развијају према корњачама, сматрајући их штеточинама;
- континуирано образовање локалног становништва о начину и погодном периоду за одржавање парцела на стаништима корњача;
- образовање становништва о мерама које могу предузети у циљу смањења “штете” на пољопривредним културама које могу изазвати шумске корњаче, а све ради смањења конфликта и убијања корњача;
- информисање и образовање становништва треба спровести путем: филмова и видео садржаја, кампања, локалних медија, интернет кампања, предавања у локалној заједници, популарних садржаја за најмлађе, предавања у школама, школама у природи, штампања брошура, флајера, популарно - стручних издања, али и организацијом састанака, округлих столова, семинара и других активности које ће укључити све заинтересоване стране у локалној заједници.





Слика 15 - Девојка из Палм Бича (Флорида) која поручује гледаоцима на платформи Snapchat да чувају корњаче. На снимку она „враћа“ копнену врсту корњаче *Gopherus polyphemus* „назад“ у воду мислећи да се ради о врсти барске корњаче (извор: YouTube снимак екрана<sup>1</sup>)

#### ❖ Очување станишта

- Очување комплексности станишта на којима шумске корњаче обављају своје дневне и сезонске активности. Приступство различитих типова макростаништа у оквиру једног локалитета од велике је важности за сваки сегмент животне историје шумске корњаче на том локалитету;
- при обнављању пашњака или проређивању жбуњака, неопходно је водити рачуна да се радови обављају у зимском периоду када су корњаче у хибернацији;
- обављање пољопривредних радова где се подразумева сеча вегетације било ког облика, треба реализовати малим ручним машинама (тримерима), које омогућавају бољу контролу (до 20-25 цм висине). Уколико се јединке шумске корњаче задесе у том делу станишта или се радови одвијају у периоду

<sup>1</sup> Извор: <https://www.youtube.com/watch?v=36AH6M3mhaY>

- активности корњача, малим ручним машинама могу бити поштеђене. Велике машине за уклањање вегетације немају такву контролу;
- додела подстицајних средстава (од стране локалне самоуправе или ресорног Министарства за пољопривреду) сеоским газдинствима чије су пољопривредне парцеле уједно и станишта шумских корњача за набавку мале механизације за одржавање парцела;
  - приликом кошења или обнове станишта треба водити рачуна о ободним деловима травнатих станишта где корњаче излазе у доба дана када температуре нису превише високе, ујутру због сунчања или због хране. Најтоплији део дана током лета погодан је за извођење радова јер тада корњаче бирају затворенија макростаништа;
  - у пролеће, корњаче бирају отвореније делове станишта, због чега је неопходно одлагање пољопривредних поступака у отвореним типовима вегетације;
  - пре почетка радова, нарочито у зонама заштите, треба урадити инспекцију станишта ради провере активности корњача; ако су јединке присутне, треба их привремено склонити са површина које се обрађују;
  - сеча шума у заштићеним подручјима није реткост, па ни у ПП „Сићевачка клисура“ и у НП „Ђердап“. С обзиром да је, при високим дневним температурама, велики проценат корњача на оба локалитета сконцентрисан у затвореним шумама, радове у шумарству треба померити за период када корњаче бирају отворене делове станишта или за период неактивности (хибернације);
  - „Отварање“ или реконструкција зараслих површина, попут винограда који чине 66% огледне површине на локалитету Пашина чесма, треба изводити плански и обазриво. Осим инспекције пре почетка радова, који би требало да се врше у адекватно доба године и/или доба дана, неопходно је водити рачуна да не буде уклоњено више од 50% вегетације на одређеном простору (по угледу на препоруку Celse и сар., 2014).

❖ Препоруке за газдовања заштићеним подручјима

- смањење фрагментације и губитка станишта, у смислу а) пренамене дела станишта корњача у пољопривредно земљиште, које ће бити третирано пестицидима; б) изградње саобраћајница (без зелених коридора) и великих инфраструктурних објеката без претходне анализе локалних популација (ово нарочито важи за заштићена подручја, где се наведене радње не смеју изводити без мишљења Завода за заштиту природе Србије и адекватних дозвола);
- на основу извештаја о активностима истраживача на заштићеним подручјима, неопходно је да управљачи креирају планове одржавања површина које се уређују на начин да омогућавају корњачама несметан пролаз (Голубовић, 2014) и несметано коришћење површина у оквиру својих дневних и сезонских активности;
- планско управљање вегетацијом (жбуњацима и купинама) на прелазу између затворених и отворених делова станишта, нарочито у заштићеним подручјима. Отворени и затворени жбуњаци углавном се налазе на прелазу између шума и ливада, а њихово уклањање део је стандардног одржавања станишта од стране управљача. Уклањањем ових жбуњака, уклањају се макро- и микростаништа које корњаче преферирају током већег дела годишњег периода активности;
- неопходно је санкционисати сваку примену ватре (случајну или намерну) за уклањање вегетације, јер се велики број корњача у периоду паљења (пролеће или јесен) задржава у отворенијим макростаништима која бивају захваћена ватром и тада јединке страдају. Уколико је неопходна примена контролисаних пожара (и дозвољена је од стране надлежних органа), треба је спроводити док су корњаче у хибернацији.

❖ Додатне конзервационе мере

- Прикупљање података о распрострањењу врсте и стању популација у природи;
- прикупљање података који ће пружити што реалнији увид у популациони тренд ове врсте;

- популаризација пројеката грађанске науке - синтеза прикупљања података о присуству врсте и образовања локалног становништва;
- забрана изловљавања јединки;
- креирање локалних еколошких акционих планова и стратегија и укључивање већег броја учесника;
- проучавање ефекта интродукције јединки шумске корњаче у нове популације;
- креирање базе узорака ДНК из различитих популација у природи;
- изградња уточишта где би се корњаче које су спашене из природе или заплењене на граници опорављале и одакле би се враћале у своја природна станишта;
- јединке које су гајене као кућни љубимци не пуштати у природу ван њихових матичних популација због ризика по популације у природи;
- изградња зелених коридора на саобраћајницама које пресецају станиште корњача.



## **ПОГЛАВЉЕ 5**

### **Дискусија**

## 5.1. ПОПУЛАЦИОНИ ПАРАМЕТРИ

### 5.1.1. Густина популације

На разлике у густини популација поједини фактори могу имати мањи или већи утицај. Временски услови (киша, облачност, пад или нагли раст температуре) у току трајања истраживања имају велики утицај на активност јединки и вероватноћу да буду пронађене. Такође, један од фактора који није лако квантификовати јесте мотивисаност истраживача на терену (Block и сар., 1987; Gaston 1996).

Разлике у густини популација између локалитета претежно затвореног (Чермор и Куновица) и отвореног (Гоњиште и Пашина чесма) типа вегетације нису утврђене ( $p = 0,839$ ). Самим тим, није константовано постојање разлика између локалитета у заштићеним подручјима и локалитета изван режима заштите.

Целсе и сарадници (Celse и сар., 2014) тврде да је густина популације значајан параметар у процени квалитета станишта. Такође, популациону густину, која варира између 5-10 јединки по хектару означавају као „добру“ или „веома добру“, а вредност испод две јединке по хектару као „веома ниску“. У овој студији вредност популационе густине у источној Србији износи 13 јед./ха (ТАБЕЛА 4), док је у југоисточној Србији она варира од 5-7 јед./ха, што указује на то да популације на југоистоку имају „добру“, а популације на истоку „веома добру“ густину. Најмања густина популације забележена је на локалитету Куновица (5 јед./ха) а највећа на локалитету Чермор (13 јед./ха). Ради поређења, популације на локалитету Литохроно (северна Грчка) имале су „добру“ популациону густину од 5,4 јед./ха (Hailey и Willemsen, 2000), „веома добру“ густину имале су популације око места Метеори (централна Грчка) од 22,3 јед./ха (Hailey и Willemsen, 2000) и око места Коњско (Северна Македонија) од 25,3 јед./ха (Nikolić и сар., 20186), популације код места Микри Волви (северна Грчка) окарактерисане су „ниском“ густином од 3,5 јед./ха (Hailey и Willemsen, 2000), а популације западне подврсте у Албери (Шпанија) имале су „веома ниску“ густину од 0,57 јед./ха (Couturier и сар., 2014).

Једна од популација шумске корњаче која се од већине осталих веома разликује својом густином јесте она на локалитету Голем Град (Северна Македонија) где је забележено чак 78,8 јед./ха (Nikolić и сар., 2018б). У овој студији, густина популација на истоку земље (Чермор и Гоњиште) најприближнија је густини популација код Трстеника (12,6 јед./ха) (Nikolić и сар., 2018б). Веома ниска густина популације забележена на неким локалитетима у оквиру ареала западне подврсте у Шпанији вероватно је последица различите методологије мониторинга популација и велике истраживане површине (Couturier и сар., 2014). Сви остали примери односе се на источну подврсту, а разлике у популационој густини условљене су различитим степеном активности корњача у току истраживања, односно временског трајања мониторинга (нпр. Метеори 1976-1992. године, а Литохроно 1982-1984. године), поступком за израчунавање популационе густине, географским регионом и доступношћу станишта (Celse и сар., 2014; Hailey и Willemsen, 2000). Треба узети у обзир и да одређивање густине популације, али и узрасних категорија, захтева дугорочне мониторинг програме (преко 5-10 година) ради прецизнијих прорачуна (Celse и сар., 2014). Имајући у виду да је ово истраживање спроведено у трајању од две године (2016-2017. године), претпоставља се да то може бити узрок нешто мање прецизности резултата. Још један од разлога који указује на потребу за дужим периодом истраживања јесте податак да је на локалитету Куновица забележена густина популације од 9,5 јед./ха у току истраживања спроведеног од 2010-2014. године (Стојадиновић, 2018), што је знатно више у односу на забележених 5 јед./ха. Већа концентрација јединки у источној Србији може бити условљена и повољнијим вредностима еколошких параметара као и квалитетом станишта. Локалитет Чермор се налази у оквиру Националног парка „Ђердап“ који одликује велика разноврсност живог света (Stevanović, 1996; Medarević, 2001; Crnobrnja-Isailović и сар., 2015). Такође, истраживане површине у источној Србији су знатно мање од оних на југоистоку земље (ТАБЕЛА 2), што је могло имати утицај на ове резултате.

### 5.1.2. Узрасна структура популације

Анализом узрасне структуре констатовано је да у свим анализираним популацијама преовладавају адултне јединке, такође и у свакој години истраживања. Разлог томе може бити различита уочљивост узрасних категорија. Јувенилне јединке представљају најслабије уочљиву узрасну групу, која се скрива у неприступачнијим типовима станишта у циљу заштите од предатора. Стабилне популације (максималне величине), окарактерисане су изразитим преовладавањем адултних јединки и њихова узрасна структура није уравнотежена. Насупрот томе, популације у којима је забележено присуство великог броја јувенилних јединки претпоставља се да су у фази раста, а такве популације обично су окарактерисане малом густином популације или је присутна висока стопа морталитета адултних јединки (Celse и сар., 2014).

У овој студији уочено је да адултне јединке преовлађују на локалитетима Чермор и Куновица, који уједно представљају заштићена подручја и подручја где су доминантни затворени типови вегетације. Током истраживања спроведеног од 2010-2014. године на локалитету Куновица удео адултних јединки варирао је по годинама од 64% (2012. године) до 93% (2010. године) (Табела 9.12 у Стојадиновић, 2018). Насупрот томе, субадултне и јувенилне јединке су много присутније у популацијама на локалитетима Гоњиште и Пашина чесма, који су по саставу вегетације отворенијег типа и налазе се ван заштићених подручја. Претпоставља се да је разлог томе што отворенији типови вегетације омогућавају бољу уочљивост субадултних и јувенилних јединки, као и податак да јувенилне јединке преферирају густе жбуњаке за скривање (Celse и сар., 2014) који су веома заступљени на ова два локалитета. Сви добијени подаци морају се узети са резервом због недостатака методе за одређивање старости (Germano и сар., 1994).

На основу величине дела популације који чине адултне јединке до 25 година старости, могу се израчунати најраније и најкасније достизање полне зрелости, али и просечне вредности достизања полне зрелости за дати локалитет. Стојадиновић (2018)



приказује кратак преглед истраживања достигања полне зрелости и варијације у зависности од дела ареала и аутора.

Табела 15 - Преглед литературних података о средњим вредностима доба достигања полне зрелости код западне и источне подврсте шумске корњаче у односу на локалитет и пол

Земља	Извор	Мужјаци (године)	Женке (године)
<b><i>Testudo hermanni hermanni</i></b>			
Корзика	Bertolero и сар., 2007	6,7	8,4
Француска	Celse и сар., 2014	11-12	9-10
<b><i>Testudo hermanni boettgeri</i></b>			
Србија	Стојадиновић, 2018	11	13,5
Грчка (југ)	Hailey и Willemsen, 2003	7	9
Грчка (централна)	Hailey и Willemsen, 2003	9	11
Грчка (север)	Hailey и Willemsen, 2003	14	16

У свим популацијама обухваћеним овом студијом забележене су средње вредности достигања полне зрелости у распону од 13,3 до 14,2 године за мужјакe, односно 12 до 13,5 година за женке, што је најсличније популацијама у Србији и на северу Грчке (ТАБЕЛА 15). Најранији случајеви достигања полне зрелости утврђени су код мушких јединки на локалитету Чермор, где су забележене три јединке старости од по 14 година које су достигле полну зрелост са четири и пет година старости. Ако се изузму ова три случаја, следи јединка која је са 14 година достигла полну зрелост. На локалитету Пашина чесма забележен је случај достигања полне зрелости са 19 година (мужјак), што је близу максималне вредности које су навели Целсе и сарадници (Celse и сар., 2014) код западне, и Стојадиновић (2018) код источне подврсте (20 година).

### 5.1.3. Полна структура популације

У истраживању спроведеном на локалитету Куновица у периоду од 2010.-2014. године (Стојадиновић, 2018б) констатован је већи број женки у мају и јулу у односу на удео мужјака у узорку. Резултати из ове студије на истом локалитету потврђују резултате претходног истраживања (ТАБЕЛА 8). Женке су у периоду полагања јаја много активније од мужјака (Morreale и сар., 1984), што се у овој студији поклапа са периодом истраживања. Након сезоне полагања јаја удео мужјака у узорку се повећавао на свим локалитетима. Једини изузетак био је Чермор (2016. године) где је удео мужјака био незнатно мањи у односу на удео женки (0,48). Слични резултати добијени су за све истраживане локалитете. Најближи оптималном односу (1:1) био је однос полова управо на локалитету Чермор током 2016. године. Оптимални однос полова прати Фишерово правило (1930) и износи 1:1. Узрока за одступање од оптималног односа полова може бити неколико; детаљније су то објаснили Lovich и сарадници (1990) у свом истраживању спроведеном на врсти *Clemmys insculpta*. Неки од разлога могу бити период узорковања, утицај спољашње температуре, утицај образаца кретања и дела станишта који обухвата огледна површина, различито време достизања полне зрелости, различита стопа морталитета, различите стопе предације и др. Вредности полне структуре популација у овој студији најприближније су онима утврђеним за популацију код Трстеника - 0,48 (Николић и сар., 2018), односно за популације код места Лангадија (Грчка) - (0,48) (Hailey и Willemsen, 2000).

## 5.2. ПРЕФЕРЕНЦИЈА СТАНИШТА

Фактор који је у спрези са величином територије јесте и комплексност и доступност различитих типова макростаништа који су неопходни врсти за обављање различитих дневних и сезонских активности (Vilardell-Bartino и сар., 2015). Истраживачи су спровели велики број студија на *T. h. hermanni* које доказују да типска подврста

користи различите типове макростаништа у оквиру свог ареала за различите видове активности (Longepierre и сар., 2001; Corti и Zuffi, 2003; Rugiero и Luiselli, 2006; del Vecchio и сар., 2011; Corti и сар., 2013; Berardo и сар., 2015; Vilardell-Bartino et al., 2015). На појединим локалитетима корњаче су бирале жбунасте и шумске типове вегетације за хибернацију, вероватно због стабилније локалне температуре животне средине која им омогућава да преживе зимски период, док су жбунасте заједнице без бодљи биле најпосећеније у најтоплијим деловима дана у току лета (Vilardell-Bartino и сар., 2015). Током периода храњења корњаче су давале предност површинама са зељастим растињем, док су нпр. купине биле најчешће биран тип макростаништа за скривање, као склониште и током сезоне парења (Vilardell-Bartino и сар., 2015).

