

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Ивелин Алдинов Моллов

Пловдивски университет “Паисий Хилендарски”,
Биологически факултет, катедра “Екология и ООС”

Относно дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Екология и опазване на околната среда“.

Автор: Емануил Костадинов Митревичин

Тема: Популациите на сухоземните костенурки *Testudo hermanni* и *Testudo graeca* в северозападното подножие на Пирин

Научен ръководител: доц. д-р Лидия Георгиева Сакелариева

Със Заповед № 1243/01.07.2024 г. на Ректора на Югозападен университет „Неофит Рилски“ – Благоевград, бях определен като член на научното жури. Настоящата рецензия разглежда дисертационен труд, представен за защита на научната и образователна степен „доктор“ по професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Екология и опазване на околната среда“. Емануил Костадинов Митревичин е редовен докторант към катедра “География, екология и опазване на околната среда”, към Природо-математически факултет на ЮЗУ-Благоевград. Документите на докторанта са изготвени, депозираны и проверени според приетите изисквания на ЮЗУ-Благоевград.

1. Биографични данни на докторанта

Емануил Костадинов Митревичин е роден на 8 май 1995 г. През 2014 г., завършва бакалавърската си степен по Екология в НХГ „Св. св. Кирил и Методий“, гр. Благоевград, а през 2019 г. и магистърската си степен по Екология и ООС в Югозападен университет „Неофит Рилски“, гр. Благоевград. От февруари 2020 г., е канен, като гост-преподавател в катедра „ГЕООС“, факултет „Природо-математически“ на ЮЗУ за провеждане на семинарни упражнения. От 2020 до 2024 г. участва, като експерт по сухоземни костенурки в проект „Провеждане на мониторинг върху популациите на два вида сухоземни костенурки и два вида змии в участъка на първокласен международен път Е-79 (I-1), преминаващ през Кресненския пролом.“ От 2021 г. е зачислен като редовен докторант в катедра “География, екология и опазване на околната среда”, към Природо-математически факултет на ЮЗУ-Благоевград. Автор е на 11 научни труда в областта на херпетологията и екологията. Взел е участие и в редица научни форуми.

2. Обща характеристика на дисертационния труд

Съдържанието, структурата и формата на дисертацията отговарят на установените изисквания и съдържа всички необходими раздели. Той обхваща 155 страници и е структуриран по следния начин: “Благодарности” (1 страница), “Увод” (2 страници), “Цел и задачи” (1 страница), “Литературен преглед” (28 страници), “Физико-географска характеристика

на изследвания район” (4 страници), “Материал и методи” (11 страници), “Резултати и обсъждане” (69 страници), “Изводи” (3 страници), “Приноси” (1 страница), “Използвана литература” (31 страници). В дисертацията са включени 10 таблици и 43 фигури, от които 19 са снимки. Списъкът на цитираната литература включва 333 източника, 86 от които на кирилица и 247 на латиница.

Авторефератът е направен по общоприетите изисквания и е с обем 40 страници, като съдържа основната информация от изследванията и следва основната структура на дисертацията.

Не съм установил плагиатство в представения ми за рецензия дисертационен труд и автореферат.

3. Актуалност на темата

Темата на дисертационният труд е изключително актуална, тъй като касае аспекти от екологията на два световно застрашени вида от нашата херпетофауна - *Testudo hermanni* и *T. graeca*, в един сравнително слабо изследван район - северната част на Пирин планина. От една страна, повечето от изследванията върху екологията на двата вида до този момент са съсредоточени в такива части на страната, като Източни Родопи, Сакар и Дервентски възвишения, Странджа, някои части на Стара Планина и Кресненския пролом, а други райони са останали сравнително по-слабо проучени. От друга страна повечето от проучванията са от преди поне 10 години и повече, което несъмнено обуславя нуждата по-съвременни и детайлни проучвания върху екологията на сухоземните костенурки, като настоящото. Резултатите от подобни проучвания, разбира се, могат да бъдат използвани за вземането на по-адекватни консервационни мерки за двата вида сухоземни костенурки и техните местообитания, които са пряко свързани и с опазването и на други представители на херпетофауната и биоразнообразието като цяло.

4. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Докторантът познава отлично проблематиката, залегнала в дисертационния труд. Акцентира върху всички основни аспекти на проведеното проучване. В работата са цитирани не малък брой литературни източници – 333 заглавия, повечето от които на латиница, като по мое мнение не са пропуснати значителни трудове. Докторантът умело е използвал натрупаните знания по проблема, които са успешно приложени и при интерпретирането на резултатите. Той демонстрира свободно боравене със специфичната терминология. В хода на работата проличава добрата му практическа подготовка и професионален подход към изследваната тематика. Литературният преглед е написан адекватно, изключително подробно, правилно систематизиран в подглави, които логически проследяват проведените до момента изследвания върху двата вида сухоземни костенурки в страната и по Света.

5. Методичен подход

Изследването е проведено по съвременна и адекватна, добре разработена методика, правилно приложена, която позволява постигането на поставената цел и решаването на задачите.

Теренните проучвания обхващат периода от 2021 г. до 2023 г., като изследваната територия се намира в землището на с. Ракитна, което се намира в северозападното подножие на Пирин планина. В допълнение към събраните данни в горепосочения период,

са използвани данни за популациите на двата вида в изследвания район, събрани във времеви интервал от 2012 до 2015 г., предоставени на докторанта от Фонд за дивата флора и фауна (ФДФФ).

Прави впечатление огромното количество теренна работа, извършена от докторанта, както и не малкото време инвестирано в обработването на резултатите, чрез ГИС и статистически методи, което изисква и специфични предварителни познания и умения, от където произтича и значителната трудност при подобен род изследвания. Всички установени индивиди от двата вида сухоземни костенурки са маркирани перманентно по уникален начин и фотографирани за бъдещо разпознаване. На всеки индивид е определян пола, по известни морфологични белези, възрастовата група (на базата на дължината на тялото) и са снемани някои основни морфометрични показатели. Храната на двата вида е изследвана чрез директно наблюдение в момента на хранене. Макар и неточен, този метод е един от малкото приложими за сухоземните костенурки. Събрани са данни относно паразитизма и хищничеството, и са описани са реални и потенциални заплахи и консервационни проблеми за двата вида. Изчислени са важни екологични свойства и структури на популациите на двата вида в изследвания район, като численост, полова и възрастова структура, индивидуален участък, сезонна активност и др.

6. Значимост и убедителност на резултатите, интерпретациите и изводите

Проведените изследвания в рамките на докторантурата са отразени в пет публикации, чийто анализ е отразен в точка 9 от настоящата рецензия.

Резултатите в дисертационният труд са представени в 10 подраздела: Численост и плътност, Полова структура, Възрастова структура, Наблюдения върху размножаването, Морфометрични характеристики, Сравнение между морфометричните характеристики на *T. hermanni* и *T. graeca*, Диета, Сезонна активност, Индивидуални участъци, Междувидови взаимоотношения и Реални и потенциални заплахи.

За изчисляване на числеността на популациите е използван метода за маркиране и повторно улавяне, който е особено подходящ за такъв тип изследване при костенурки. Използван е метод за перманентно маркиране на костенурките, като за работа със защитени видове докторанта и екипа, работили по теренната работа са извадили нужното разрешително от МОСВ. Числеността е изчислена с помощта на метода на Schnabel, като резултатите показват, че популацията на *T. hermanni* е значително по-многобройна от тази на *T. graeca* в изследвания район.

Полът на индивидите е определен по вторични морфологични полови белези, много подорбно описани в главата “Материал и методи” и изчислената половата структура на популациите половата структура на популацията на *T. hermanni* в настоящото изследване показва слаб превес на мъжките, докато между възрастните *T. graeca* то е в полза на женските. Докторанта търси евентуално обяснение на получените резултати в различните модели на активност през годината при мъжките и женските, както и вариациите в температурите в периода на яйцеснасяне, изложение на склона, тип и свойства на почвата и др.

Индивидите от двете популации са разделени на три възрастови групи (ювенилни, субадултни и възрастни) на базата на дължината на тялото, което е стандартен подход при костенурките и други видове влечуги, при подобен род изследвания. Възрастовата структура на популациите и на двата вида показват ясно изразено преобладаване на възрастните индивиди над полувъзрастните (субадултните) и ювенилните, което е и

очаквана и общовалидна възрастова структура за повечето популации на тези видове, населяващи различни части от техния ареал. Причината за това е, че достигайки определен размер, възрастните костенурки на практика нямат естествени врагове в природата (с изключение на някои хищни птици и лешояди), освен човека. След оцеляването си до определен размер е вероятно преобладаването на възрастните индивиди в популацията да се запази. Освен това при сухоземните костенурки се отчита и друг проблем, при отчитането на възрастовата структура на популациите, а именно - регистрирането на ювенилните индивиди, тъй като те са изключително трудни за намиране/наблюдение на терен и често, бройката, която се отчита при екологичните изследвания е доста по-малка от реалната. Факт, който е много точно обяснен и дискутиран от докторанта. Докторанта дава и ценни нови данни за размножителното поведение на двата вида сухоземни костенурки.

