

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Борислав Ясенов Наумов (ИБЕИ - БАН)

на

дисертационен труд на тема „Популациите на сухоземните костенурки *Testudo hermanni* и *Testudo graeca* в северозападното подножие на Пирин“, представен от Емануил Костадинов Митревичин за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Екология и опазване на околната среда“

Сухоземните костенурки са сравнително малка група влечуги, но въпреки това много от видовете все още не са достатъчно добре проучени, особено в екологично отношение. Малко се знае за числеността, структурата и състоянието на популациите им, а конкретно у нас такива изследвания са съвсем малко. Сухоземните костенурки са силно чувствителни към редица антропогенни и други въздействия, вследствие на което числеността на популациите им непрекъснато намалява както на локално, така и на глобално ниво. В този смисъл темата на дисертационния труд несъмнено е актуална и интересна не само от чисто научна, но и от природозащитна гледна точка.

Целта на работата е ясно формулирана, а поставените задачи се изпълними и попадат изцяло в рамките на избраната тема. Самата дисертацията е структурирана по стандартния начин и съдържа девет отделни глави с общ обем от 154 страници, в това число 43 фигури и 10 таблици.

Литературният преглед е много подробен и изчерпателен, което показва, че кандидатът много добре познава както българската, така и чуждестранната херпетологична литература. Разгледани са разпространението, размножаването, храненето, местообитанията и редица други екологични особености. Отделно е направен и пълен преглед на изследванията върху сухоземните костенурки в България. Общо в дисертацията са цитирани 333 заглавия, от които 86 на кирилица и 247 на латиница.

Изследваният район е сравнително слабо повлиян от човешка дейност, което означава, че резултатите от изследването вероятно отразяват естествения начин на живот на сухоземните костенурки. Районът попада (макар и не изцяло) в защитена зона от мрежата Натура 2000, а това повишава стойността на дисертационния труд от консервационна гледна точка.

Методиката за теренни изследвания е подбрана така, че да осигурява изпълнението на всички поставени задачи. Тя включва многократни посещения на района в продължение на три последователни години, индивидуално маркиране на костенурките, снемане на морфометрични белези, документиране на метеорологичните условия и др. Направени са 107 отделни посещения на района, а в допълнение са използвани и данни от предишни години, което е напълно достатъчно за целта на работата.

Резултатите и обсъждането са представени общо, като тази част от дисертацията съдържа 10 отделни подточки. По отношение на числеността на местните популации е доказано, че популацията на *Testudo hermanni* е значително по-многобройна от тази на *Testudo graeca*, което потвърждава установеното в малкото на брой предишни изследвания в други части на Струмската долина, както и моите лични впечатления от тази част на страната. Установеното съотношение между половете за местната популация на *Testudo hermanni* е близко до теоретично очакваното (1:1), докато за тази на *Testudo graeca* данните показват превес на женските, което е трудно обяснимо, но докторантът допуска, че това може да се дължи на сравнително малкия размер на извадката от този вид, което съвпада и с моето мнение по този въпрос. Установената възрастова структура на популациите и при двата вида се характеризира с ясно изразено числено преобладаване на полово зрелите индивиди, което е очаквано предвид голямата естествена продължителност на живота на сухоземните костенурки. Абсолютният брой на регистрираните ювенилни индивиди обаче е твърде малък и едва ли отразява действителния дял на тази възрастова категория в популациите, като най-вероятно това се дължи на трудната откриваемост на ювенилните, поне според докторанта, но и по този въпрос моето мнение е същото. По отношение на представените наблюдения върху размножаването считам, че те са важни като информация, но количеството им не е достатъчно за извеждане на конкретни заключения. По отношение на направената морфометрична характеристика на двата вида считам, че най-същественят принос е изведеното съотношение между индивидите с раздвоено и нераздвоено надопашно щитче, което показва висока степен на изменчивост и при двата вида, следователно дава основание за окончателно отхвърляне на този белег в качеството му на такъв, който би могъл да се използва за разграничаване на двата вида. Особен интерес представляват и наблюденията върху храненето, тъй като конкретни изследвания по тази тема у нас до сега не бяха публикувани, още по-малко пък в сравнителен аспект, а тук ясно е показано, че