Студије спроведене на популацијама *T. h. boettgeri* (Cruce и Răducan, 1976; Meek и Inskoop, 1981; Meek, 1985; 1988; Wright и сар., 1988; Rozyłowicz и Dobre, 2010; Rozyłowicz и Popescu, 2013; Türkozan и сар., 2015; Stojadinović и сар., 2017ц) указале су на то да су ливаде, жбуње и ивице шума делови станишта на којима је налажено највише корњача, како у еумедитеранском тако и субмедитеранском делу ареала. Такође, аутори наводе да су предели са комплекснијом структуром станишта насељени релативно густим популацијама корњача. Узрок томе може бити слаб антропогени утицај, као што је минимална измена примарног станишта (Stojadinović и сар., 2017ц).

У овој студији показано је да, у зависности од сезонског аспекта, јединке *T. h. boettgeri* показују нешто другачије преференције према специфичним типовима макростаништа. Претходно истраживање спроведено на локалитету Куновица (Stojadinović и сар., 2017ц) није потврдило да корњаче бирају специфичне делове станишта за обављање одређених активности, већ да постоје одређене специфичности у њиховим преференцијама станишта и обрасцима активности у мешовитом пејзажу храстових шума, ливада, башта, воћњака и винограда. Шумске корњаче у овом истраживању углавном су бележене на ливадама и отвореним жбуњацима (ТАБЕЛА 9), док је мање јединки забележено у делу станишта означеном као густа шума (слично резултатима Vilardell-Bartino и сар., 2015 за западну подврсту). Повећање температура током лета могло би највише утицати на нешто виши проценат корњача присутних у густим шумама и густим жбуњацима. Подаци Meek-а (1988) о термалној екологији

источне подврсте шумске корњаче указују на то да је присуство корњача у летњој сезони, у медитеранском подручју Црне Горе, било веће у жбуњацима, упркос доступним шумовитим површинама. Међутим, густе жбуњаци делују као ефикасна средина која омогућава терморегулацију, што је у складу са запажањима из ове студије. Такође, у истраживању Вујовић и сар. (2023) установљено је да су јединке имале сличнију температуру средишњој ако су се налазиле у жбуњацима. Поред тога, Мик (Meek, 1988) је упоредио шумовите и површине под жбуњацима током различитих временских услова, док се у овој студији разликују девет специфичних макростаништа у оквиру потпуно другачијег дизајна студије. Ипак, Meek-ов налаз наглашава значај спољашње температуре у терморегулацији, као и у преференцији макростаништа *T. h. boettgeri* (види поглавље 3.1.6). Склоност корњача ка затвореном делу станишта у овом истраживању била је најизраженија на локалитету Чермор. Овај локалитет обилује затвореним типовима вегетације и повољним склоништима за корњаче током високих летњих температура. Локалитет Куновица је веома сличан Чермору, али корњаче из ове популације углавном преферирају травнати део станишта. Студија спроведена у Куновици у периоду 2010.-2014. (Stojadinović и сар., 2017ц) показала је да је учесталост налаза корњача на овом локалитету значајно варирала по годинама и да су метеоролошки услови током прикупљања података управо разлог за то што корњаче нису фаворизовале затворене типове макростаништа. Насупрот томе, на локалитетима Гоњиште и Пашина чесма недостаје густа шума, а претпоставља се да тамо корњаче углавном бирају густе жбуњаке јер пружају најбољи могући заклон од високих спољашњих температура.

Резултати овог истраживања о преференцијама станишта код *T. h. boettgeri* подржавају резултате истраживања која је спровео Мик (Meek, 1984, 1985, 1988) у медитеранским областима Црне Горе и Хрватске и Стојадиновић и сарадници (2017ц) на локалитету Куновица, али и пружају увид у детаљније преференције станишта шумске корњаче. У истраживању које су спровели Розиловић и Попеску (Rozyłowicz и Popescu, 2013), где су анализирали одабир станишта, али на грубљој скали (ливаде, жбуњаци, ивица шуме) установљено је да се корњаче насумично појављују у шумама. Међутим, истраживања приказана у овој студији показала су да постоји значајна статистичка разлика између очекиваног и забележеног броја јединки у шумском делу станишта (Чермор и Куновица). Шумски део станишта у овом истраживању представљен је кроз

неколико типова макростаништа по узору на студију из Вилардел-Бартино и сарадника (Vilardell-Bartino и сар., 2015), а чак и тип „густа шума“ имао је велики проценат забележених јединки на неколико локалитета (ТАБЕЛА 9). Разлика у резултатима између локалитета може бити последица различитих окружења, односно различите структуре станишта међу локалитетима. Ово такође указује на важност детаљнијег дефинисања типова макростаништа. То би могло бити објашњење за неслагање између нашег истраживања и студије Стојадиновић и сарадника (2017ц).

Локалитет Пашина чесма карактерише приметна униформност станишта (Слика 11). Та униформност може бити разлог за непостојање статистички значајних разлика између очекиваног и забележеног броја јединки по типовима макростаништа. Чак 66% станишта чини густо жбуње, док су остали типови макростаништа знатно мање присутни (ТАБЕЛА 9). Узрок такве једне структуре станишта је антропоген: овај локалитет представља запуштени виноград, који је ван употребе скоро четири деценије. На овом локалитету је утврђено да је просторни распоред корњача међу макростаништима у складу са њиховим уделом у укупном истраженом подручју ( $r = 0,92$  и  $p = 0,88$  за пролеће и лето), тј. највећи број јединки забележен је у доминантном типу макростаништа. Као што је речено, разлог може бити униформност станишта и можда ниска разноврсност типова макростаништа на овом локалитету. Ови подаци у складу су са ранијим студијама у Грчкој, Хрватској и Црној Гори (Меек, 1984; 1985; 1988) где су корњаче налажене у сличним типовима макростаништа као у овом истраживању. Локалитети Гоњиште и Чермор су делимично испољили исте карактеристике. На локалитету Гоњиште у пролеће је забележен највећи број корњача (чак 50%) на травнатом делу станишта, који је и доминантан тип макростаништа на овом локалитету (ТАБЕЛА 9). Како пролеће представља главни период активности и репродукције корњача (Vilardell-Bartin и сар., 2015), а спољашње температуре нису високе, претпоставља се да је то разлог овакве преференције макростаништа. У току лета су температуре више па корњаче избегавају отворене типове макростаништа. Из тог разлога, на локалитету Чермор, корњаче су током лета углавном бирале густу шуму ( $r = 0,96$ ).

Резултати ове студије показали су да просторни распоред корњача у Куновици није у корелацији са уделом појединачних макростаништа ( $r = 0,36$  у пролеће и  $r = -0,003$  у

лето). Претходно истраживање на овом локалитету (Stojadinović и сар., 2017ц) није потврдило да корњаче бирају специфична станишта за одређене активности, али је показало да постоје одређене специфичности у преференцијама станишта у мозаичном пејзажу попут Куновице. До истог закључка су дошли и истраживачи у Румунији (Rozyłowicz и Popescu, 2013). Локалитет Куновица представља највеће истражено подручје у овој студији (ТАБЕЛА 2). Поред тога, на њему су присутни сви типови макростаништа са листе представљене у овој студији, а доминантни тип макростаништа заузима мање од 40% укупне територије. Поређења ради, доминантни типови макростаништа на осталим локалитетима заузимају више од 45% укупне територије (ТАБЕЛА 9). Висока разноврсност типова макростаништа у Куновици, заједно са релативно малим уделом густе шуме, може утицати на релативно мали број корњача забележених управо у овом макростаништу.

Када су микростаништа у питању, истраживање је показало да су током целе године корњаче преферирале зељасте биљке у њиховој непосредној близини у оба дела сезоне, купине током сезоне размножавања (пролеће) и нешто више купине и дрвеће лети (ГРАФИК 8). Западна подврста шумске корњаче бира сличне типове микростаништа у оба годишња доба (Vilardell-Bartin и сар., 2015). У летњем периоду велики број корњача на локалитету Чермор налазио се у микростаништима која су претежно сачињена од дрвећа, што је у складу са резултатима анализе макростаништа и са литературним подацима о западној подврсти (Del Vecchio и сар., 2011; Vilardell-Bartin и сар., 2015). Корњаче на локалитету Гоњиште углавном су налажене уз купине, што је у складу са чињеницом да већина њих на овом локалитету бира густе жбуњаке (ГРАФИК 8), вероватно да би избегле високе дневне температуре а у недостатку затворених шумских макростаништа.

Ова студија је показала колико су сложени захтеви у погледу структуре станишта шумских корњача и указала на неопходност одржавања диверзитета станишта. Континуирано праћење је очигледно неопходно за боље разумевање екологије корњача, јер је ова врста данас под огромним антропогеним притиском у читавом свом ареалу (van Dijk и сар., 2004; Bertolero и сар., 2011; Fernández-Chacón и сар., 2011; Celse и сар., 2014; Nikolić и сар., 2018б). Резултати би требало да допринесу ефикаснијем газдовању

подручјима, где знања о преференцијама макро- и микростаништа циљних врста имају значајну улогу у планирању и реализацији конзервационих мера (Böger и сар., 2008).

### 5.3. СОЦИОЛОШКА СТУДИЈА

Социолошко истраживање имало је за циљ да препозна у којој мери народна веровања могу представљати мотив за изловљавање и убијање јединки шумске корњаче (*Testudo hermanni*), анкетирањем локалног становништва у насељима у непосредној близини локалитета које насељавају истраживане популације корњача. Резултати овог истраживања објављени су у раду Nikolić и сар., 2021.

Човек захваљујући својим когнитивним способностима, развијеној технологији и способности да се прилагоди различитим условима средине постао доминантна врста на Земљи, а кроз историју имао је снажан утицај на живи свет и биодиверзитет (Ehrlich и Ehrlich, 2008; Ellis, 2015). Интеракција локалног становништва са природом се увек одвијала на различите начине, а они варирају у зависности од културолошких утицаја и саме средине коју човек посматра (Alves и Souto, 2015). Новија истраживања показују да се у савременим приступима за очување биодиверзитета морају узети у обзир и различити друштвено-економски аспекти, културолошки утицаји на локално становништво, ставови свих заинтересованих страна (енг. *stakeholders*) и њихове интеракције (Salom и сар., 2021). Ово истраживање је показало да је значајно више становништва заштићених подручја било сујеверно (ТАБЕЛА 12), у поређењу са уделом сујеверних испитаника који живе у подручјима ван зоне заштите. На одабраним локалитетима у заштићеним подручјима становништво живи у руралнијим срединама, па се може претпоставити да је то један од разлога зашто су народна веровања тамо присутнија. Присуство сујеверја такође значи и већу угроженост дивљих животиња (Кулишић и сар., 1998). Претходна истраживања потврдила су претпоставку да локална веровања могу бити снажан узрок угрожености животиња како у источној тако и у југоисточној Србији (Nikolić и Crnobrnja-Isailović, 2017; Nikolić и сар., 2018a; 2020).

Присуство сујеверја код локалног становништва би такође могло да значи већи утицај народних веровања на изловљавање (узимање из природе, па чак и убијање) дивљих животиња из различитих разлога. Према резултатима истраживања, значајан удео испитаника који настањују заштићена подручја упознат је са веровањима и употребом корњача у народној медицини. Иако постоје студије спроведене на другим врстама из рода *Testudo* (Varbour и сар., 2008), лековитост крви корњача никада није доказана. У југоисточној Србији, заступљеност ових веровања била је већа у заштићеним подручјима (ТАБЕЛА 12). Један од упозоравајућих резултата истраживања је неинформисаност локалног становништва о законским прописима о заштити природе, а посебно о заштити шумске корњаче. Према прикупљеним подацима, половина становништва заштићених подручја зна за постојање режима заштите у свом окружењу. Иако није утврђена статистички значајна разлика у односу на становништво које живи ван заштићених подручја (ГРАФИК 10), забрињава чињеница да је тек нешто више од половине становништва информисано о овом питању. ТАБЕЛА 14 показује да је више од половине становника око локалитета Чермор знало за постојање Националног парка на чијој територији живе. Скоро трећина испитаника није знала да живи на територији највећег заштићеног подручја у Србији, које обухвата 63.608,45 ha и стављено је под заштиту још 1974. године (Stanisavljević и сар., 2012). Најнижи ниво свести о заштићеним подручјима на југоистоку Србије био је код становништва ван заштићених подручја. Тамо становници живе далеко од зона заштите, па је за њихово постојање знала тек петина укупно испитиваног становништва. Како је анкетирано становништво у непосредној близини популација шумске корњаче, претпоставља се да су становници у честом контакту са њима. Међутим, ова студија дала је још неке упозоравајуће резултате, а то је став испитаника о томе да ли шумску корњачу треба заштитити. Истраживање је показало да је највећи број испитаника свестан да шумску корњачу треба заштитити, али је занемарљив број испитаника знао да је ова врста већ законом заштићена (укупно 7 испитаника тј. 1,8%) (Службени гласник РС, 2010а). Међу анализираним локалитетима, најмањи удео (74,2%) чине становници око локалитета Чермор (ГРАФИК 11), где 25,8 % становника сматра да шумску корњачу не треба штитити ( $p = 0,033$ ).

Оно што је такође упозоравајуће јесу различити мотиви испитаника када је реч о „заштити“ шумске корњаче. Индиректна претња овој врсти могу бити и мотиви скривени



иза жеље за заштитом (Ballouard и сар., 2020). Бригу (постојање позитивних емоција) о шумској корњачи треба даље истражити, јер „брига“ за корњаче може бити брига да заправо увек буде довољно корњача које ће користити за лечење, илегални лов и продају или за разне магијске ритуале. Шумске корњаче живе у близини људи, безопасне су, споре су и релативно мале, тако да их људи лако могу узети из природе да би их држали као кућне љубимце (Williams, 1999). Такође, многи људи сматрају да је сакупљање шумских корњача и њихово ношење кући безбедније за корњаче, него да оне буду у свом природном станишту, из разлога што изгледају рањиво. Ова паралела између бриге и угрожавања корњача је широко распрострањена код деце (Ballouard и сар., 2020).

## **5.4. КОНЗЕРВАЦИОНЕ МЕРЕ**

Један од циљева ове студије јесте и дефинисање конзервационих мера за опстанак источне подврсте шумске корњаче, како у погледу одржавања и рестаурације повољних станишта, тако и у погледу смањења негативног става локалног становништва према овој врсти на подручју југоисточне и источне Србије.

У домаћем законодавству, шумска корњача налази се на анексима два битна документа која у нашој земљи одређују степен правне заштите одређене врсте, а то су: Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне (Службени гласник РС, 2005) и Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Овим актима шумска корњача је означена као заштићена врста и њено изловљавање сматра се противзаконитом активношћу (Службени гласник РС, 2005). Такође, шумска корњача је Уредбом означена као заштићена контролом сакупљања, коришћења и промета, што значи да је сакупљање из природе дозвољено уз одговарајућу сагласност стручних институција и ресорног министарства. Иако, на први поглед нема бојазни да ће природне популације доживети пад бројности услед експлоатације јединки, у пракси је ситуација другачија (Nikolić и сар., 20186). Проблем настаје онда када дође до илегалног изловљавања и илегалне трговине јер у пракси готово да не постоји контрола прикупљања корњача из природе. Због тога је

потребно много више података о распрострањењу, популационој екологији, степену и видовима антропогеног утицаја. Николић и сарадници (2018б) указују на ургентну потребу да се статус заштите врсте ревидира и да се врста Правилником (Службени гласник РС, 2005) означи као строго заштићена, као и да се прикупљање јединки из природе у комерцијалне сврхе забрани. Ресорно Министарство доноси одлуке о трговини врстама на основу мишљења стручних институција, попут Завода за заштиту природе Србије и Покрајинског завода за заштиту природе. Да би овакве одлуке биле смислене и валидне, неопходно је што прецизније одредити популациони тренд, а популације шумске корњаче у централном делу Балканског полуострва показују релативно стабилан популациони тренд (Nikolić и сар., 2018б). Међутим, симулације у поменутом раду су указале на опасност од пада бројности након дужег периода, као и то да свака дестабилизација, као што су пожари и илегално изловљавање, има потенцијал да брзо доведе до изумирања популација.