По отношения на морфометричните данни са получени много интересни резултати. Докторанта установява наличие на добре изразен полов диморфизъм, като отчита, че женските са по-големи и по-тежки от мъжките, като ги превъзхождат по всички морфометрични параметри. Тези резултати биха могли да бъдат допълнително подкрепени и с изчисляване на някои телесни индекси, както и индексът на размерен полов диморфизъм на Lovich & Gibbons (1992), което съм дал и като препоръка в точка 7 от настоящата рецензия. В настоящото изследване, докторантът е измерил и една от най-едрите шипобедрени костенурки, наблюдавани в България през последните години -женска с дължина на карапакса от 261 mm. Това наблюдение е публикувано и в списанието *Historia naturalis bulgarica*.

Данни по отношение на храненето. Тук трябва да се подчертае, че наблюдението на хранене при тези два вида в природата е изключително трудно. Въпреки това, докторанта е успял да направи достатъчно наблюдения, за да даде някои ценни данни относно храненето на видовете. Резултатите показват, че тревистите растения имат най-голям дял в храната на двата вида, които имат сравнително сходен хранителен спектър. *Testudo hermanni* допълва храната си с опаднали плодове, кучешки екскременти, животинска материя и почвени частици.

По отношение на сезонната активност докторанта установява, че продължителността на активния период на *T. hermanni* и *T. graeca* вероятно е почти една и съща, като в началото на пролетта индивидите са по-слабо активни, с максимум през лятото и достига своя минимум през есента. Двата вида най-вероятно не проявяват зимна активност дори по време на периоди с благоприятни метеорологични условия, за разлика от други представители на херпетофауната в същия район.

Докторантът за първи път дава данни относно индивидуалния участък на двата вида сухоземни костенурки в България. Като данните показват, че средният индивидуален участък на *T. hermanni* в настоящото изследване е по-малък от този на други популации на вида. Женските *T. hermanni* притежават по-голям индивидуален участък от мъжките, което е в съгласие с редица други изследвания.

В дисертацията са дадени и ценни сведения, относно опаразитяването с ектопаразити (кърлежи) на двата вида сухоземни костенурки и данни относно отношенията им с хищни видове птици. Двата вида се различават съществено по отношение на опаразитеността си с кърлежи, като не е установен нито един случай на опаразитяване на индивиди от *T. hermanni*, докато в над 80% от случаите на наблюдения на индивиди от *T. graeca* е констатирано опаразитяване, както показват и резултатите от редица други изследвания. Отчетени са случаи на хищничество от скални орли върху костенурки, както и изровени яйца от

бозайници, които според докторанта не оказват съществено негативно влияние върху числеността на костенурките.

Установените заплахи от докторанта могат да се категоризират като реални и потенциални. Сред реалните заплахи обезлесяването се явява като потенциално най-сериозната за костенурките, а сред потенциалните заплахи по-значителна опасност за костенурките би представлявало изграждането на трасе на автомагистрала „Струма“ през техните местообитания.

Държа да отбележа, че дискусията в дисертационният труд е написана много добре, подробна, логически следваща резултатите и е лесна и приятна за четене.

Изводите са точно формулирани, логически следват поставените цели и задачи, както и поставената тема на дисертацията.

7. Критични бележки към дисертационния труд (не са подредени по хронологичен ред и значимост)

Държа да отбележа, че повечето от забележките, които имах към дисертацията на предварителното разглеждане са коригирани и текста е значително подобрен.