хранителният спектър на *Testudo hermanni* е доста по-широк от този на *Testudo graeca* и освен растителна, включва животинска храна (вкл. мърша). Анализът на сезонната активност показва доста голямо сходство между двата вида с пик на активност през май и постепенно намаляване от юни до октомври. По отношение на индивидуалните участъци, въпреки сравнително малкия брой на индивидите, улавяни повече от три пъти, считам че констатациите на докторанта са много интересни, още повече че други такива данни за България все още няма. Твърде вероятно е обаче получените стойности за площите на индивидуалните участъци да са по-ниски от реалните поради малкия брой на индивидите улавяни многократно, като в подкрепа на това е фактът че най-големият индивидуален участък се отнасят до индивида, улавян най-много пъти. В частта за междувидовите отношения особено внимание е обърнато върху опаразитяването с кърлежи, което е интересна и много слабо проучена тема, поне що се отнася до българските популации на сухоземните костенурки. Констатираната висока опаразитеност при *Testudo graeca* и никаква (или почти никаква) при *Testudo hermanni* е трудно обяснима. Докторантът не е направил опит за тълкуване на тази констатация, което в случая смятам за правилен подход, тъй като за изясняването на този въпрос са необходими повече системно събирани данни от различни райони на страната, включително такива, в които се среща само единият от двата вида сухоземни костенурки. По отношение на съществуващите заплахи за местните популации на сухоземните костенурки, като потенциално най-сериозна такава е посочено обезлесяването, въпреки че към момента изглежда става въпрос не за планови сечи, а за изсичане на отделни дървета и храсти от местни жители. Споменават се и други заплахи (реални и потенциални), но докторантът счита, че въпреки това състоянието на популациите на двата вида в изследвания район понастоящем изглежда стабилно, с което и аз съм напълно съгласен.

Резултатите от работата по дисертацията са публикувани под формата на пет научни статии на английски език, като на всяка от тях докторантът е първи автор. Една от публикациите е в списание с импакт фактор, две са в списания с импакт ранг, а останалите в национално периодично издание.

Авторефератът на дисертацията е правилно структуриран и отразява всички аспекти на резултатите, изводите и приносите. Липсва резюме на английски език, а такава би било от полза предвид факта, че авторефератът е публично достъпен.

Критични бележки към дисертационния труд:

1. Не е направен анализ на хабитатните предпочитания на двата вида, въпреки че несъмнено има достатъчно данни за това. Смятам че такъв анализ би повишил качеството на дисертацията, а и би могъл да бъде обект на още една научна публикация.
2. По отношение на констатираните разлики между половете: недостатък е, че не са изведени съотношения между дължина/ширина/височина на корубата и теглото. В този смисъл констатацията, че женските са по-тежки от мъжките (въпреки че като цяло несъмнено е вярна) остава без подкрепа, т.е. не става ясно дали при еднакви размери на корубата един женски индивид е по-тежък от един мъжки.
3. Въпреки големия обем на използваната литература, прави впечатление, че не е цитиран новият план за действие за опазване на сухоземните костенурки (утвърден през 2022 г.), а в него има информация, която би била от полза за докторанта.
4. Секцията „5.1.1. Изследван район“ според мен не е поставена на правилното място. По-логично е тя да бъде част от глава 4 („Физико-географска характеристика на изследвания район“), а не от глава 5 („Материал и методи“).
5. На много места в текста е използван терминът „полувъзрастни“, като в скоби е даден терминът „субадултни“ или обратното. По-добре би било навсякъде да се използва един и същ термин за тази възрастова категория, като за предпочитане е „субадултен“ или „неполово зрял“, вместо „полувъзрастен“. Друг неудачно използван термин е думата „диета“, която в българския език е придобила значение, малко по-различно от това, за което е използвана в дисертацията. По-добре би било вместо „диета“, да се използва „хранителен спектър“.
6. Изводи номер 9 и 10 би трябвало да се обединят в един, тъй като се отнасят за едно и също нещо (сезонната активност).
7. В извод номер 13 се казва, че „представителите на бозайниковата фауна не оказват сериозно влияние върху числеността на популациите на костенурките“, но тази формулировка е твърде обща, т.е. вместо „бозайникова фауна“ би трябвало да се каже нещо по-конкретно, както преди това е споменат конкретно скалният орел, а не общо представители на орнитофауната.

Въпроси към докторанта:

1. Имахте ли случаи, когато при повторно уловен индивид маркировката по карапакса (т.е. нарезите, направени с ножовка) да се е заличила частично или напълно, но да е разпознат по снимки?
2. Учудващо малък е броят на случаите на ухажване и копулация, които сте регистрирали (общо седем за трите години), докато аз лично наблюдавах десетки такива случаи в Струмската долина през последните три години. Имате ли някакво предположение в тази връзка?
3. По отношение на опаразитяването с кърлежи: неведнъж лично съм намирал опаразитени *Testudo hermanni* в Кресненския пролом, но действително много по-рядко отколкото *Testudo graeca*. Имате ли някакво, макар и съвсем бегло предположение защо кърлежите избягват шипоопашатата костенурка?
4. В течение на трите години на теренните изследвания в района колко пъти сте наблюдавали останки от изядени яйца на костенурки и през кои месеци?
5. По отношение на костенурката от Фиг. 41: по какво съдите, че деформациите на щитчетата са причинени от пожар, а не да речем от микоза или нещо друго?