Илегално изловљавање јединки из природе спроводи се из различитих разлога, највећим делом ради даље дистрибуције продавницама кућних љубимаца (Nikolić и Stobrnja-Isailović, 2017), јер је корњача популаран кућни љубимац. Честа појава у руралнијим пределима је да се шумска корњача доноси кући да би се гајила као кућни љубимац (Williams, 1999). Многи конзервациони пројекти, реализовани у Србији од 2005. године до данас, за циљ су управо имали сузбијање овог фактора угрожавања (Прилог 2). Борба против илегалног изловљавања никад није лака. Чињеница је да су, иако је шумска корњача заштићена врста, казне за њено изловљавање ниске за физичка лица (Службени гласник РС, 2010б), као и то да нема довољно људи запослених у институцијама које се боре против оваквих илегалних радњи, попут Републичке инспекције за заштиту животне средине. Додатни велики проблем је што нема добре комуникације између свих заинтересованих страна (енг. *stakeholders*) које се заједно могу супротставити овом проблему. Стране које потенцијално могу бити укључене, поред Републичке инспекције за заштиту животне средине, су: Завод за заштиту природе Србије, Покрајински завод за заштиту природе, царински органи, полицијски органи, ловочуварске службе, Јавно предузеће „Србијашуме“, правна лица која су управљачи заштићених подручја, невладине организације које се баве заштитом природе, истраживачи запослени у научно-истраживачким институцијама, затим власници земљишта, туристи и планинари из целе

земље који се у природи могу сусрести са криволовом на делу. Велики је подухват повезати све могуће чиниоце, али активности усмерене на њихово повезивање могу дати веома добре резултате. У ову сврху неопходно је образовање свих заинтересованих страна. Уз финансијску подршку многих доступних фондова данас је могуће организовати састанке, семинаре и скупове и креирати локалне еколошке акционе планове, и друге стратегије за рад на сузбијању овог проблема. Овакав начин сузбијања илегалног изловљавања може бити још успешнији уз учешће локалне заједнице. образовање локалне заједнице од великог је значаја за очување биодиверзитета. Један вид односа између локалног становништва и дивљих животиња јесте и екотуризам. Екотуризам има значајан удео у целокупном међународном туризму који се мери милијардама долара прихода различитих земаља (Filion и сар., 1994; Muehlenbein, 2013). Развој екотуризма у Бугарској је пример добре праксе, где су укључене многе заинтересоване стране, а највише локална заједница и где су корњаче као атрактивна врста у фокусу туриста из целе Европе (ICTC, 2023).

Додатни разлози за изловљавање шумске корњаче јесу употреба у народној медицини и други разлози чији мотив води порекло из народних веровања и културолошких убеђења (Nikolić и Crnobrnja-Isailović, 2017). Са истраживањем њиховог степена утицаја тек је започето и треба наставити са прикупљањем података. Овом проблему није посвећена довољна пажња и неопходно је спровести обимније социолошке студије да би се разумели разлози за овакве активности, а истовремено се мора наставити рад на образовању становништва (Howe, 2009).

Акциони планови за очување дивљих животиња и станишта морају укључити локално становништво, као важну компоненту сваког екосистема (Gómez-Pompa и Kaus, 1992). Спровођење образовања на свим нивоима и свим доступним начинима један је од приоритета у сузбијању илегалног изловљавања шумских корњача, како у заштићеним, тако и у незаштићеним подручјима. образовање становништва постало је и саставни део многих међународних докумената из области заштите природе.

Један од начина како је могуће вршити образовање широких циљних група је кроз интернет кампање. Домаћи брендови и компаније све више улажу у акције посвећене бризи о животињама, а невладине организације на различите начине заузимају медијски

простор контроверзним кампањама за борбу у заштити животиња, не користећи увек научне чињенице (Грубор, 2021). Медијске кампање уз релевантну научну потпору данас могу имати велики успех и доћи до најшире публике у релативно кратком временском периоду. Видео формати све више добијају примат на друштвеним мрежама и постају све присутнији алат у процесу образовања на пољу заштите природе (Safitri и сар., 2021). Коришћење медија и друштвених мрежа може бити веома моћно средство за ширење релевантних информација из области заштите природе. Студија спроведена у периоду од 1999. до 2012. у оквиру пројекта спасавања и очувања водоземаца у Панами (Gratwicke, 2012; Brady и сар., 2017) изазвала је интересовање широке публике путем награђиване мултимедијалне кампање подизања свести. Мрежа присталица обезбедила је веома значајне ресурсе за прикупљање средстава и регрутовање волонтера на задатку очувања водоземаца. И у нашој земљи могу се приметити почеци интензивнијих кампања за заштиту животиња у медијима и на друштвеним мрежама, а добар пример је кампања за заштиту орла крсташа (Политика, 2023).

Предавања, уличне кампање, тематски фестивали, популарни садржај за најмлађе, предавања у школама, дељење промотивног материјала, емитовање филмова, састанци, округли столови, стручни семинари и друге активности које се спроводе у локалној заједници представљају изузетно важан алат у образовању локалног становништва које своју територију дели са стаништем шумских корњача. Све наведене активности нарочито је важно спроводити у локалним заједницама које се налазе на територији заштићених природних подручја. Приступ образовању локалног становништва на прави начин већ је дао резултате у оквиру неких конзервационих пројеката (Slavin, 2014; Tweed, 2019). Овакве кампање треба радити континуирано, а неке од активности (попут фестивала, уличних кампања, изложби радова и сл.) могу постати традиција и бити убележене на картама туристичких догађаја у земљи. Један од примера јесте манифестација под називом „National Golden Frog Day“ у Панами (Gratwicke, 2012).

Шумске корњаче се, услед природних катастрофа, попут пожара, суочавају са озбиљним последицама (Popgeorgiev, 2008), а појава пожара забележена је током истраживања на локалитету Куновица (Слика 8). Евакуација јединки је у оваквим случајевима практично немогућа, зато треба усмерити пажњу ка превентиви. образовање

локалног ставновништва о спречавању шумских пожара започето је и у суседној Црној Гори, али се још много мора радити на овом проблему и сузбијању његових последица (Прилог 2).

Веома је важно да се при креирању будућих стратегија управљања заштићеним добрима и креирања конзервационих планова, узме у обзир преференција макро- и микростаништа врсте. Ово је веома битан податак, јер одстрањивање једног типа макро или микростаништа из комплекса који представља станиште врсте може довести до немогућности полагања јаја и развоја младунаца, затим до недостатка хране и слично. На основу резултата приказаних у поглављу 4.2 утврђено је да је шумским корњачама на анализираним локалитетима током сезоне потребно девет различитих типова макростаништа (Nikolić и сар., 2020). Обрађујући пажњу на ову чињеницу, при конструисању конзервационог плана постиже се ефикасније спровођење конзервационих мера, а све то у циљу смањења тренда опадања бројности природних популација и спречавања ишчезавања врсте на деградираном локалитету. Са друге стране, овакав тип студија омогућава дефинисање критеријума за уређење станишта приликом спровођења мера *ex situ* заштите.

Уређење или реконструкцију станишта шумске корњаче неопходно је радити са великим опрезом и према мерама које су описане у поглављу 4.2. Коришћење мале ручне механизације, у адекватно доба сезоне или доба дана кључно је у заштити шумских корњача на станишту, као што наводе Целсе и сар. (Celse и сар., 2014). Инспекција терена да би се установило да ли су корњаче присутне требало би да буде прва активност пре почетка радова на уређењу површине. При обнови и реконструкцији зараслих површина треба водити рачуна да не одстрани више од 50% вегетације, а један од два модела у планирању скровишта и коридора при реконструкцији описали су Целсе и сарадници (Celse и сар., 2014). Податке о преференцији станишта по локалитетима неопходно је инкорпорирати у планове газдовања и уређења заштићених подручја, нарочито у НП „Ђердап“ и ПП „Сићевачка клисура“. На истраживаним подручјима велика је заступљеност јединки у затвореним склоповима вегетације (ГРАФИК 7) па радове у шумарству треба спроводити са великим опрезом.

Интродукција и реинтродукција јединки на подручјима у којима су некад живеле или где постоје малобројне популације шумске корњаче може бити добро прелазно решење, али је феномен интродукције нових јединки у популацију, као и последице које може изазвати, недовољно истражен. Треба и имати на уму да је предуслов да нека врста успешно насели одређени простор њено адаптирање на абиотичке и биотичке услове станишта, уколико је то у опсегу њене еколошке валенце (Станковић, 1962). Уколико услови средине нису одговарајући, она ће се адаптирати на нове услове средине или ће изумрети (Матвејев, 1973). Поистовећивање интродукције нових јединки у популацију са прелазним решењем урађено је из разлога што би креирање базе ДНК узорака ткива из различитих популација у великој мери олакшало враћање јединки у природне популације. Корњаче се у нашој земљи изловљавају и транспортују углавном ка земљама Европске уније. Услед недостатка бољег решења јединке се након заплена на границама или остављају у зоо вртovima или пуштају у најближе популације у региону. Било је случајева да је заплењен велики број корњача које треба пустити назад у природу. Тако је, 2005. године на граници Србије и Хрватске заплењено 504 шумске корњаче, а слична ситуација се десила и 2006. године са 22 јединке шумске и грчке корњаче (*Testudo graeca*) (Јовановић и Ајтић, 2011). Заплењене јединке неопходно је вратити у матичне популације. Неколико пројеката је имало за циљ развијање базе ДНК узорака шумске корњаче ради препознавања географског порекла јединки, међутим потребно је доста рада и ангажовања да би пројекат тог типа дао практично употребљиве резултате (Прилог 2).

У току спровођења социолошке студије дошло се и до податка да се међу становницима у приградским и сеоским насељима шумска корњача у доброј мери сматра штеточином због карактеристичног начина исхране. Познати су и случајеви сакупљања и масовног убијања шумских корњача на различите начине у селима на истоку Србије (усмена комуникација са испитаницима), па се и овом аспекту мора посветити пажња у будућности. О томе колико је комплексан узрок оваквог става говори и истраживање које је спровео Дикман (Dickman, 2010), у коме тврди да су узроци сукоба често сложени и дубоко укорени и да штета коју узрокују дивље животиње није од пресудног значаја за овакво понашање локалног становништва. Такође, у студији се наводи да се мора користити шири приступ како би се дугорочно ублажиле последице негативне интеракције. Спровођење социолошких истраживања која ће се бавити дефинисањем

узрока проблема, његовом заступљеношћу на простору Србије и одређивањем степена утицаја на популације у природи неопходни су кораци у заштити шумске корњаче.

Моћан алат за смањење ове врсте негативног антропогеног утицаја у креирању успешних стратегија очувања представља образовање (Howe, 2009). образовање младих (ученика, студената и осталих мештана) треба да постане приоритет у области заштите природе, као и континуирано образовање локалног становништва као део активности очувања заштићених подручја. Дobar пример успешне образовне кампање спроведен је при реинтродукцији белоглавог супа у Француској (Sarrazin и сар., 1994.).

Присуство веровања и сујеверја, као и ставова становништва о шумској корњачи, према сазнањима прикупљеним током реализације ове студије, први пут се истражује у новијој научној литератури у Србији (Nikolić и сар., 2017; 2018; 2021). Истраживање је показало да се сукоб између људи и ове врсте још увек не може занемарити и да би, у циљу смањења овог сукоба, будуће мере очувања морале да узму у обзир ставове локалног становништва, па чак и да укључе локално становништво у планирање и имплементацију конзервационих мера.



## **ПОГЛАВЉЕ 6**

### **Закључци**



Истраживање за потребе ове докторске дисертације спроведено је на четири локалитета у Србији - два у источној и два у југоисточној Србији. На оба подручја, по један локалитет се налази на територији заштићеног природног добра (Чермор и Куновица), док је други ван граница заштите (Гоњиште и Пашина чесма). Локалитети Гоњиште и Пашина Чесма обилују активним и неактивним антропогено измењеним површинама, док се локалитети Чермор и Куновица налазе на територији заштићених подручја. На свим локалитетима прикупљани су популациони параметри шумских корњача и спроведено је систематско анкетирање становништва у најближој околини.

У домаћем законодавству, шумска корњача налази се на анексима два битна документа која у нашој земљи одређују степен правне заштите одређене врсте, а то су: Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне и Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Овим актима шумска корњача је означена као заштићена врста и њено изловљавање сматра се противзаконитом активношћу. Такође, шумска корњача је Уредбом означена као заштићена контролом сакупљања, коришћења и промета, што значи да је сакупљање из природе дозвољено уз одговарајућу сагласност стручних институција и ресорног министарства.

Густина популације представља веома важан популациони параметар врсте. Локалитети Чермор и Гоњиште одабрани су као представници локалитета шумске корњаче у источној Србији, а они су се значајно разликовали својом густином популација од локалитета на југоистоку земље ( $p = 0,027$ ). Разлике између локалитета су биле очигледне, а поједини фактори су могли имати мањи или већи утицај на добијене резултате. Временски услови (киша, облачност, пад или нагли раст температуре) у току трајања истраживања имали су велики утицај на активност јединки и вероватноћу да буду пронађене. За разлику од географског подручја на коме су се анализиране популације шумске корњаче налазиле, разлике у густини њихових популација на локалитетима затвореног (Чермор и Куновица) и отвореног (Гоњиште и Пашина чесма) типа вегетације нису биле уочљиве. Самим тим, није констатовано постојање разлика између локалитета у заштићеним подручјима и локалитета изван режима заштите. Најмања густина популације забележена је на локалитету Куновица (5 јед./ha) а највећа на локалитету

Чермор (13 јед./ha), што, по литературним подацима, сугерише да су анализирани популације на југоистоку Србије имале „добру“, а популације на истоку земље „веома добру“ густину.

Анализом узрадне структуре констатовано је доминантно присуство адултних јединки шумске корњаче на свим локалитетима и у свакој години истраживања, а њихова заступљеност је била највећа на локалитету Куновица. Разлог томе може бити различита могућност препознавања узрадних категорија. Адултне јединке преовладале су на локалитетима Чермор и Куновица који представљају заштићена подручја и подручја где доминирају затворени типови вегетације. Са друге стране, субадултне и јувенилне јединке су биле много присутније на локалитетима Гоњиште и Пашина чесма, који су, по свом саставу, отворенијег типа и налазе се ван заштићених подручја. Разлог томе је, вероватно, чињеница да отворенији типови вегетације у овом случају омогућавају бољу препознатљивост субадултних и јувенилних јединки.

Анализирана је и група адултних јединки којима је било могуће одредити доба достизања полне зрелости и прецизне старости у односу на адултне јединке старије од 25 година. Удео најстаријих јединки у популацији (25+ година) забележен је на локалитету Куновица (75%). Нешто нижи проценат забележен је на локалитету Пашина чесма (54%), а најнижи проценат на локалитетима у источној Србији (по 43%). У свим анализираним популацијама забележене су и средње вредности достизања полне зрелости у распону од 13,3 до 14,2 године за мужјаке, односно 12 до 13,5 година за женке. Најраније достизање полне зрелости забележено је код мушких јединки на локалитету Чермор.

Код удела мужјака у адултном делу популације (терцијарни однос полова) оно што је најочљивије је неједнак однос полова по сезонама и по годинама истраживања. У овом истраживању констатован је већи број женки у мају и јуну у односу на удео мужјака у узорку. Удео мужјака у популацији је био низак у мају, нешто виши у јуну, али је однос и даље био у корист женки. Женке су у периоду полагања јаја много активније од мужјака, што се у овом случају поклапало са периодом истраживања.