- Препоръчвам да се избягва думата “диета” в текстове, писани на български език, а да се използва “храна” или “хранителен спектър” вместо това.
- Снимките в текста е по-добре да бъдат дадени, като “Снимка №...”, а не като “фигури”.
- Препоръчвам да се използва българската думичка "местообитания", пред чуждицата "хабитати".
- Препоръчвам към данните с описателната статистика да се добавя и “доверителен интервал”.
- Като препоръка, мога да посоча, че на базата на измереното тегло и морфометрични показатели е възможно да бъдат изчислени някои телесни индекси, като например критерий на Фултън и индекс на скалираната маса на индивидите, както и Индекс за размерният полов диморфизъм (по Lovich, J. E., & Gibbons, J. W. (1992). A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. *Growth Development and Aging*, 56, 269-269.), които допълнително биха увеличили тежестта и приноса на дисертацията. Може да се имат в предвид при бъдещи публикации.

Нямам въпроси към докторанта.

8. Характер на научните приноси

Формулираните научни приноси са с оригинален и потвърдителен характер. Всички те вярно и коректно отразяват основните постижения на докторанта.

9. Научни публикации, отразяващи изследванията по дисертацията

От данните събрани по време на дисертацията, докторанта е произвел общо 5 публикации по изследваната тема. Всички публикации са публикувани в български научни списания и във всички докторантът е водещ автор. Две от публикациите са публикувани в зоологичното списание “ZooNotes”, което обаче няма импакт фактор или SJR и за съжаление не носи никакви точки. Една от статиите е в престижното зоологично списание с импакт фактор “Acta zoologica bulgarica” - Q4, една е публикувана в “Historia naturalis bulgarica” - Q3) и една в екологичният журнал “Ecologia Balkanica” - Q4. Тези три статии носят общо 39 точки.

И петте публикации са изцяло по темата, представят достоверно получените резултати. Наред с това докторантът е взел участие в 6 национални научни конференции.

10. Заключение

Не познавам лично докторанта Емануил Костадинов Митревичин (запознахме се по време на тази процедура). За качествата му като научен специалист, херпетолог, съдя по представения ми за рецензия дисертационен труд, автореферата и публикуваните до този момент научни статии. В тази връзка мога да кажа, че Емануил Костадинов Митревичин се изгражда и доказва, като много добър специалист, акуратен изследовател и анализатор, изключително добре подготвен херпетолог, чието име вече добре да се приема от научната общност.

В рамките на дисертационният период докторантът е извършил голяма по обем теренна работа и анализ и обработка на получените резултати. Събран е огромен материал базиран на съвременни актуални методи. Получени са ценни оригинални резултати, на база на които прави редица приноси с оригинален и потвърдителен характер. Дисертационният труд показва, че докторантът Емануил Костадинов Митревичин притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения за получаване на научната и образователна степен „доктор“ в професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Екология и опазване на околната среда“, като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, убедено давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено в дисертационния труд, автореферат, постигнати резултати и приноси. Затова предлагам на уважаемите членове на научното жури да гласуват “ЗА” придобиването на научната и образователна степен „доктор“ в професионално направление 4.4. Науки за Земята, научна специалност „Екология и опазване на околната среда“ на Емануил Костадинов Митревичин.

гр. Пловдив, 10.08.2024 г.

Изготвил:

(доц. д-р Ивелин Моллов)

REVIEW

by

Assoc. Prof. Ivelin Aldinov Mollov, PhD

University of Plovdiv "Paisii Hilendarski" Faculty of Biology,
Department of "Ecology and Environmental Conservation"

Regarding the dissertation for awarding the educational and scientific degree "Doctor" (PhD) in the professional field 4.4 Earth Sciences, scientific specialty "Ecology and Environmental Conservation."

Author: Emanuil Kostadinov Mitrevichin

Title: The populations of terrestrial tortoises *Testudo hermanni* and *Testudo graeca* in the Northwestern Foothills of Pirin

Scientific Supervisor: Assoc. Prof. Lidiya Georgieva Sakelarieva, PhD

By Order No. 1243/01.07.2024 of the Rector of the South-West University "Neofit Rilski" - Blagoevgrad, I was appointed as a member of the scientific jury. This review addresses the dissertation submitted for the defense of the educational and scientific degree "Doctor" (PhD) in the professional field 4.4 Earth Sciences, scientific specialty "Ecology and Environmental Conservation." Emanuil Kostadinov Mitrevichin is a full-time PhD student in the Department of "Geography, Ecology, and Environmental Conservation" at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of SWU-Blagoevgrad. The candidate's documents have been prepared, submitted, and verified according to the accepted requirements of SWU-Blagoevgrad.