Трябва да отбележа, че критичните бележки, които давам по-горе, имат характер на препоръки по отношение бъдещата работа на докторанта и по никакъв начин не омаловажават приноса на дисертационния труд. Въпросите ми са провокирани единствено от научен интерес, така че отговорите на докторанта не биха повлияли на цялостното ми впечатление от неговата работа.

В заключение мога да твърдя, че поставените задачи са изпълнени и целта на работата е постигната. Има както оригинални, така и потвърдителни научни приноси, а събраната информация може да бъде от съществена полза при планиране на мерки за опазване и подобряване състоянието на популациите на сухоземните костенурки. Давам изцяло положителна оценка на дисертационния труд и препоръчвам на колегите от научното жури да гласуват „ЗА“ присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на кандидата Емануил Митревичин.

27.08.2024 г.

Изготвил:

/доц. д-р Борислав Наумов/

REVIEW

by

Assoc. Prof. Dr. Borislav Yassenov Naumov (IBER - BAS)

on

dissertation work on the topic "The populations of the land turtles *Testudo hermanni* and *Testudo graeca* in the northwestern foothills of Pirin", presented by Emanuil Kostadinov Mitrevichyn for the acquisition of the educational and scientific degree "doctor" in the scientific specialty "Ecology and environmental protection"

Land turtles are a relatively small group of reptiles, yet many of the species are still not well studied, especially ecologically. Little is known about the number, structure and condition of their populations, and specifically in our country there are very few such studies. Land turtles are highly sensitive to a number of anthropogenic and other impacts, as a result of which the number of their populations is constantly decreasing both locally and globally. In this sense, the topic of the dissertation is undoubtedly relevant and interesting not only from a purely scientific point of view, but also from an environmental point of view.

The purpose of the work is clearly formulated, and the tasks set are feasible and fully fall within the scope of the chosen topic. The dissertation itself is structured in the standard way and contains nine separate chapters with a total volume of 154 pages, including 43 figures and 10 tables.

The literature review is very detailed and comprehensive, which shows that the candidate knows very well both Bulgarian and foreign herpetological literature. Distribution, reproduction, feeding, habitats and a number of other ecological features are examined. Separately, a complete review of the research on land turtles in Bulgaria was made. In total, 333 titles are cited in the dissertation, of which 86 are in Cyrillic and 247 are in Latin.

The study area is relatively little affected by human activity, which means that the research results are likely to reflect the natural lifestyle of the land turtles. The area falls (although not entirely) into a protected area of the Natura 2000 network, and this increases the value of the dissertation from a conservation point of view.

The methodology for field research is selected in such a way as to ensure the fulfillment of all the tasks set. It includes multiple visits to the area over three consecutive years, individual marking of the turtles, taking morphometric marks, documenting weather

conditions, etc. 107 separate visits to the area were done, and in addition data from previous years were used, which is quite sufficient for the purpose of the work.

The results and discussion are presented as a whole, and this part of the thesis contains 10 separate subsections. Regarding the number of local populations, the population of *Testudo hermanni* is considered to be significantly more numerous than that of *Testudo graeca*, which confirms the results of previous studies (very small in number) in other parts of the Struma Valley, as well as my personal impressions of this part of the country. The established sex ratio for the local population of *Testudo hermanni* is close to theoretically expected (1:1), while for that of *Testudo graeca* the data shows a predominance of females, which is difficult to explain, but the author suggests that this may be due to relatively the small sample size of this species, which also coincides with my opinion on this matter. The established age structure of the populations in both species is characterized by a clear numerical predominance of sexually mature individuals, which is expected given the long natural life span of land turtles. However, the absolute number of registered juvenile individuals is too small and hardly reflects the actual share of this age category in the populations, and most likely this is due to the difficult detection of juveniles, at least according to the author, but on this point my opinion is the same. Regarding the reproduction observations presented, I consider them important as information, but their quantity is not sufficient to draw concrete conclusions. With regard to the morphometric characterization of the two species, I consider that the most significant contribution is the inferred ratio between individuals with a bifurcated and non-bifurcated scutellum, which shows a high degree of variability in both species, therefore giving grounds for the final rejection of this character in quality to one that could be used to distinguish between the two species. Observations on nutrition are also of particular interest, since specific studies on this topic have not been published in our country so far, even less in a comparative aspect, and here it is clearly shown that the trophic spectrum of *Testudo hermanni* is much wider than that of *Testudo graeca* and, in addition to plant food, includes animal food (including carrion). Analysis of seasonal activity shows a fairly high similarity between the two species with activity peaking in May and gradually decreasing from June to October. Regarding the individual sites (home range), despite the relatively small number of individuals caught more than three times, I believe that the findings of the author are very interesting, especially since there are no other such data for Bulgaria yet. However, it is very likely that the obtained values for the areas of the individual plots are lower than the real ones due to the small number of individuals caught multiple times, which is supported by the fact that the largest individual plot refer to the individual caught the most