Фактор који је у спрези са величином територије јесте и комплексност и доступност различитих типова макростаништа који су неопходни шумским корњачама за обављање различитих дневних и сезонских активности. Истраживање које је спроведено

2016. године показало је да на појединим локалитетима корњаче бирају жбунасте и шумске делове станишта за различите активности. У зависности од сезонског аспекта, јединке *T. h. boettgeri* показале су нешто другачије преференције према специфичним типовима макростаништа. Корњаче су у овом истраживању углавном бележене на травнатим стаништима и у отвореним жбуњацима, док је мање јединки забележено у делу станишта означеном као густа шума. Повећање амбијенталне температуре током лета могло би највише утицати на нешто виши проценат корњача присутних у густим шумама и густим жбуњацима. Густе жбуњаци делују као ефикасна средина која омогућава терморегулацију на локалитетима отвореног типа (Гоњиште и Пашина чесма - незаштићена подручја) услед одсуства густих шума, па затворени жбуњаци пружају најбољи могући заклон од високих спољашњих температура. Склоност корњача да проводе време у деловима станишта затвореног склопа, забележена у овом истраживању, била је најизраженија на локалитету Чермор. Овај локалитет је обиловао затвореним типовима вегетације и повољним склоништима за корњаче током високих летњих температура. Локалитет Куновица је веома сличан Чермору, али су корњаче из ове популације углавном преферирале травнате делове станишта, што може да буде последица варирања временских услова. Осим на локалитету Пашина чесма, на свим осталим локалитетима утврђено је постојање статистички значајних разлика између очекиваног и забележеног броја корњача у различитим типовима макростаништа, што указује на то да корњаче бирају специфичне делове станишта за обављање различитих дневних и сезонских активности.

Када су микростаништа у питању, истраживање је показало да су током целе године корњаче преферирале зељасте биљке у њиховој непосредној близини у оба дела сезоне, купине током сезоне размножавања (пролеће) и нешто више купине и дрвеће лети, односно, сличне типове микростаништа у оба годишња доба.

Социолошко истраживање, спроведено 2016. године, имало је за циљ да препозна у којој мери народна веровања могу представљати мотив за изловљавање и убијање јединки шумске корњаче (*Testudo hermanni*), анкетирањем локалног становништва у насељима у непосредној близини локалитета које су насељавале истраживане популације корњача. Истраживање је показало да је 34,2% становништва заштићених подручја било сујеверно,

у поређењу са 24,4% сујеверних испитаника који живе у подручјима ван зоне заштите. Присуство сујеверја такође значи и већу угроженост дивљих животиња. Претходна истраживања у оквиру ове студије потврдила су претпоставку да локална веровања и сујеверје могу бити снажан узрок угрожености животиња како у источној тако и у југоисточној Србији.

Присуство сујеверја код локалног становништва би такође могло да значи већи утицај сујеверја и народних веровања на изловљавање (узимање из природе, па чак и убијање) дивљих животиња из различитих разлога. Према резултатима истраживања, 72.6% испитаника који настањују заштићена подручја било је упознато је са веровањима у лековитост и употребом корњача у народној медицини. У југоисточној Србији, заступљеност ових веровања била је већа у заштићеним подручјима. Један од упозоравајућих резултата истраживања је неинформисаност локалног становништва о законским прописима о заштити природе, а посебно о заштити шумске корњаче. Према прикупљеним подацима, 55,3% становништва у заштићеним подручјима знало је за постојање законске легислативе. Иако није утврђена статистички значајна разлика у односу на становништво које живи ван заштићених подручја, забрињава чињеница да је тек нешто више од половине становништва било информисано о овом питању. Резултати су показали и да је 68% становника око локалитета Чермор знало за постојање Националног парка „Ђердап“, што значи да скоро трећина испитаника није знала да живи на територији највећег заштићеног подручја у Србији. Најнижи ниво свести о заштићеним подручјима на југу Србије утврђен је код испитаника на локалитету Пашина чесма.

Ова студија дала је још неке упозоравајуће резултате, а то је став испитаника на тему да ли шумску корњачу треба заштитити. Истраживање је показало да је 80,2% испитаника било свесно да шумску корњачу треба заштитити, али је само седам испитаника (1,8%) знало да је ова врста већ законом заштићена.

Оно што је такође упозоравајуће били су различити мотиви испитаника када је реч о „заштити“ шумске корњаче. Индиректна претња овој врсти могу бити и мотиви скривени иза жеље за заштитом. Многи анкетирани локални становници сматрали су да је сакупљање шумских корњача и њихово ношење кући безбедније за корњаче, него да оне буду у свом природном станишту, из разлога што изгледају рањиво.

Истраживање је показало колико су сложени захтеви у погледу структуре станишта шумских корњача и неопходност одржавања овог диверзитета станишта на финијој скали. Континуирано праћење је очигледно неопходно за боље разумевање екологије корњача, јер је ова врста под огромним антропогеним притиском у оквиру целог свог ареала. Резултати би требало да допринесу ефикаснијем газдовању подручјима, где знања о преференцијама макро- и микростаништа циљних врста имају значајну улогу у планирању и реализацији конзервационих мера.

Уређење или реконструкцију станишта шумске корњаче неопходно је радити са великим опрезом и према мерама које су дефинисане овим истраживањем. Коришћење мале ручне механизације, у адекватно доба сезоне или доба дана, кључно је у заштити корњача на станишту. Инспекција терена ради установљивања да ли су корњаче присутне требало би да буде прва активност пре почетка радова на уређењу површина. При обнови и реконструкцији зараслих површина треба водити рачуна да се не одстрани више од 50% вегетације. Податке о преференцији станишта по локалитетима неопходно је уврстити у планове газдовања и уређења заштићених подручја, нарочито у НП „Ђердап“ и ПП „Сићевачка клисура“. У затвореним склоповима вегетације на истраживаним локалитетима забележен је значајан број јединки, па радове у шумарству треба изводити са великим опрезом и у периоду када корњаче преферирају друге типове станишта у оквиру својих дневних и сезонских активности.

Један од циљева био је и дефинисање конзервационих мера за опстанак источне подврсте шумске корњаче, како у погледу одржавања и рестаурације повољних станишта, тако и у погледу смањења негативног става локалног становништва према шумској корњачи на подручју источне и југоисточне Србије. Илегално изловљавање јединки из природе спроводи се из различитих разлога, највећим делом ради дистрибуције продавницама кућних љубимаца. Честа појава у руралнијим пределима је да се шумска корњача доноси кући да би се гајила као кућни љубимац. Додатни разлози за изловљавање јесу употреба у народној медицини и други разлози чији мотив води порекло из народних веровања, сујеверја и културолошких убеђења. Са истраживањем њиховог степена утицаја тек је започето и треба наставити са прикупљањем података.

Моћан алат за смањење ове врсте негативног антропогеног утицаја у креирању успешних стратегија очувања представља образовање. образовање младих треба да постане приоритет у области заштите природе, као и континуирано образовање локалног становништва као део активности очувања заштићених подручја. Информисање и образовање треба спровести кроз: филмове и видео садржај, кампање, локалне медије, интернет кампање, предавања у локалној заједници, популарне садржаје за најмлађе, предавања у школама и школама у природи, дељење брошура, флајера и популарно - стручних издања. Такође, организацијом састанака, округлих столова, семинара и других активности неопходно је укључити све заинтересоване стране: Завод за заштиту природе Србије, Покрајински завод за заштиту природе, царинске органе, органе полиције, ловочуварске службе, Јавно предузеће „Србијашуме“, правна лица која су управљачи заштићених подручја, невладине организације које се баве заштитом природе, истраживаче запослене у научно-истраживачким институцијама, али и власнике земљишта, туристе и планинаре.

Акциони планови за очување дивљих животиња и станишта морају укључити локално становништво, као важну компоненту сваког екосистема. Спровођење образовања локалног становништва о значају ове врсте на све доступне начине један је од приоритета у сузбијању илегалног изловљавања шумских корњача, како у заштићеним, тако и у незаштићеним подручјима.

Природне катастрофе попут пожара представљају озбиљан фактор угрожавања, а у току истраживања појава пожара забележена је на локалитету Куновица. Склањање јединки је у оваквим случајевима практично немогуће, зато треба усмерити пажњу ка превентиви. образовање локалног становништва је и овде кључан корак у спречавању појаве случајно и намерно изазваних пожара.

Субвенције локалном становништву које одржава своје парцеле и уређује површине могу додатно мотивисати становништво на бригу о шумским корњачама. Делови парцела у приватном власништву могу истовремено представљати битна макростаништа за ову врсту, а неадекватна механизација може нанети велике штете шумским корњачама у осетљивим периодима сезонске активности.



## **ПОГЛАВЉЕ 7**

### **Литература**

- Aarts, G., MacKenzie, M., McConnell, B., Fedak, M., Matthiopoulos, J. 2008: Estimating space-use and habitat preference from wildlife telemetry data. *Ecography*, 31: 140-160.
- Alibardi, L. 2006: Ultrastructural and immunohistochemical observations on the process of horny growth in chelonian shells. *Acta histochemica*, 108(2): 149-162.
- Alves, R.R.N., Souto, W.M.S. 2015: Ethnozoology: a brief introduction. *Ethnobiology and Conservation*, 4: 1-13.
- Ancrenaz, M., Dabek, L., O'Neil, S. 2007: The costs of exclusion: recognizing a role for local communities in biodiversity conservation. *PLoS Biology*, 5(11): 2443-2448.
- Arjunan, M., Holmes, C., Puyravaud, J. P., Davidar, P. 2006: Do developmental initiatives influence local attitudes toward conservation? A case study from the Kalakad-Mundanthurai Tiger Reserve, India. *Journal of Environmental Management*, 79(2): 188-197.
- Armstrong, D.P., Brooks, R.J. 2014: Estimating Ages of Turtles from Growth Data. *Chelonian Conservation and Biology*, 13(1): 9-15.
- Arnold, N., Oviden, D. 2002: A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. *Harper Collins Publishers*, London.
- Badiane, A., Matos, C., Santos, X. 2017: Uncovering environmental, land-use and fire effects on the distribution of a low-dispersal species, the Hermann's Tortoise *Testudo hermanni*. *Amphibia-Reptilia*, 38: 67-77.
- Ballouard, J. M., Conord, M., Johany, A., Jardé, N., Caron, S., Deleuze, S., Bonnet, X. 2020: Is popularity a double-edged sword? Children want to protect but also harvest tortoises. *The Journal of Environmental Education*, 51(5): 347-360.



- Barbour, E. K., Chakra, N. S. A., Jaber, L., Nehme, P. A., Shaib, H., Usayran, N., Sadek, R., Gali-Muhtasib, H. 2008: Hematological parameters, plasma polypeptide profiles, and human anti-cancer bioactivity of *Testudo Graeca* and *Testudo Horsfieldii* plasma. *Chelonian Conservation and Biology*, 7(1): 141-145.
- Bennetts, R.E., Nichols, J.D., Lebreton, J.D., Pradel, R., Hines, J.E., Kitchens, W.M. 2001: Methods for estimating dispersal probabilities and related parameters using marked animals. In: Clobert, J., Danchin, E., Dhondt, A.A., Nichols, J.D., (eds.): Dispersal. 3-17, *Oxford University Press*, New York, USA.
- Berardo, F., Carranza, M.L., Frate, L., Stanisci, A., Loy, A. 2015: Seasonal habitat preference by the flagship species *Testudo hermanni*: implications for the conservation of coastal dunes. *Comptes Rendus Biologies*, 338: 343-350.
- Berry, K.H., Woodman, A.P., 1984: Preliminary investigations of shell wear in determining adult age groups of desert tortoises. In: Berry, K.H. (ed.): The status of the desert tortoise (*Gopherus agassizii*) in the United States. Report from the Desert Tortoise Council. Available from: U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Sacramento, USA.
- Bertolero, A. 2002: Biología de la tortuga mediterránea *Testudo hermanni* aplicada a su conservación. PhD Thesis, *University of Barcelona*, Barcelona.
- Bertolero, A., Nougarede, J.P., Cheylan, M. 2007: Female reproductive phenology from a population of Hermann's tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Corsica. *Herpetological Journal*, 17: 92-96.
- Bertolero, A., Cheylan, M., Hailey, A., Livoreil, B., Willemsen, R.E. 2011: *Testudo hermanni* (Gmelin 1789)- Hermann's Tortoise. In: Rhodin, A.G.J., Pritchard, P.C.H., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Iverson, J.B., and Mittermeier, R.A. (Eds.): Conservation Biology of Freshwater turtles and Tortoises: A Compilation Project of the

- IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. 059.1-059.20, Chelonian Research Monographs No. 5, *Chelonian Research Foundation*.
- Block, W.M., Brennan, L.A., Gutierrez, R.J. 1987: Evaluation of guild-indicator species for use in resource management. *Environmental Management*, 11: 265-9.
- Bossuto, P., Giacoma, C., Rolando, A., Balletto, E. 2000: Caratteristiche delle aree familiari in unapopolzione di *Testudo hermanni* Gmelin del Parco Nazionale della Maremma (GR). In: Giacoma, C. (ed.): Atti I Congresso Societas Herpethologica Italica. 543-551, *Museo Regionale Scienze Naturali*, Torino.
- Bour, R. 2004: A new character for the identification of populations of the Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. *Salamandra*, 40: 59-66.
- Boyce, M. S., Mao, J. S., Merrill, E. H., Fortin, D., Turner, M. G., Fryxell, J. and Turchin, P. 2003: Scale and heterogeneity in habitat selection by elk in Yellowstone National Park. *Ecoscience*, 10: 421-431.
- Börger, L., Dalziel, B. D., Fryxell, J. M. 2008: Are there general mechanisms of animal home range behaviour? A review and prospects for future research. *Ecology letters*, 11(6): 637-650.
- Brady, L., Young, R. P., Goetz, M., Dawson, J. 2017: Increasing zoo's conservation potential through understanding barriers to holding globally threatened amphibians. *Biodiversity and conservation*, 26(11): 2735-2749.
- Burt, W. H. 1943: Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352.
- Calzolari, R., Chelazzi, G. 1991: Habitat use in a central Italy population of *Testudo hermanni* Gmelin (Reptilia, Testudinidae). *Ethology, Ecology and Evolution*, 3: 153-166.

- Cagle, F.R. 1939: A system of marking turtles for future identification. *Copeia*, 1939(3): 170-173.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., Dickey, J. 2006: Biology: concepts connections. *Pearson/Benjamin Cummings*, San Francisco.
- Cañadas, A., Sagarminga, R., De Stephanis, R., Urquiola, E., Hammond, P. S. 2005: Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15: 495-521.
- Carretero, M.A., Bertolero, A., Llorente, G.A. 1995: Thermal ecology of a population of *Testudo hermanni* in the Ebro Delta (NE Spain). In: Llorente, G.A., Montori, A., Santos, X. Carretero, M.A. (eds.): Barcelona: Scientia Herpetologica, *Asociación Herpetológica Española*, Spain.
- Casamitjana, M., Loaiza, J.C., Simon, N., Frigola, P. 2012: Aspectos ecológicos y efectos del manejo forestal en una población de tortuga mediterránea (*Testudo hermanni hermanni*) en Cataluña (España). *Basic and Applied Herpetology*, 26: 73-86.
- Castanet, J., Cheylan, M., 1979: Les marques de croissance des os et des écailles comme indicateur de l'âge chez *Testudo hermanni* et *Testudo graeca* (Reptilia, Chelonia, Testudinidae). *Canadian Journal of Zoology*, 57(8): 1649-1665.
- Castillo-Huitrón, N.M., Naranjo, E.J., Santos-Fita, D., Estrada-Lugo, E. 2020: The importance of human emotions for wildlife conservation. *Frontiers in Psychology*, 11: 1-11.
- Celse, J., Catard, A., Caron, S., Ballouard, J.-M., Gagno, S., Jardé, N., Cheylan, M., Astruc, G., Croquet, V., Bosc, M., Petenian, F. 2014: Management guide of populations and habitats of the Hermann's tortoise. *LIFE*, 8.