1. Biographical Data of the Doctoral Candidate

Emanuil Kostadinov Mitrevichin was born on May 8, 1995. In 2014, he completed his bachelor's degree in Ecology at NHG "St. St. Cyril and Methodius" in Blagoevgrad, and in 2019, he obtained his master's degree in Ecology and Environmental Conservation at the South-Western University "Neofit Rilski" in Blagoevgrad. Since February 2020, he has been invited as a guest lecturer in the Department of "Geography, Ecology, and Environmental Conservation" at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of SWU, conducting seminar exercises. From 2020 to 2024, he participated as an expert on terrestrial tortoises in the project "Monitoring of the Populations of Two Species of Terrestrial Tortoises and Two Species of Snakes in the Section of the International First-Class Road E-79 (I-1) Passing Through the Kresna Gorge." Since 2021, he has been enrolled as a regular doctoral student in the Department of "Geography, Ecology, and Environmental Conservation" at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of SWU-Blagoevgrad. He is the author of 11 scientific publications in the field of herpetology and ecology and has participated in numerous scientific forums.

2. General Characteristics of the Dissertation

The content, structure, and form of the dissertation work comply with the established requirements and include all necessary sections. It contains 155 pages and is structured as follows: "Acknowledgements" (1 page), "Introduction" (2 pages), "Aim and Objectives" (1 page), "Literature Review" (28 pages), "Physical-Geographical Characteristics of the Study Area" (4 pages), "Materials and Methods" (11 pages), "Results and Discussion" (69 pages), "Conclusions" (3 pages), "Contributions" (1 page), and "References" (31 pages). The dissertation includes 10 tables and 43 figures, of which 19 are photographs. The list of cited literature includes 333 sources, 86 of which are in Cyrillic and 247 in Latin.

The PhD abstract is prepared according to generally accepted requirements and consists of 40 pages, containing the main information from the studies and following the main structure of the dissertation. I did not detect any plagiarism in the dissertation and abstract submitted for review.

3. Relevance of the Topic

The topic of the dissertation is highly relevant as it concerns aspects of the ecology of two globally endangered species from our herpetofauna - *Testudo hermanni* and *T. graeca* - in a relatively under-researched area, the northern part of the Pirin Mountains. On one hand, most studies on the ecology of these two species to date have been concentrated in areas such as the Eastern Rhodopes, Sakar and Dervent Heights, Strandzha, certain parts of the Balkan Mountains, and the Kresna Gorge, while other regions have remained relatively less explored. On the other hand, most of the studies were conducted at least 10 years ago or more, which undoubtedly necessitates more contemporary and detailed research on the ecology of terrestrial tortoises, such as the current one. The results of such studies can, of course, be used to implement more adequate conservation measures for the two species of terrestrial tortoises and their habitats, which are directly linked to the preservation of other representatives of the herpetofauna and biodiversity as a whole.

4. Literature Awareness and Theoretical Preparation of the Candidate

The PhD candidate is thoroughly familiar with the issues underlying the dissertation. He focuses on all the main aspects of the conducted research. A significant number of literature sources - 333 titles, most of which are in Latin, are cited in the work, and in my opinion, no major works have been omitted. The candidate has skillfully used the accumulated knowledge on the subject, which has been successfully applied in the interpretation of the results. He demonstrates a confident use of the specific terminology. Throughout the work, his solid practical training and professional approach to the researched topic are evident. The literature review is written adequately, extremely detailed, and properly systematized into subsections that logically follow the studies conducted so far on the two species of terrestrial tortoises in the country and worldwide.

5. Methodological Approach

The research was conducted using a modern and appropriate, well-developed methodology, correctly applied, which allows for achieving the set goal and addressing the research objectives. The field studies cover the period from 2021 to 2023, and the studied area is located within the land of the village of Rakitna, situated in the northwestern foothills of the Pirin Mountains. In addition to the data collected during the mentioned period, data on the populations of the two species in the study area, gathered between 2012 and 2015 and provided to the PhD candidate by the Fund for Wild Flora and Fauna (FWFF), were also used.