- Chkhikvadze, V.M. 1970: O prois'choshdenii sowremennykh suchoputnykh cerepach paleoarktiki. *Soobsceniia Akademii Nauk Gruzinskoi SSR*, 57: 245-247.
- Cheyland, M. 1981: Biologie et écologie de la tortue d'Hermann *Testudo hermanni* Gmelin 1789. Contribution de l'espèce a la connaissance des climats quaternaires de la France. *Montpellier: Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier (E.P.H.E.)*, 13: 1-382.
- Cheyland, M. 1995: Les tortues d'Hermann et cistude en Corse, situation actuelle et mesures de sauvegarde. In: Ballasina, D. (ed.): Red Data Book on Mediterranean Chelonians. 69-93, *Edagricole*, Bologna.
- Cheyland, M. 2001: *Testudo hermanni* Gmelin, 1798 - Griechische Landschildkröten. In: Fritz, U. (ed.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIIA: Schildkröten (Testudines). I. (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). 179-289, Wiebelsheim (Aula-Verlag).
- Cheyland, M., Corti, C., Carpaneto, G.M., Mazzotti, S., Zuffi, M.A.L. 2010: *Testudo hermanni* Gmelin, 1789. In: Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (eds.). Fauna d'Italia. Vol. XIV, Reptilia. 190-201, *Edizioni Calderini de Il Sole 24 Ore*. Milano, Italy.
- Couturier, T., Besnard, A., Bertolero, A., Bosc, V., Astruc, G., Cheyland, M. 2014: Factors determining the abundance and occurrence of Hermann's tortoise *Testudo hermanni* in France and Spain: Fire regime and landscape changes as the main drivers. *Biological Conservation*, 170: 177-187.
- Corti, C., Bassu, L., Biaggini, M., Bressi, N., Capula, M., Di Cerbo, A.R., Di Francesco, N., Di Tizio, L., Fiacchini, D., Lo Cascio, P., Mastropasqua, F., Nulchis, V., Oneto, F., Ottonello, D., Richard, J., Romano, A., Satta, M.A., Scillitani, G., Splinga, C., Vanni, S. 2013: Aggiornamento sulla distribuzione italiana delle testuggini terrestri appartenenti al

- genere Testudo. In: Di Tizio, L., Cameli, A., Di Francesco, N. (eds): Atti II Congresso Societas Herpetologica Italica Abruzzo e Molise "Testuggini e Tartarughe", 153-170. Ianieri Edizioni, Pescara.
- Corti, C., Zuffi, M.A.L. 2003: Aspects of population ecology of *Testudo hermanni hermanni* from Asinara island, NW Sardinia (Italy, western Mediterranean Sea): preliminary data. *Amphibia-Reptilia*, 24: 441-447.
- Crnobrnja-Isailović, J., Jelić, I., Stanisavljević, B. Ćosić, N. 2012: Vodozemci i gmizavci Beograda. Očuvanje biodiverziteta zaštitom ugroženih vrsta. *Endemit*, Beograd.
- Crnobrnja-Isailović, J., Milojković, D., Macura, B. 2015: Vodozemci i gmizavci Đerdapa. *JP Nacionalni Park Đerdap*, Donji Milanovac, Serbia.
- Cruce, M., Răducan, I. 1976: Reproducerea la broasca testoasă de uscat (*Testudo hermanni hermanni* G.). *Revue Roumaine de Biologie, Serie Biologie Animale*, 28: 175-180.
- Cutuli, G., Cannicci, S., Vannini, M., Fratini, S. 2013: Influence of mating order on courtship displays and stored sperm utilization in Hermann's tortoises (*Testudo hermanni hermanni*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67: 273-281.
- Ćorović, J. 2020: Morfološke, fiziološke i populacione odlike perifernih populacija šumskog guštera (*Darevskia praticola*) u Srbiji. Doktorska disertacija. *Univerzitet u Beogradu*. Beograd.
- De Broin, F. D. L., Bour, R., Parham, J. F., Perälä, J. 2006a: Eurotestudo, a new genus for the species *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 (Chelonii, Testudinidae). *Comptes Rendus Paleovol*, 5: 803-811.

- De Broin, F. D. L., Bour, R., Parham, J. F., Perälä, J. 2006b: Morphological definition of Eurotestudo (Testudinidae, Chelonii): second part. *Annales de Paléontologie*, 92: 325-357.
- De Grande, T. O., Ribeiro, P. H. P., de Melo, F. R. 2016: Human perception of the conservation and biodiversity state of forest remnants under different levels of urbanization. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 38(1): 47-58.
- Del Vecchio, S., Burke, R.L., Rugiero, L., Capula, M., Luiselli, L. 2011: Seasonal changes in the diet of *Testudo hermanni hermanni* in Central Italy. *Herpetologica*, 67: 236-249.
- DeVille, N.V., Tomasso, L.P., Stoddard, O.P., Wilt, G.E., Horton, T.H., Wolf, K.L., Brymer, E., Kahn, P.H., James, P. 2021: Time Spent in Nature Is Associated with Increased Pro-Environmental Attitudes and Behaviors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14): 7498.
- Dickman, A. J. 2010: Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal conservation*, 13(5): 458-466.
- Dragović, S., Maksimović, L., Radojević, V., Cicmil, M., Pantelić, S., 2005: Historical development of soil water regime management using drainage and irrigation in Vojvodina. *Vodoprivreda*, 37(216-218): 287-298.
- Durst, R., Mikuška, T. 2017: Hunting and bird crime along the Adriatic Flyway - a review of hunting legislation, law enforcement and driving forces. In: Sackl P., Ferger S. W. (eds.), *Adriatic Flyway - Bird Conservation on the Balkans. 7 - 15. Euronatur*, Radolfzell.
- Ђорђевић, С. 2012: Полни диморфизам шумске корњаче (*Testudo hermanni*) централног дела Балканског полуострва. Докторска дисертација. *Универзитет у Београду*. Београд.

- Dorđević, S., Đurakić, M., Golubović, A., Ajtić, R., Tomović, Lj., Bonnet, X. 2011: Sexual body size and body shape dimorphism of *Testudo hermanni* in central and eastern Serbia. *Amphibia-Reptilia*, 32: 445-458.
- Dorđević, S., Golubović, A. 2013: Geophagy in the Hermann's tortoise, *Testudo hermanni*. *Photo note Hyla Herpetological Bulletin*, 2013(1): 46-47.
- Dorđević, S., Ljubisavljević, K., 2015: Hermann's tortoise *Testudo hermanni* Gmelin, 1789, in: Tomović, L., Kalezić, M., Džukić, G. (eds.), Red Book of Fauna of Serbia II - Reptiles. 137-143, *Faculty of Biology, University of Belgrade and Institute for Nature Conservation of Serbia*, Belgrade.
- Eendebak, B.T. 1995: Incubation period and sex ratio of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni boettgeri*. *Chelonian Conservation and Biology* 1: 227-231.
- Ehrlich, P. R., Ehrlich, A. H., 2008: The Dominant Animal: Human Evolution and the Environment. *Island Press*. Washington, D.C., USA.
- Ellis, E. C. 2015: Ecology in an anthropogenic biosphere. *Ecological Monographs*, 85(3): 287-331.
- Esque, T. C., Peters, E. L. 1994: Ingestion of bones, stones, and soil by desert tortoises. *Fish and Wildlife Research*, 13: 73-84.
- Etienne, M., Prado, C. 1982: Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. Conceptos y manual de uso práctico. *Ciencias agrícolas*, 10: 1-120.
- Feeny, D., Berkes, F., McCay, B. J., Acheson, J. M. 1990: The tragedy of the commons: twenty-two years later. *Human ecology*, 18: 1-19.

- Fernández-Chacón, A., Bertolero, A., Amengual, A., Tavecchia, G., Homar, V., Oro, D. 2011: Spatial heterogeneity in the effects of climate change on the population dynamics of a Mediterranean tortoise. *Global Change Biology*, 17: 3075-3088
- Filion, F. L., Foley, J. P., Jacqemot, A. J. 1994: The economics of global ecotourism. In: Munasinghe, M., McNealy, J. (eds.): Protected area economics and policy: Linking conservation and sustainable development. 235-252. *The World Bank*. Washington, DC, USA.
- Fisher, R. A. 1930: The Genetical Theory of Natural Selection. *Oxford: Clarendon Press*, 141-143.
- Fortin, D., Beyer, H. L., Boyce, M. S., Smith, D. W., Duchesne, T., Mao, J. S. 2005: Wolves influence elk movements: behavior shapes a trophic cascade in Yellowstone National Park. *Ecology*, 86: 1320-1330.
- Fortin, D., Fortin, M. E., Beyer, H. L., Duchesne, T., Courant, S. Dancose, K. 2009: Group-size-mediated habitat selection and group fusion-fission dynamics of bison under predation risk. *Ecology*, 90: 2480-2490.
- Frank, B. 2016: Human-wildlife conflicts and the need to include tolerance and coexistence: an introductory comment. *Society and Natural Resources*, 29: 738-743.
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdörfer, A., Martín Sampayo, M., Pretus, J., Široký, P., Wink, M. 2006: A rangewide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica Scripta*, 35: 531-543.
- Futuyma, D. 1998: Evolutionary Biology. *Sinauer Associates Inc. Sunderland Massachusetts*. USA.



- Galeotti, P., Sacchi, R., Pelliteri Rosa, D., Fasola, M. 2005a: Female preference for fast-rate, high-pitched calls in Hermann's tortoises *Testudo hermanni*. *Behavioral Ecology*, 16: 301-308.
- Galeotti, P., Sacchi, R., Pelliteri Rosa, D., Fasola, M. 2005b: Courtship displays and mounting calls are honest, condition-dependent signals that influence mounting success in Hermann's tortoises. *Canadian Journal of Zoology*, 83:1306-1313.
- Galeotti, P., Sacchi, R., Pelliteri Rosa, D., Fasola, M. 2007: Olfactory discrimination of species, sex and maturity by the Hermann's tortoise *Testudo hermanni*. *Copeia*, 2007: 980-985.
- Garland, T., Adolph, S. C. 1994: Why not to do two-species comparative studies: limitations on inferring adaptation. *Physiological Zoology*, 67: 797-828.
- Gaston, K.J. 1996: Species richness: measure and measurement. In: Gaston, K.J. (ed.): Biodiversity: a Biology of Numbers and Difference. Oxford: *Blackwells Science Ltd*. Hoboken, USA.
- Germano, D. J., Bury, R. B., Esque, T. C., Fritts, T. H., Medica, P. A., 1994: Range and Habitats of the Desert Tortoise. Biology of North American tortoises. *Fish and Wildlife Research*, 13: 73-84.
- Germano, D.J., Fritts, T.H., 1994: Methods of age determination of the desert tortoise, *Gopherus agassizii*. *Proceedings of the Desert Tortoise Council*. 93-100.
- Gibbons, J.W., 1987: Why do turtles live so long? *Bio Science*, 37(4): 262-269.
- Gmira, S. 1993: Nouvelles données sur les espèces actuelles de *Testudo*. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 65/66: 49-56.

- Gmira, S. 1995: Étude des Chéloniens Fossiles du Maroc. Anatomie, Systématique, *Cahiers de Paléontologie. Phylogénie*. CNRS Editions. Paris.
- Griffen, B. D., Drake, J. M. 2008: Effects of habitat quality and size on extinction in experimental populations. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 275(1648): 2251-2256.
- Голубовић, А. 2014: Функционално-морфолошке и етолошке карактеристике шумске корњаче (*Testudo hermanni*). Докторска дисертација. Универзитет у Београду. Београд.
- Golubović, A., Tomović, Lj., Nikolić, M., Nikolić, S., Anđelković, M., Arsovski, D., Iković, V., Gvozdrenović, S., Popović, M. 2019: Distribution of Hermann's tortoise across Serbia with implications for conservation. *Archiv Biological Science*, 71(3): 509-516
- Gómez-Pompa, A., Kaus, A. 1990: Traditional management of tropical forests in Mexico. In: Anderson, A.B. (ed.): Alternatives to deforestation: steps towards sustainable use of the Amazon rain forest. 45-64, *Columbia University Press*, New York. USA.
- Gómez-Pompa, A., Kaus, A. 1992: Taming the wilderness myth. *BioScience*, 42(4): 271-279.
- Gratwicke, B. 2012: Amphibian rescue and conservation project - Panama. *Froglog*, 102: 17-20.
- Грубор, Т. Ч. 2021: Медијске и промотивне кампање организације за заштиту права животиња ПЕТА. *Напредак-часопис за политичку теорију и праксу*, 2(1): 103-118.
- Hailey, A. 1989: How far do animals move? Routine movements in a tortoise. *Canadian Journal of Zoology*, 67(1): 208-215.
- Hailey, A. 1990: Adult survival and recruitment and the explanation of an uneven sex ratio in a tortoise population. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 547-555.

- Hailey, A., Willemsen, R. E. 2000: Population density and adult sex ratio of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: evidence for intrinsic population regulation. *Journal of Zoology*, 251(3): 325-338.
- Hailey, A., Willemsen, R.E. 2003: Changes in the status of tortoise populations in Greece 1984-2001. *Biodiversity and Conservation*, 12: 991-1011.
- Hamilton, W.D., 1967: Extraordinary Sex Ratios. *Science*, 156: 477-488.
- Haxhiu, I. 1995: Results of studies on the chelonians of Albania. *Chelonian Conservation and Biology*, 1: 324-326.
- Hirzel, A. H., Lay, G. L. 2008: Habitat suitability modelling and niche theory. *Journal of Applied Ecology* 45, 1372-1381.
- Howe, C. 2009: The role of education as a tool for environmental conservation and sustainable development. PhD thesis. *Imperial College London*. London.
- Huot-Daubremont, C. 1996: Contribution à l'étude écophysiological de different aspects du cycle annuel de la tortue d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* dans le Massif des Maures (Var). PhD Thesis, *Université de Tours-François Rabelais*, France.
- Huot-Daubremont, C., Grenot, C. 1997: Rythmes d'activité de la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni hermanni*) dans le massif des Maures (Var). *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*, 52: 331-344.
- Hutchinson, G.E. 1961: The paradox of the plankton. *The American Naturalist*, 95: 137-145.
- ICTC 2023: The Gea Chelonia Foundation, Bulgaria: <https://theictc.com/2015/01/19/the-gea-chelonia-foundation-bulgaria/>

IUCN, 2012: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. *Gland, Switzerland and Cambridge, UK.*

Johnson, D. H. 1980: The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61: 65-71.

Јовановић, Б. 2021: Утицај варирања срединских параметара на структуру популације обичне крастаче (*Bufo bufo*). Докторска дисертација. *Универзитет у Београду*. Београд.

Jovanović, P., Ajtić, R. 2011: Priručnik za kontrolu prekograničnog prometa i trgovine zaštićenim vrstama. *Ministarstvo životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja*. Београд.

Jovanović, S., Vukićević, A., Rankov, M., Ružić, M., Moldvai, K. 2020: Poslednji let - prepoznajte i sprečite stradanje ptica. *Društvo za zaštitu i proučavanje ptica Srbije*. Novi Sad.

Juliano, S. A. 2007: Population dynamics. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 23(2): 265.

Калезић, М. 2005: Основи морфологије кичмењака, треће издање. *Завод за уџбенике и наставна средства*. Београд.

Kappel, C. V. 2005: Losing pieces of the puzzle: threats to marine, estuarine, and diadromous species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3: 275-282.

Karadžić, B., Marinković, S. 2009: Kvantitativna ekologija. *Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“*. Београд.

- Krebs, C. 1989: *Ecological Methodology*. Harper. S. Row publishers, New York. USA.
- Кулишић, Ш., Петровић, П. Ж., Пантелић, Н., Матлас, М., Цветковић, Б. 1998: Српски митолошки речник. *Етнографски институт САНУ*. Београд.
- Lazarević, P., Mitrović, V., Zlatković, B., 2007: Flora and vegetation of the Sićevo and Jelašnica Gorges. In: Trajković, S., Branković, S. (eds.): Sićevo and Jelašnica Gorges environment status monitoring. 27-35. *Institute for Nature Conservation of Serbia and Faculty of civil engineering and architecture Niš*. Niš.
- Li, Y. M., Wilcove, D. S. 2005: Threats to vertebrate species in China and the United States. *Bioscience*, 55: 147-153.
- Litvaitis, J.A., Titus, K., Anderson, E.M. 1996: Measuring Vertebrate Use of Terrestrial Habitats and Foods. In: Bookhout, T.A. (ed.): *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. 254-274. *Allen Press*. Lawrence.
- Livoreil, B. 2009: Distribution of the endangered Hermann's Tortoise *Testudo hermanni hermanni* in Var France and recommendations for its conservation. *Oryx*, 43: 299-305.
- Longepierre, S., Grenot, C. 1999: Some effects of intestinal nematodes on plant foraging behaviour of *Testudo hermanni hermanni* in the south of France. In: Miaud, C., Guyétant, G. (eds.): *Current Studies in Herpetology*. 277-284. *Societas Europaea Herpetologica*, Le Bourget du Lac, France.
- Lovich, J. E., Ernst, C. H., McBreen, J. F. 1990: Growth, maturity, and sexual dimorphism in the wood turtle, *Clemmys insculpta*. *Canadian Journal of Zoology*, 68: 672-677.
- Manly, B. F., McDonald, L. L., Thomas, D. L., McDonald, T. L., Erickson, W. P. 2002: Resource selection by animals: Statistical design and analysis for field studies (2nd ed.). *Kluwer Academic Publishers*. Dordrecht. Netherlands.

- Матвејев, С. 1973: Предела Југославије и њихов живи свет. *Научна књига*, Београд.
- May, R.M. 1986: The search for patterns in the balance of nature: advances and retreats. *Ecology*, 67: 1115-1126.
- Mayol, J. 1985: Rèptils i amfibis de les Illes Balears. Manuals d'Introducció a la Natu-ralesa 6. *Editorial Moll*. Palma de Mallorca.
- Mazzotti, S., Pisapia, A., Fasola, M. 2002: Activity and home range of *Testudo hermanni* in Northern Italy. *Amphibia-Reptilia*, 23: 305-312.
- Mazzotti, S. 2006: Testuggine di Hermann. In: Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E., Bernini, F. (eds.): Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. 390-395. *Edizioni Polistampa*. Firenze, Italy.
- Medarević, M. 2001: Šume Đerdapa. *Ecolibri*. Beograd.
- Meek, R. 1984: Thermoregulatory behaviour in a population of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in southern Yugoslavia. *British Journal of Herpetology*, 6(11): 387-391.
- Meek, R. 1985: Aspects of the ecology of *Testudo hermanni* in southern Yugoslavia. *British Journal of Herpetology*, 6(12): 437-445.
- Meek, R. 1988: The thermal ecology of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in summer and autumn in Yugoslavia. *Journal of Zoology*, 215(1): 99-111.
- Meek, R. Inskip, R. (1981): Aspects of the field biology of a population of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in southern Yugoslavia. *British Journal of Herpetology*, 6: 159-164.

- Meine, C. D., Knight, R. L. (eds.) 1999: The essential Aldo Leopold: quotations and commentaries. *University of Wisconsin Press*. Madison. USA.
- Milić, V. 1996: Sociološki metod. *Zavod za udžbenike i nastavna sredstva*. Beograd.
- Milislavljević, J. 2010: Odnos veličine tela i snage adultnih jedinki jedne lokalne populacije šumske kornjače *Testudo hermanni* iz Južne Srbije. Diplomski rad. *Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu*. Niš.
- Miller, J.R.B. 2007: Population Densities of Poison Dart Frogs in a Regenerating Forest as Measured by the Hayne Estimator. Undergraduate Thesis. *Claremont McKenna College*. Claremont. USA.
- Molles JR, M.C., Sher, A.A. 2019: Ecology: Concepts & Applications. Eighth Edition. Mc Graw Hill Education, New York, NY10121.
- Morreale, S. J., Gibbons, J. W., Congdon, J. D. 1984: Significance of activity and movement in the yellow-bellied slider turtle (*Pseudemys scripta*). *Canadian Journal of Zoology*, 62: 1038-1042.
- Muehlenbein, M. 2013: Human-wildlife contact and emerging infectious disease. In: Moran, E.F. (ed.): Human-Environment Interactions. 79-94. Springer, Netherlands.
- Национални парк „Ђердап“ 2016: План управљања Националним парком Ђердап. Доњи Милановац.
- Ngo, K. M., Hosaka, T., Numata, S. 2022: Attitudes and preferences of wildlife and their relationship with childhood nature experience amongst residents in a tropical urban city. *Urban Ecosystems*, 25: 1939-1948.

- Nikolić, M., Savić, D., Ilić, M., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2016: A note on scavenging behaviour of adult Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*). *Biologica Nissana*, 7: 53-55.
- Nikolić, M., Crnobrnja-Isailović, J. 2017: Uticaj lokalnog folklora i kulturnog nasleđa na odnos čoveka prema šumskoj kornjači (*Testudo hermanni*) u Srbiji. *Biološko društvo "Dr Sava Petrović"*, Niš.
- Nikolić, M., Đurđević, A., Petković, S., Crnobrnja-Isailović, J. 2018a: Narodna verovanja i divlje životinje u Srbiji. *Biological Society "Dr Sava Petrović"*, Niš, Serbia.
- Nikolić, M., Cvetković, J., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2020: Macro- and microhabitat preferences of Eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*). *Amphibia-Reptilia*, 41(3): 313-322.
- Nikolić, M., Savić-Zdravković, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2021: Evaluation of ecological awareness and superstition on Hermann's tortoise in Eastern and Southern Serbia. *Biologica Nyssana*, 12(2): 159-165.
- Nikolić, S., Golubović, A. 2017: Confiscated *Emys orbicularis* L. (1758) dying out in a "temporary" reception facility in Serbia: a case study showing the urgency for a regional reptile rescue centre. *Acta Zoologica Bulgarica Supplementum*, 10: 115-120.
- Nikolić, S., Golubović, A., Bonnet, X., Arsovski, D., Ballouard, J., Ajtić, R., Sterijovski, B., Iković, V., Vujović, A., Tomović, L. 2018b: 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.
- Nunney, L. 2001: Population structure. In: Fox, C.W., Roff, D.A., Fairbairn, D.J. (eds.): *Evolutionary Ecology. Concepts and Case Studies*. 70- 83. *Oxford University Press*. New York, USA.



- Odum, E. P., Barrett, G. W. 1971: Fundamentals of ecology. Third Edition. *W.B. Saunders Co.* Philadelphia, USA.
- Panagiota, M., Valakos, E.D. 1992: Contribution to the thermal ecology of *Testudo marginata* and *Testudo hermanni* (Chelonia: Testudinidae) in semi-captivity. *Herpetological Journal*, 2: 48-50.
- Panebianco, A., Bó, R.F., Gregorio, P., Vila, A. 2019: Macro and microhabitat patterns of habitat use and selection by wild boar in Los Alerces National Park. *Mastozoología neotropical*, 26(1): 143-154.
- Perälä, J. 2002: Biodiversity in relatively neglected taxa of *Testudo* L., 1758 s.l. *Chelonii*, 3: 40-53.
- Perälä, J. 2004: *Testudo hercegovinensis* Werner, 1899. *Manouria*, 7: 19-20.
- Pešić, S. 2011: Osnovi ekologije. *Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet.* Kragujevac.
- Petersen, C. G. J. 1896: The Yearly Immigration of Young Plaice Into the Limfjord From the German Sea. *Report of the Danish Biological Station*, 6: 5-84.
- Pianka, E.R. 1983: Evolutionary Ecology. *Harper and Row.* New York, USA.
- Pieau, C. 2002: Temperature-dependent sex determination in *Testudo graeca* and *Testudo hermanni*. *Chelonii*, 3:144.
- Политика, 2023: Кампања за спас орла крсташа - птице са српског грба. Прегледано 4.3.2023. године. <https://www.politika.rs/scc/clanak/536309/orlovi-ptice-zastita>

- Popgeorgiev, G. 2008: The effects of a large-scale fire on the demographic structure of a population of Hermann's (*Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889) and Spur-thighed (*Testudo graeca ibera* Pallas, 1814) tortoises in Eastern Rhodopes Mountains, Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*, 19: 115-127.
- Поповић, М. 2017: Популациона екологија мочварног мравника [*Phengaris teleius* (Bergsträsser, 1779)] у Србији. Докторска дисертација. Универзитет у Крагујевцу. Крагујевац.
- Purves, W.K., Orians, G.H. 1983: Life: the Science of Biology. *Sinauer Associates Inc. Sunderland Massachusetts. USA.*
- Randelović, N., Randelović, V., Zlatković, B. 1996: Flora and vegetation of natural resources within area of Niš. In: Vlajković, M. (ed.): The city in ecology - ecology in the city. 110-120. *Sekretarijat za zaštitu životne sredine. Niš.*
- Reibelt, L.M., Richter, T., Rendigs, A., Mantilla-Contreras, J. 2017: Malagasy conservationists and environmental educators: Life paths into conservation. *Sustainability*, 9:1-15.
- Ribolov. 2023: Povijest: Štetočine u lovištu iz 1877. godine (преузето 20.02.2023). [https://ribolov.com/2021/01/10/stetocine\\_u\\_lovistu/](https://ribolov.com/2021/01/10/stetocine_u_lovistu/)
- Richmond, M. 2002: Population Pyramids. In: Hulse, D.W., Gregory, S.V., Baker, J.P. (ed.): Willamette River Basin Atlas: Trajectories of Environmental and Ecological Change. *Oregon State University Press. Corvallis, USA.*
- Roura-Pascual, N., Pons, P., Etienne, M., Lambert, B. 2005: Transformation of a rural landscape in the eastern Pyrenees between 1953 and 2000. *Mountain Research and Development*, 5: 254-263.

- Rozyłowicz, L., Dobre, M. 2010: Assessment of threatened status of *Testudo hermanni boettgeri* Mojsisovics, 1889 (Reptilia: Testudines: Testudinidae) population from Romania. *North-Western Journal of Zoology*, 6: 190-202.
- Rozyłowicz, L., Popescu, V.D. 2013: Habitat selection and movement ecology of eastern Hermann's tortoises in a rural Romanian landscape. *European Journal of Wildlife Research*, 59: 47-55.
- Rugiero, L., Luiselli, L. 2006: Ecological modelling of habitat use and the annual activity patterns in an urban population of the tortoise, *Testudo hermanni*. *Italian Journal of Zoology*, 73: 219-225.
- Safitri, D., Lestari, I., Maksum, A., Ibrahim, N., Marini, A., Zahari, M., Iskandar, R. 2021: Web-Based Animation Video for Student Environmental Education at Elementary Schools. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(11): 66-80.
- Salom, A., Suárez, M.E., Destefano, C.A., Cereghetti, J., Vargas, F.H., Grande, J.M. 2021: Human-Wildlife Conflicts in the Southern Yungas: What Role do Raptors Play for Local Settlers?. *Animals*, 11(5): 1428.
- Sarrazin, F., Bagnolini, C., Pinna, L., Danchin, E., Clobert, J. 1994: High survival estimates of griffon vultures (*Gyps fulvus fulvus*) in a reintroduced population. *The Auk*. 111: 853-862.
- Senft, R.L., Coughenour, M.B., Bailey, D.W., Rittenhouse, L.R., Sala, O.E., Swift, D.M. 1987: Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *Bioscience*, 37: 789-796.
- Shimadzu, H., Dornelas, M., Henderson, P. A., Magurran, A. E. 2013: Diversity is maintained by seasonal variation in species abundance. *BMC biology*, 11: 1-9.

Sillero, N., Campos, J., Bonardi, A., Corti, C., Creemers, R., Crochet, P. A., Crnobrnja Isailović, J., Denoël, M., Ficetola, G.F., Gonçalves, J., Kuzmin, S., Lymberakis, P., de Pous, P., Rodríguez, A., Sindaco, R., Speybroeck, J., Toxopeus, B., Vieites, D.R., Vences, M. 2014: Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-reptilia*, 35(1): 1-31.

Slavin, M. 2014: Effective conveying conservation messages through the use of films. *Gorilla Journal*, 48: 14-15.

Службени гласник РС. 2005: Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне: 31/2005-3, 45/2005-110 (исправка), 22/2007-26, 38/2008-7, 9/2010-10, 69/2011-9

Службени гласник РС. 2010а: Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива 5/2010-46, 47/2011-134, 32/2016-59, 98/2016-97

Службени гласник РС. 2010б: Правилник о одштетном ценовнику за утврђивање висине накнаде штете проузроковане недозвољеном радњом у односу на строго заштићене и заштићене дивље врсте: 37/2010-6

Службени гласник РС. 2015: Национална стратегија за младе за период од 2015. до 2025. године: 22/2015-45

Sodhi, N. S., Ehrlich, P. R. (eds.). 2010: Conservation Biology for All. *Oxford University Press*. New York, USA.

Staetsky, L. D., Boyd, J. 2015: Strictly Orthodox Rising: What the demography of British Jews tells us about the future of the community. *Institute for Jewish Policy Research*. London, UK.

- Станковић, С. 1962: Екологија животиња. *Завод за издавање уџбеника Народне Републике Србије*. Београд.
- Stanisavljević, B., Ćosić, N., Jelić, I. 2012: Vodič kroz biološku i kulturnu raznovrsnost NP Đerdap. *Ekološko društvo "Endemit"*. Београд.
- Stevanović, V. 1996: Samonikla botanička bašta. In : Angelus, J. (ed.): Nacionalni park Đerdap - Pamtivec prirode i čoveka. 72-82. *IP Ecolibri, Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije, Nacionalni park "Đerdap"*. Београд.
- Stilling, P. 1996: Ecology: Theories and Applications. *Prentice Hall, Inc.* New Jersey, USA.
- Stojadinović, D., Milošević, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2013: Righting time versus shell size and shape dimorphism in adult Hermann's tortoises: field observations meet theoretical predictions. *Animal Biology*, 63: 381-96.
- Stojadinović, D.M., Čubrić, T., Milošević, Đ. D., Jovanović, B.Lj., Ćorović, J.V., Paunović, M., Crnobrnja-Isailović, J. M. 2017a: Contribution to the knowledge of spatial movements of adult Hermann's tortoises. *Archives of Biological Sciences*, 69: 671-677.
- Stojadinović, D., Vidojević, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2017b: Variation of clutch characteristics in population of Eastern Hermann's tortoises (*Testudo hermanni boettgeri* Gmelin 1789). *Biologica Nyssana*, 8: 123-127.
- Stojadinović, D., Milošević, Đ., Sretić, K., Cvetković, M., Jovanović, T., Jovanović, B., Crnobrnja-Isailović, J. 2017c: Activity patterns and habitat preference of eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*) in Serbia. *Turkish Journal of Zoology*, 41(6): 1036-1044.

- Стојадиновић, Д. 2018: Утицај варирања особина животне историје на варијабилност популације шумске корњаче *Testudo hermanni* Gmelin (Chelonia: Testudinidae) из источног дела ареала. Докторска дисертација. *Универзитет у Нишу*. Ниш.
- Stubbs, D., Hailey, A., Tyler, W., Pulford, E. 1981: Expedition to Greece 1980. *University of London, Natural History Society*. London, UK.
- Stubbs, D. 1989: *Testudo hermanni*. *The conservation biology of tortoises, IUCN*, 5: 34-36.
- Sutherland, W.J. 2000. *The Conservation Handbook. Research, Management and Policy. Blackwell Science Ltd*. Oxford, UK.
- Swingland, I.R., Stubbs, D. 1985: The ecology of Mediterranean tortoise (*Testudo hermanni*): reproduction. *Journal of Zoology*, 205: 595-610.
- Swingland, I.R., Stubbs, D., Newdick, M., Worton, B. 1986: Movement patterns in *Testudo hermanni* and implications for management. In: Rôček, Z. (ed.): *Studies in Herpetology*. 573-578, *Charles University*, Prague.
- Sarić, M.R. 1997: Vegetacija Srbije II: Šumske zajednice 1, *Srpska Akademija Nauka i Umetnosti*, Beograd.
- Tansley, A.G. 1935: The use and abuse of vegetational concepts and terms. *Ecology*, 16(3): 284-307.
- Tolstoj, S.M., Radenković, L. (eds.) 2001: Slovenska mitologija: Enciklopedijski rečnik. *Zepter Book World*. Beograd.
- Tomović, Lj., Kalezić, M., Džukić, G. 2015: Crvena knjiga faune Srbije II - Gmizavci. *Biološki fakultet i Zavod za zaštitu prirode Srbije*. Beograd.