The enormous amount of fieldwork carried out by the PhD candidate is impressive, as well as the considerable time invested in processing the results using GIS and statistical methods, which requires specific prior knowledge and skills, thereby highlighting the significant difficulty of such studies. All identified individuals of the two species of tortoises were permanently marked in a unique way and photographed for future identification. For each individual, sex was determined based on known morphological features, the age group was estimated (based on body length), and some basic morphometric parameters were recorded. The diet of both species was studied through direct observation during feeding. Although not entirely accurate, this method is one of the few applicable to tortoises. Data on parasitism and predation were collected, and actual and potential threats, as well as conservation issues for the two species, were described. Important ecological properties and structures of the populations

of the two species in the studied area, such as abundance, sex and age structure, individual range, seasonal activity, and others, were calculated.

6. Significance and Convincingness of the Results, Interpretations, and Conclusions

The research conducted within the framework of the doctoral program is reflected in five publications, whose analysis is presented in section 9 of this review.

The results in the dissertation are presented in 10 subsections: Abundance and Density, Sex Structure, Age Structure, Observations on Reproduction, Morphometric Characteristics, Comparison of the Morphometric Characteristics of *T. hermanni* and *T. graeca*, Diet, Seasonal Activity, Individual Home Range, Inter-species Relationships, and Actual and Potential Threats.

The method of mark-recapture, which is particularly suitable for this type of tortoise research, was used to estimate the population sizes. A method for permanently marking the tortoises was used, and for working with protected species, the doctoral candidate and the team involved in the fieldwork obtained the necessary permit from the Ministry of Environment and Waters. Population sizes were estimated using the Schnabel method, with the results showing that the population of *T. hermanni* is significantly more numerous than that of *T. graeca* in the studied area.

The sex of the individuals was determined based on secondary morphological sexual characteristics, described in detail in the "Materials and Methods" chapter, and the PhD student calculated sex structure of the populations. The sex structure of the *T. hermanni* population in the current study shows a slight predominance of males, while among adult *T. graeca* it favors females. The PhD candidate seeks a possible explanation for these results in the different activity patterns throughout the year between males and females, as well as variations in temperatures during the egg-laying period, slope exposure, soil type and properties, etc.

The individuals from both populations were divided into three age groups (juvenile, subadult, and adult) based on body length, which is a standard approach for tortoises and other reptiles in similar studies. The age structure of the populations of both species shows a clear predominance of adult individuals over subadults and juveniles, which is an expected and generally valid age structure for most populations of these species inhabiting different parts of their range. The reason for this is that once reaching a certain size, adult tortoises practically have no natural predators in the wild (with the exception of some birds of prey and vultures), other than humans. After surviving to a certain size, it is likely that the predominance of adult individuals in the population is maintained. Additionally, in tortoises, there is another issue in assessing the age structure of populations, namely the detection of juvenile individuals, as they are extremely difficult to find/observe in the field and often the number recorded in ecological studies is much lower than the actual one. This fact is very accurately explained and discussed by the PhD candidate. He also provides valuable new data on the reproductive behavior of the two species of tortoises.

Regarding the morphometric data, very interesting results were obtained. The PhD candidate found a well-expressed sexual dimorphism, noting that females are larger and heavier than males, surpassing them in all morphometric parameters. These results could be further supported by calculating some body indices, as well as the sexual size dimorphism index of Lovich & Gibbons (1992), which I have also recommended in section 7 of this review. In the current study, the PhD candidate measured one of the largest spur-thighed tortoises observed in Bulgaria in recent years - a female with a carapace length of 261 mm. This observation was also published in the journal *Historia naturalis bulgarica*.

Concerning the diet, it should be emphasized that observing feeding in these two species in nature is extremely difficult. Despite this, the PhD candidate managed to make sufficient observations to provide valuable data on the species' diet. The results show that grasses have the largest share in the diet of both species, which have a relatively similar trophic spectrum.

Testudo hermanni supplements its diet with fallen fruits, dog feces, animal matter, and soil particles.

Regarding seasonal activity, the PhD candidate found that the duration of the active period of *T. hermanni* and *T. graeca* is likely almost the same, with individuals being less active in early spring, with a maximum in the summer and reaching a minimum in the fall. The two species likely do not exhibit winter activity even during periods of favorable weather conditions, unlike other representatives of the herpetofauna in the same area.

The PhD candidate provides the first data on the home range of the two species of tortoises in Bulgaria. The data shows that the average home range of *T. hermanni* in the current study is smaller than that of other populations of the species. Female *T. hermanni* have a larger home range than males, which is consistent with a number of other studies.