- Türkozan, O., Kiremit, F., Taskavak, E., Olgun, K. 2005: Status, distribution and population structure of land tortoises in European Turkey and Southern Anatolia. *Russian Journal of Herpetology*, 12: 209-216.
- Tweed, L. 2019: The Challenges for a Closed-to-the-Public Animal Sanctuary: Prioritizing animal welfare while engaging in educational community outreach. Master's Theses. *Central Washington University*. USA.
- van Dijk, P.P., Corti, C., Mellado, V.P., Cheylan, M., 2004: *Testudo hermanni*. The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN Red List Threat. Species. URL <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2004.RLTS.T21648A9306057.en> (accessed 13.2.23).
- Veličković, V., Jović, M., Nalić, E., Višnjić, A., Radulović, O., Šagrić, Č., Ćirić, M. 2016: Knowledge, Attitudes Toward, and Acceptability of Genetic Modification among Western Balkan University Students of Life Sciences (AGREE Study). *Journal of the American Nutrition Association*, 35(2): 150-60.
- Vetter, H. 2006: Hermann's Tortoise, Boettger's and Dalmation Tortoises: *Testudo Boettgeri*, *Hercegovinensis* and *Hermannii*. Edition Chimaira. Frankfurt am Main, Germany.
- Vilardell-Bartino, A., Capalleras, X., Budó, J., Bosch, R., Pons, P. 2015: Knowledge of habitat preferences applied to habitat management: the case of an endangered tortoise population. *Amphibia-Reptilia*, 36: 13-25.
- Vujović, A., V. Iković, A. Golubović, S. Đorđević, R. Ajtić, V. Pešić, Lj. Tomović. 2015: Effects of firesand roadkills on the isolated population of *Testudo hermanni* Gmelin 1789 (Reptilia: Testudinidae) in central Montenegro. *Acta Zoologica Bulgarica*, 67: 75-84.

- Vujović, A., Pešić, V., Meek, R. 2023: Living in a Thermally Diverse Environment: Field Body Temperatures and Thermoregulation in Hermann's Tortoise, *Testudo hermanni*, in Montenegro. *Conservation*, 3(1): 59-70.
- Weeks, R. J. 1978: Population: An Introduction to Concepts and Issues. *Wadsworth Publishing Company*. Belmont, USA.
- Wells, J. V., Richmond, M. E. 1995: Populations, metapopulations, and species populations: what are they and who should care? *Wildlife Society Bulletin*, 23: 458-462.
- Wilcove, D. S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., Losos, E. 1998: Quantifying threats to imperiled species in the United States. *BioScience*, 48(8): 607-615.
- Williams, T. 1999: The Terrible Turtle Trade: The pet trade is decimating turtle populations and spreading disease. One veterinarian calls it "the greatest reptile crisis since the demise of the dinosaur". *Audubon-New York*, 101: 44-51.
- Willemsen, R.E. 1990: The Status of *Testudo hermanni* in Southern Tuscany (Province Grosseto and Livorno). *Report to WWF Tuscany*. Italy.
- Willemsen, R.E. 1991. Differences in thermoregulation between *Testudo hermanni* and *Testudo marginata* and their ecological significance. *Herpetological Journal*, 1: 559-567.
- Willemsen, R.E., Hailey, A. 1999: Variation in adult body size of the tortoise *Testudo hermanni* in Greece: proximate and ultimate causes. *Journal of Zoology*, 248: 379-396.
- Wilson, D.S., Tracy, C.R., Trac, C.R. 2003: Estimating Age of Turtles from Growth Rings: A Critical Evaluation of the Technique. *Herpetologica*, 59(2): 178-194.
- Wilson, K., Hardy, I. 2002: Statistical analysis of sex ratios: an introduction. In: Hardy, I. (ed.): Sex Ratios: Concepts and Research Methods. 48-92. *Cambridge University Press*. UK.



Wright, J., Steer, E., Hailey, A. 1988: Habitat separation in tortoises and the consequences for thermo regulation and activity. *Canadian Journal of Zoology*, 66: 1537-1544.

Wright, J., Veríssimo, D., Pilfold, K., Parsons, E. C. M., Ventre, K., Cousins, J., Jefferson, R., Koldewey, H., Llewellyn, F., McKinley, E. 2015: Competitive outreach in the 21st century: Why we need conservation marketing. *Ocean Coastal Management*, 115: 41-48.

Zenboudji, S., Cheylan, M., Arnal, V., Bertolero, A., Leblois, R., Astruc, G., Bertorelle, G., Pretus, J.Ll., Lo Valvo, M., Sotgiu, G., Montgelard, C. 2016: Conservation of endangered Mediterranean tortoise *Testudo hermanni hermanni*: The contribution of population genetics and historical demography. *Biological Conservation*, 195: 279-291.



## **ПОГЛАВЉЕ 8**

### **Прилози**

# UPITNIK

## o šumskoj kornjači

Moje ime je \_\_\_\_\_ i ja sprovodim ovu anketu za doktoranta Marka Nikolića. Ovaj upitnik je anoniman, a informacije prikupljene na ovaj način biće korišćene isključivo za potrebe izrade doktorskih disertacija na Prirodno - matematičkom fakultetu u Nišu. Vi na žalost nećete imati nikakve direktne dobiti od učestvovanja u ovom istraživanju ali se nadamo da će rezultati ovog upitnika pomoći bolje upravljanju šuma ovog kraja.

Broj Upitnika: \_\_\_\_\_

Datum i vreme: \_\_\_\_\_

Anketu sproveo: \_\_\_\_\_

Mesto: \_\_\_\_\_

### Sekcija A

1. Pol: M      Ž

2. Starost: \_\_\_\_\_

3. Stepen obrazovanja:

- a. Bez formalnog obrazovanja
- b. 1-4 razreda osnovne škole
- c. 5-8 razreda osnovne škole
- d. Srednja škola
- e. Visoka škola
- f. Fakultet - BSc
- g. Fakultet - MSc
- h. Fakultet - PhD

4. Trenutno zanimanje: \_\_\_\_\_

5. Prosečna mesečna zarada (tačan iznos nije potreban) \_\_\_\_\_

6. Koliko dugo živite ovde \_\_\_\_\_ godina \_\_\_\_\_ meseci

a. Gde ste živeli pre \_\_\_\_\_

7. Pripadnost etničkoj zajednici \_\_\_\_\_

8. Da li znate neko zaštićeno područje u blizini?

- a. DA (navesti koje) \_\_\_\_\_
- b. NE

9. Zna li koje su aktivnosti dozvoljene na teritoriji zaštićenog područja?

a. DA (navesti koje) \_\_\_\_\_

b. NE

10. Znete li koje aktivnosti nisu dozvoljene na teritoriji zaštićenog područja?

a. DA (navesti koje) \_\_\_\_\_

b. NE

## Sekcija B

1. Znete li koje vrste gmizavaca žive kod nas? \_\_\_\_\_

2. Znete li da prepoznate šumsku kornjaču? \_\_\_\_\_

3. Da li viđate šumske kornjače u vašoj okolini?                      1 - Da                      2 - Ne

**(Ako 'Ne' idi na pitanje br. 8)**

4. Ako da, koliko često srećete šumske kornjače?

1) Nikad nisam video/la

2) Vrlo retko

3) Ponekad

4) Često

5) Izuzetno često

5. U koje doba godine viđate šumske kornjače?

\_\_\_\_\_

6. Gde viđate šumske kornjače?

1) U šumi

2) Na livadama

3) U vinogradima

4) U svojoj bašti

5) Drugo: \_\_\_\_\_

7. Kako protiče vaš susret sa šumskom kornjačom?

a. Nosite je kući,    b. Obradujete se,    c. Ravnodušni ste,    d. Plašite se,    e. Bežite od nje

f. Nešto drugo: \_\_\_\_\_

8. Na skali od 1 do 5, da li mislite da su kornjače štetne ili korisne za čoveka? (1 - veoma su štetne, 3 - ni štetne, ni korisne, 5 - veoma su korisne) \_\_\_\_\_

9. Kako su kornjače korisne (ukratko objasnite): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. Kako su kornjače štetne (ukratko objasnite): \_\_\_\_\_

### Sekcija C - Kornjače i ishrana

1. Da li se čuli da se kornjače koriste u ishrani?

a. DA    b. NE    Dodatno objašnjenje: \_\_\_\_\_

**(Ako 'DA' pređi na sledeće, ako 'NE' pređi na pitanje br. 4)**

2. Da li znate šta se kod kornjača koristi u ljudskoj ishrani (npr. jetra, noge, jaja, krv,...)?

a. DA , navedite: \_\_\_\_\_

b. NE

3. Da li ste ikada probali da koristite kornjače u ishrani?

a. DA    b. NE    Dodatno objašnjenje: \_\_\_\_\_

4. Ukoliko biste bili ponuđeni mesom kornjače, da li biste probali to jelo?

a. DA    b. NE    Zašto DA ili zašto NE: \_\_\_\_\_

5. Koliko ljudi je u Vašoj okolini je koristilo kornjače u ishrani?

\_\_\_\_\_

### Sekcija D

1. Da li ste gajili neke divlje životinje (napuštene, povređene, za prodaju,...)?

1 - Da    2 - Ne    Motiv: \_\_\_\_\_

2. Da li ste gajili šumsku kornjaču?

1 - Da    2 - Ne    Ako DA, motiv: \_\_\_\_\_

3. Da li ste nekad uhvatili kornjaču i doneli je kući?

1 - Da    2 - Ne    Ako DA, motiv: \_\_\_\_\_

4. Da li ste nekad kupili kornjaču?

1 - Da    2 - Ne

Ako je Vaš odgovor DA navedite gde: \_\_\_\_\_

5. Da li biste nekom poklonili kornjaču?

1 - Da    2 - Ne    Komentar \_\_\_\_\_

6. Da li znate nekog ko gaji kornjaču u stanu/kući/dvorištu?

1 - Da    2 - Ne    Komentar \_\_\_\_\_

## Sekcija E

Napomena: za odgovor **NE ZNAM** dopisati komentar

1. Da li se kornjače koriste u (narodnoj/alternativnoj) medicini?

a. DA, Komentar: \_\_\_\_\_

b. NE, Komentar: \_\_\_\_\_

2. Da li se krv kornjače koristi u medicini?

a. DA, Razlog: \_\_\_\_\_

b. NE

3. Da li se meso kornjače koristi u medicini?

a. DA, Razlog: \_\_\_\_\_

b. NE

4. Da li se neki drugi deo tela kornjače koristi u medicini?

a. DA, Koji: \_\_\_\_\_

b. NE

5. Da li je moguće kupiti neki proizvod od kornjače ili žive/ulovljene kornjače?

a. DA, Komentar: \_\_\_\_\_

b. NE, Komentar: \_\_\_\_\_

6. Da li znate za slučajeve izlečenja uz pomoć kornjača?

a. DA, Gde: \_\_\_\_\_

b. NE

## Sekcija F

1. Da li mislite da kornjače mogu doneti sreću?

1 - Da    2 - Ne    3 - Ne znam    Komentar \_\_\_\_\_

2. Da li mislite da kornjače mogu doneti nesreću?

1 - Da    2 - Ne    3 - Ne znam    Komentar \_\_\_\_\_

3. Da li držanje oklopa kornjače u kući/stanu znači nešto?

1 - Da    2 - Ne    3 - Ne znam    Ako DA, šta: \_\_\_\_\_

4. Da li znate nekog ko ima oklop kornjače u svojoj kući?

1 - Da    2 - Ne    3 - Ne znam    Komentar \_\_\_\_\_

---



---

### Sekcija G

1. Da li ste čuli da lokalno stanovništvo upotrebljava kornjače u još neke namene osim u cilju lečenja i ishrane i koje?

\_\_\_\_\_

2. Da li ste čuli da se kornjače koriste u magijske svrhe? Ako jeste za šta tačno?

\_\_\_\_\_

3. Da li kornjače vidate više ili manje nego ranije?

\_\_\_\_\_

4. Da li mislite da bi kornjače zakonom trebalo zaštititi od izlovljavanja?

\_\_\_\_\_

5. Kakav je Vaš utisak da li je potrebno poboljšati mere zaštite kornjača?

\_\_\_\_\_

---



---

### ZAPAŽANJA ANKETARA

Vreme završetka ankete: \_\_\_\_\_

Додатак 2 - Преглед конзервационих пројеката усмерених ка истраживању и заштити шумске корњаче (*T. h. boettgeri*) у периоду од 2005-2023.

Пројекат	Држава / Година	Предузете активности на шумским корњачама	Веба
Распрострањење и заштита шумске корњаче ( <i>Testudo hermanni boettgeri</i> ) у Србији	Србија / 2012	- Прикупљање података о дистрибуцији - Прикупљање популационих параметара - Формирање базе ДНК узорака - Едукација	<u>@</u>
Народна веровања и локални фолклор као потенцијални фактор угрожавања шумске корњаче	Србија / 2015	- Прикупљање популационих параметара - Прикупљени ставови и знања локалног становништва - Едукација	<u>@</u>
Корњаче у Србији - статус популација, заштита и распрострањење барске и шумске корњаче	Србија / 2015	- Прикупљање података о дистрибуцији - Прикупљање популационих параметара - Прикупљање ДНК узорака - Едукација	<u>@</u>
Едукацијом против утицаја народних веровања на биодиверзитет 1	Србија / 2017	- Мониторинг популација - Прикупљање популационих параметара - Прикупљање података о илегалном изловљавању - Социолошка студија - Едукација	<u>@</u>
Едукацијом против утицаја народних веровања на биодиверзитет - изградња мреже	Србија / 2018	- Мониторинг популација - Прикупљање популационих параметара - Прикупљање података о илегалном изловљавању - Изградња мреже партнерских организација и лица - Социолошка студија - Едукација	<u>@</u>



Едукацијом против утицаја народних веровања на биодиверзитет - подизање свести	Србија / 2021	- Мониторинг популација - Социолошка студија - Коришћење филма у едукативне сврхе - Едукација	@
Диверзитет водоземаца и гмизаваца Балкана: еволуциони аспекти и конзервација (#173043)**	Србија	- Мониторинг популација - Прикупљање популационих параметара - Прикупљање података о дистрибуцији	@
Еволуција у хетерогеним срединама: механизми адаптација, биомониторинг и конзервација биодиверзитета (#173025)**	Србија	- Дугорочни мониторинг популација - Истраживање варирања особина животне историје - Истраживање активности и преференције станишта - Истраживање вијабилности популација - Истраживање ареала активности	@
Заштита барске ( <i>Emys orbicularis</i> ) и шумске корњаче ( <i>Testudo hermanni</i> ) у Црној Гори	Црна Гора / 2016	- Прикупљање података о дистрибуцији - Прикупљање морфолошких података - Формирање базе ДНК узорака - Прикупљање података о факторима угрожавања - Едукација	@
Повезивање основних истраживања, повећање друштвене свести и предузимање активности за заштиту шумске корњаче	Северна Македонија / 2017	- Прикупљање популационих параметара - Процена утицаја негативних фактора - Изградња капацитета за извођење студија - Едукација	@
Хитне мере за заштиту корњача са градилишта на обали Црног мора	Бугарска	- Евакуација 281 јединке	
Мере за очување корњача ( <i>Testudo graeca iberica</i> и <i>Testudo hermanni boettgeri</i> ) у јужном региону Црног мора, Бугарска	Бугарска / 2008	- Евакуација јединки са најугроженијих локалитета - Смањење негативног утицаја губитка станишта - Смањење негативног утицаја туризма - Предлог за заштиту станишта шумских корњача - Едукација локалног становништва	@

Заштита глобално угрожених врста корњача на источним деловима Родопских планина, Бугарска	Бугарска / 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предлог мера за заштиту подручја</li> <li>- Рад на смањењу негативног антропогеног утицаја</li> <li>- Проучавање утицаја пожара</li> <li>- Медијске кампање</li> <li>- Едукација</li> </ul>	@
Заштита корњача и њихових станишта на истоку планине Еминска, путем директних мера заштите, одрживог развоја екотуризма и популаризације	Бугарска / 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прикупљање података о дистрибуцији</li> <li>- Склапање партнерства са локалним властима и медијима</li> <li>- Подизање свести јавности</li> <li>- Едукација свих заинтересованих страна</li> <li>- Формирање центра за посетиоце, екостазе и развој екотуризма</li> </ul>	@
Бугарско - Швајцарско партнерство за развој фондације Центра за корњаче "Gea Chelonia Foundation"	Бугарска / 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развој савременог уточишта за шумске корњаче</li> <li>- Мониторинг популација шумских корњача</li> <li>- Интензиван рад на развоју екотуризма</li> </ul>	@
Шумска корњача - заштита „flagship“ врста на југозападу Румуније	Румунија / 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подизање друштвене свести</li> <li>- Укључивање институција у бригу о корњачама</li> <li>- Прикупљање популационих параметара</li> <li>- Почетак употребе радио - телеметрије на 7 јединки</li> <li>- Предлог мера за газдовање популацијама на територији НП „Ђердап“</li> <li>- Едукација јавности</li> </ul>	@
Обезбеђивање будућности шумској корњачи у југозападној Румунији	Румунија / 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Процена степена угрожености и представљање IUCN комитету</li> <li>- Реинтродукција јединки</li> <li>- Процена величине популација</li> <li>- Едукација</li> <li>- Формирање простора за прихватање</li> </ul>	@

\*\* Национални пројекти у Републици Србији



## **ПОГЛАВЉЕ 9**

### **Извод**

Истраживање је спроведено на четири локалитета у Србији, два у источној Србији: Чермор и Гоњиште, и два у југоисточној Србији: Куновица и Пашина Чесма. Локалитети Гоњиште и Пашина Чесма су отворенијег типа вегетације, док се локалитети Чермор и Куновица налазе на територији заштићених подручја и вегетација је затворенијег типа.

На свим локалитетима прикупљени су популациони параметри шумских корњача методом маркирања и поновног улова. На истоку земље, анализирани популације шумске корњаче имале су већу популациону густину у односу на популације из југоисточног дела Србије. Анализом узрадне структуре констатовано је доминантно присуство адултних јединки на свим локалитетима. Просечна старост је већа код популација у заштићеним подручјима и на југоистоку Србије. У пролеће и лето, женке у свим анализираним популацијама биле су бројније и активније.

Анализа преференције микро- и макростаништа показала је да корњаче бирају специфичне делове станишта за обављање различитих дневних и сезонских активности и указала на потребу за очувањем комплексности станишта.

Илегално изловљавање јединки из природе условљено је локалним фолклором и културним наслеђем. Социолошка студија указала је на постојање већег нивоа сујеверја у заштићеним подручјима и на истоку земље. Присуство сујеверја означава већу мотивисаност за изловљавање и убијање дивљих животиња. Индиректна претња јесу и мотиви скривени иза жеље за заштитом, јер су испитаници сматрали да је узимање корњача из природе безбедније за корњаче које су им изгледале споро и рањиво.

Сви добијени резултати искоришћени су за дефинисање детаљних конзервационих мера усмерених ка очувању и рестаурацији станишта шумске корњаче, као и ка образовању локалног становништва ради смањења конфликта између човека и шумске корњаче на простору источне и југоисточне Србије.

**SUMMARY**

The research was conducted at four localities in Serbia, from which two are situated in eastern Serbia: Čemor and Gonjište, and two in southeastern Serbia: Kunovica and Pašina česma. The localities Gonjište and Pašina česma are characterised as an open type of vegetation, while localities Čemor and Kunovica, which are located on the territory of protected area, have a more closed type of vegetation.

Population parameters of Hermann's tortoise were collected in all localities using the CMR method. Analyzed populations situated in the eastern part of the country had higher density than populations from the southeastern part. Analysis of the age structure of the populations revealed that the adult individuals were dominant at all analyzed localities. It was noticed that the females in all analyzed populations were more numerous and active during spring and summer months.

Analysis of micro- and macrohabitat preferences showed that Hermann's tortoises choose specific parts of the habitat to perform different daily and seasonal activities which indicates the need to preserve the complexity of the habitat.

Illegal collecting of individuals from nature is indicated by local folklore and cultural heritage. A sociological study showed that a higher level of superstition was present in protected areas and in the eastern part of the country. The presence of superstition indicates a greater motivation for collecting and killing wild animals. Indirect threats are also considered the motives behind the desire to protect, because the respondents believe that, by taking tortoises which appear slow and vulnerable from the wild, they are ensuring them safety.

All the results that were obtained in the study were used to define detailed conservation measures which aim to ensure the preservation and restoration of Hermann's tortoise habitat, as well as education of the local community in order to reduce the conflict between humans and the Hermann's tortoise in the eastern and southeastern Serbia.



# **Биографија и библиографија аутора**

## **БИОГРАФИЈА**

Марко Николић је рођен 30. маја 1989. у Лесковцу. Основну школу „Десанка Максимовић“ у Грделици завршио је 2004. године. Средњу пољопривредну школу у Лесковцу, смер ветеринарски техничар завршио је 2008. године. Након завршетка средње школе, 2008. године уписује основне академске студије на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу, Департман за биологију и екологију. Основне академске студије завршава 2011. године стицањем звања „биолог“. Исте године уписује мастер академске студије на Департману за биологију и екологију Природно-математичког факултета у Нишу, смер - Екологија и заштита природе. Мастер академске студије завршава 2014. одбраном мастер тезе „Род *Hypericum* L. у Србији: дистрибуција и разноврсност“ са оценом 10. Школске 2015/2016 уписује докторске студије на Природно-математичком факултету.

Од 2013. се бави научно-истраживачким радом и резултате излаже на стручним скуповима и симпозијумима, а 2016. године постаје члан организационог одбора 12. међународног симпозијума флоре југоисточне Србије и суседних региона. Исте године постаје и члан Савета Природно-математичког факултета у Нишу - представник из реда студената.

На конкурс „Отвореног Универзитета“ побеђује две године узастопно (2013. и 2014.) са најбољим радовима на теме „ГМО у Србији“ и „Улога локалне самоуправе у заштити животне средине“.

Председник је Биолошког друштва „Др Сава Петровић“ од 2013. године. Учествовао је на преко 30 пројеката у области заштите животне средине, едукације и популаризације науке, и био је координатор на 16 пројеката. Руководилац је неколико вишегодишњих мониторинг програма фауне у заштићеним подручјима. Члан је и пројектног тима БИОЛОГЕР платформе.

Тренутно је запослен као истраживач-сарадник на Природно-математичком факултету, Универзитета у Нишу и добитник је четири истраживачка гранта Rufford фондације из Велике Британије.



## БИБЛИОГРАФИЈА

## Радови у часописима од међународног значаја:

1. Nikolić, M., Cvetković, J., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2020: Macro- and microhabitat preferences of Eastern Hermann's tortoise (*Testudo hermanni boettgeri*). *Amphibia-Reptilia*, 41(3): 313-322. (M22)
2. Golubović, A., Tomović, Lj., Nikolić, M., Nikolić, S., Anđelković, M., Arsovski, D., Iković, V., Gvozdenović, S., Popović, M. 2019: Distribution of Hermann's tortoise across Serbia with implications for conservation. *Archiv Biological Science*, 71(3): 509-516 <https://doi.org/10.2298/ABS190406034G>. (M23)

## Радови у часописима од националног значаја:

3. Nikolić, M., Savić-Zdravković, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2021: Evaluation of ecological awareness and superstition on Hermann's tortoise in Eastern And Southern Serbia. *Biologica Nyssana*, 12(2): 159-165. (M51)  
DOI: 10.5281/zenodo.5759870
4. Zlatković, B., Nikolić, M., Drndarević, M., Jovanović, M., Niketić, M. 2014: Revision of the Genus *Hypericum* L. (*Hypericaceae*) in three Herbarium Collections from Serbia. *Bulletin of the Natural History Museum*, 7: 93-127. (M52)
5. Nikolić, M., Savić, D., Ilić, M., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2016: A note on scavenging behaviour of adult Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*). *Biologica Nyssana*, 7(1): 53-55. (M53)
6. Николић, М., Илић, М. 2021: Богатство орнитофауне Споменика природе "Лалиначка слатина" код Ниша (The wealth of the ornithofauna of the Natural Monument "Lalinačka slatina" Saltmarsh near Niš). *Заштита природе/Nature conservation*, Завод за заштиту природе Србије/Institute for Nature Conservation of Serbia, 71(1-2): 19-34. (M53)

## Конгресна саопштења на међународним скуповима штампана у целини:

1. Zlatković, B., Jenačković, D., Milošević, Đ., Drndarević, M., Nikolić, M. 2016: Abundance of critically endangered species *Stachys milanii* decline with increasing density of vegetation from habitat. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Nature Conservation "Nature conservation - experiences and perspectives", Book of Proceedings, Institute for Nature Conservation of Vojvodina Province, Novi Sad, 119-129. (M33)

**Конгресна саопштења на међународним скуповима штампана у изводу:**

2. Drndarević, M., Nikolić, M., Milošević, Đ., Jenačković, D., Zlatković, B. 2013: Spatial distribution and abundance of *Stachys milanii* in Serbia: disturbed vs. referent habitats. 11<sup>th</sup> Symposium on the flora of southeastern Serbia and neighbouring regions. Book of Abstracts. Vlasina lake. (M34)
3. Drndarević, M., Nikolić, M., Milošević, Đ., Jenačković, D., Zlatković, B. 2013: Spatial distribution and abundance of *Stachys milanii* in Serbia: disturbed vs. referent habitats. 11<sup>th</sup> Symposium on the flora of southeastern Serbia and neighbouring regions. Book of Abstracts. Vlasina lake. (M34)
4. Ilić, M., Nikolić, M., Savić, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2016: Amphibians on the territory of Niš. 12<sup>th</sup> Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Kopaonik Mt., 2016. (M34)
5. Crnobrnja-Isailović, J., Ilić, M., Milićević, J., Milojević, M., Savić, A., Ćosić, N., Ćorović, J., Jovanović, B., Ilić, M., Nikolić, M., Savić, D., Čubrić, T., Lazić, M.M., Milošević, Đ., Stojadinović, D. 2016: Political transition, urbanization approaches and degree of impoverishment of local batracho- and herpetofauna. The 8<sup>th</sup> World Congress of Herpetology. Hanzhou, China, 15-21 August 2016. (M34)
6. Zlatković B., Jenačković D., Milošević Đ., Drndarević, M., Nikolić, M. 2016: Abundance of Critically Endangered *Stachys milanii* decline with increasing density of vegetation from native habitats. The 2<sup>nd</sup> International Symposium on Nature Conservation: „Nature Conservation - Experiences and Perspectives“. Novi Sad. (M34)
7. Crnobrnja-Isailović, J., Stojadinović, D., Jovanović B., Ćorović J., Ilić M., Mijatović, J., Nikolić, M., Čubrić T., Milošević DJ. 2017: Do fluctuations of local climate have impact on phenology, activity patterns and habitat requirements of selected European amphibian and reptile species? 3rd Workshop "Ecophysiology: Interactions of organisms with their environment", San Juan, Argentina, March 15<sup>th</sup>-17<sup>th</sup> 2017, 24. (M34)
8. Nikolić, M., Cvetković, J., Savić-Zdravković, D., Conić, J., Ilić, M., Marković, S., Vučković, A., Macura, B., Crnobrnja-Isailović, J. 2019: Wildlife conservation and local folklore. 13<sup>th</sup> Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Stara planina Mt. June 20-23 2019. (M34)

**Конгресна саопштења на националним скуповима штампана у изводу:**

9. Ivanović, D., Nikolić, M., Veličković, V., Jović, S., Radulović, O. 2013: Differences in knowledge and acceptance of genetically modified food between students of Faculty of science and mathematics and Faculty of philosophy, University of Niš. - 47. days of preventive medicine. Public Health Institute Niš and Faculty of medicine Niš. (M64)

10. Nikolić, M., Ivanović, D., Veličković, V., Višnjić, A., Šagrić, Č. 2013: Knowledge and acceptance of genetically modified food among students of Faculty of Science and Mathematics University of Nis. - 47. days of preventive medicine. Public Health Institute Niš and Faculty of medicine Niš. **(M64)**
11. Nikolić, M., Cvetković, J., Stojadinović, D., Crnobrnja-Isailović, J. 2018: Preferencija staništa istočne podvrste šumske kornjače (*Testudo hermanni boettgeri*) u Srbiji. Drugi kongres biologa Srbije. Kladovo, 25-30 September 2018. **(M64)**
12. Nikolić, M., Ilić, M., Savić-Zdravković, D., Đurđević, A. 2019: Prilog poznavanju distribucije vrsta *Cordulegaster bidentata* i *C. heros* (ODONATA: CORDULEGASTRIDAE) u Srbiji. XII Symposium of entomologists of Serbia with international participation. Book of abstracts, Niš, University of Niš 25-29<sup>th</sup> IX 2019 **(M64)**
13. Đurđević, A., Nikolić, M., Savić-Zdravković, D., Ilić, M., Popović, M., Milošević, Dj. 2019: Pregled faune vilinskih konjica (ODONATA) grada Niša (Srbija). XII Symposium of entomologists of Serbia with international participation. Book of abstracts, Niš, University of Niš 25-29<sup>th</sup> IX 2019 **(M64)**
14. Savić-Zdravković, D., Nikolić, M., Ilić, M., Đurđević, A. 2019: Preliminarni prikaz faune vilinih konjica (ODONATA) sliva Timoka u Srbiji. XII Symposium of entomologists of Serbia with international participation. Book of abstracts, Niš, University of Niš 25-29<sup>th</sup> IX 2019 **(M64)**
15. Ilić, M., Nikolić, M., Savić-Zdravković, D., Đurđević, A., Popović, M. 2019: Afinitet vrsta *Zerynthia cerisy* i *Z. polyxena* prema određenim tipovima staništa (LEPIDOPTERA: PAPILIONIDAE). XII Symposium of entomologists of Serbia with international participation. Book of abstracts, Niš, University of Niš 25-29<sup>th</sup> IX 2019 **(M64)**
16. Nikolić, M., Đurđević, A. 2022: Pregled faune vilinskih konjica (ODONATA) jezera Pariguz (Beograd, Srbija). XIII Symposium of entomologists of Serbia with international participation. Book of abstracts, Pirot 14-16<sup>th</sup> IX 2022 **(M64)**

#### Остале публикације:

1. Nikolić, M., Crnobrnja-Isailović, J. 2016: Uticaj lokalnog folklora i kulturnog nasleđa na odnos čoveka prema šumskoj kornjači u Srbiji. Biological Society “Dr. Sava Petrović”, Niš.
2. Nikolić, M., Cvetković, J., Đurđević, A., Vukojević, Đ. 2017: Divlji svet niških parkova. Biological Society “Dr. Sava Petrović”, Niš.
3. Nikolić, M., Đurđević, A., Petković, S., Crnobrnja-Isailović, J. 2018: Narodna verovanja I divlje životinje u Srbiji. Biological Society “Dr. Sava Petrović”, Niš.

4. Đurđević, A., Nikolić, M. Popović, M. 2020: Dragonflies of Serbia, Field guide, Institute for nature conservation of Serbia, Belgrade, 153pp.
5. Savić Zdravković, D., Stanković, J., Stamenković, O., Nikolić, M. 2017: Pionirska hidrobiološka istraživanja Spomenika prirode “Slapovi sopotnice”. Zbornik radova Spomenika prirode “Slapovi Sopodnice”, Naučno-istraživačko društvo studenata biologije i ekologije “Josif Pančić”, Novi Sad, 11-16.
6. Đurđević, A., Stanojević, S., Matejić, Đ., Nikolić, M., Martinović, M., Plevnik, V., Lukšić, G., Stojanović, I., Koren, T., Šćiban, M., Popović, M. 2022: BIOLOGER & BOOM 2022, Stara planina (Serbia): Results of the odonata survey. *Erjavecica*, 37: 95-102.



## **Изјаве аутора**

## ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

**Упоредне карактеристике популација шумске корњаче (*Testudo hermanni* Gmelin) у источној и југоисточној Србији са аспекта структуре, избора станишта и антропогеног утицаја**

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)

2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)

6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

У Нишу, 11.5.2023.

Потпис аутора дисертације:

Ненад Мило

## ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

**Упоредне карактеристике популација шумске корњаче (*Testudo hermanni Gmelin*) у  
источној и југоисточној Србији са аспекта структуре, избора станишта и антропогеног  
утицаја**

која је одбрањена на Природно-математичком факултету Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 11.05.2023.

Потпис аутора дисертације:

Никола Милошевић

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА  
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Наслов дисертације:

**Упоредне карактеристике популација шумске корњаче (*Testudo hermanni* Gmelin) у  
источној и југоисточној Србији са аспекта структуре, избора станишта и антропогеног  
утицаја**

Изјављујем да је електронски облик моје докторске дисертације, коју сам предао/ла за  
уношење у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, истоветан штампаном  
облику.

У Нишу, 11.05.2023.

Потпис аутора дисертације:

Нелковет Мерић