The dissertation also provides valuable information on ectoparasites (ticks) infestation of the two species of tortoises and data on their relationships with predatory bird species. The two species differ significantly in terms of tick infestation, with not a single case of infestation found in *T. hermanni* individuals, while over 80% of observed *T. graeca* individuals were found to be infested, as shown by results from several other studies. Cases of predation by golden eagles on tortoises were recorded, as well as dug-up eggs by mammals, which, according to the PhD candidate, do not have a significant negative impact on the tortoise populations.

The threats identified by the PhD candidate can be categorized as actual and potential. Among the actual threats, deforestation appears to be the most serious for the tortoises, while among the potential threats, the construction of a highway through their habitats poses a significant danger to the tortoises.

I would like to note that the discussion section in the dissertation is very well written, detailed, logically following the results, and easy and pleasant to read.

The conclusions are precisely formulated, logically follow the set goals and objectives, as well as the dissertation's topic.

7. Critical Remarks on the Dissertation

(Note: The remarks are not listed in chronological order or by importance)

I would like to note that most of the comments I had on the dissertation work during the preliminary review have been addressed, and the text has been significantly improved.

- I recommend avoiding the use of the word "diet" in texts written in Bulgarian, and instead using "food" or "trophic spectrum".
- It would be better if the photographs in the text are labeled as "Photo №...", rather than as "figures".
- I recommend using the Bulgarian word "местообитания" (habitats) instead of the foreign term "хабитати" (habitats).
- I suggest adding a "confidence interval" to the descriptive statistics data.
- As a recommendation, I suggest that based on the measured weight and morphometric parameters, it would be possible to calculate certain body indices, such as the Fulton's condition factor and the scaled mass index of the individuals, as well as the Sexual Size Dimorphism Index (based on Lovich, J. E., & Gibbons, J. W. (1992). A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. Growth Development and Aging, 56, 269-269.), which would further enhance the weight and contribution of the dissertation. These can be considered in future publications.

I have no questions for the doctoral candidate.

8. Nature of the Scientific Contributions

The formulated scientific contributions are both original and confirmatory in nature. All of them accurately and correctly reflect the main achievements of the PhD candidate.

9. Scientific Publications Reflecting the Dissertation Research

Based on the data collected during the dissertation research, the PhD candidate has produced a total of five publications on the studied topic. All publications are published in Bulgarian scientific journals, with the PhD candidate being the lead author in all of them. Two of the publications are in the zoological journal "ZooNotes," which, however, does not have an impact factor nor SJR and unfortunately does not carry any points. One of the articles is in the prestigious zoological journal with an impact factor "Acta zoologica bulgarica" (Q4), one is published in "Historia naturalis bulgarica" (Q3), and one in the ecological journal "Ecologia Balkanica" (Q4). These three articles contribute a total of 39 points. All five publications are entirely on the topic, accurately presenting the obtained results. In addition, the doctoral candidate has participated in six national scientific conferences.

10. Conclusion

I am not personally acquainted with the PhD candidate Emanuil Kostadinov Mitrevichin (we met during this procedure). I judge his qualities as a scientific specialist and herpetologist based on the dissertation submitted for my review, the abstract, and the scientific articles published so far. In this regard, I can say that Emanuil Kostadinov Mitrevichin is developing and proving himself as a very good specialist, a meticulous researcher and analyst, and an extremely well-prepared herpetologist, whose name is already well-received by the scientific community.

During the dissertation period, the PhD candidate carried out a large volume of fieldwork, analysis, and processing of the obtained results. A significant amount of material was collected based on modern and current methods. Valuable original results were obtained, on the basis of which a number of contributions with original and confirmatory nature were made. The dissertation shows that Emanuil Kostadinov Mitrevichin possesses deep theoretical knowledge and professional skills necessary for obtaining the academic and educational degree of "Doctor" (PhD) in the professional field 4.4. Earth Sciences, scientific specialty "Ecology and Environmental Protection," while demonstrating qualities and abilities for conducting independent scientific research.

For the reasons stated above, I confidently give my **positive assessment** of the research conducted, as presented in the dissertation, abstract, achieved results, and contributions. Therefore, I propose to the esteemed members of the scientific jury to positive assesment as well, and awarding of the academic and educational degree "Doctor" in the professional field 4.4. Earth Sciences, scientific specialty "Ecology and Environmental Protection," to Emanuil Kostadinov Mitrevichin.

Plovdiv, 10.08.2024

Reviewer:

(Assoc. Prof. Ivelin Mollov, PhD)