times. In the section on interspecies relations, special attention is paid to tick parasitism, which is an interesting and very poorly studied topic, at least as far as the Bulgarian populations of land turtles are concerned. The observed high parasitism in *Testudo graeca* and none (or almost none) in *Testudo hermanni* is difficult to explain. The author did not attempt to interpret this finding, which I believe is the correct approach in this case, as more systematically collected data from different areas of the country, including those where only one of the two species occurs, is needed to clarify this issue land turtles. In terms of existing threats to local land turtle populations, deforestation is identified as potentially the most serious, although at the moment it appears to be the cutting down of individual trees and bushes by local residents rather than planned logging. Other threats (real and potential) are mentioned, but the author believes that, despite this, the population status of both species in the study area currently appears stable, which I fully agree with.

The results of the dissertation work have been published in the form of five scientific articles in English, each of which the candidate is the first author. One of the publications is in a journal with an impact factor, two are in journals with an impact rank, and the rest are in a national periodical.

The dissertation abstract is properly structured and reflects all aspects of results, conclusions and contributions. An abstract in English is missing, and one would be useful given the fact that the abstract is publicly available.

Critical notes to the dissertation:

1. No analysis has been done of the habitat preferences of the two species, although there is undoubtedly enough data to do so. I think that such an analysis would increase the quality of the dissertation, and could be the subject of another scientific publication.
2. Regarding the observed differences between the sexes: a disadvantage is that no correlations between length/width/height of the carapace and weight have been derived. In this sense, the finding that females are heavier than males (although in general it is undoubtedly true) remains without support, i.e. it is not clear whether a female individual is heavier than a male with the same carapace size.
3. Despite the large volume of literature used, it is noticeable that the new action plan for the conservation of land turtles (approved in 2022) is not cited, but there is information in it that would be useful to the author.

4. The section "5.1.1. Study area" is not placed in the right place in my opinion. It is more logical for it to be a part of chapter 4 ("Physico-geographical characteristics of the research area"), and not of chapter 5 ("Material and methods").
5. In many places in the text, the term "semi-adult" is used, with the term "subadult" in parentheses, or vice versa. It would be better to use the same term for this age category throughout, preferably 'subadult' or 'immature' rather than 'semi-adult'. Another incorrectly used term is the word "diet", which in the Bulgarian language has acquired a meaning slightly different from what it used for in the dissertation. Rather than "diet", it would be better to use "trophic spectrum".
6. Conclusions number 9 and 10 should be combined into one, since they refer to the same thing (seasonal activity).
7. Conclusion number 13 says that "representatives of the mammalian fauna do not have a serious effect on the numbers of turtle populations", but this wording is too general, i.e. instead of "mammal fauna" one should say something more specific, as previously the golden eagle was mentioned specifically, not avifauna in general.

Questions:

1. Have you had any cases where a recaptured individual has had the carapace markings (i.e. hacksaw cuts) partially or completely obliterated but still recognizable in photographs?
2. The number of cases of courtship and copulation that you have recorded is surprisingly small (a total of seven in the three years), whereas I have personally observed dozens of such cases in the Struma Valley over the past three years. Do you have any guess in this regard?
3. I have personally found parasitized *Testudo hermanni* more than once in the Kresnen gorge, but really much less often than *Testudo graeca*. Do you have any idea, however vague, why ticks avoid the spiny-tailed turtle?
4. During the three years of field research in the area, how many times did you observe remains of eaten turtle eggs and in which months?
5. With respect to the turtle of Fig. 41: how do you judge that the deformities of the scutes were caused by fire and not, say, mycosis or something else?

I should note that the critical remarks I make above are in the nature of recommendations regarding the future work of the PhD student and in no way detract from

the contribution of the dissertation work. My questions are motivated purely by scholarly interest, so the PhD student's answers would not affect my overall impression of his work.

In conclusion, I can state that the tasks set have been fulfilled and the purpose of the work has been achieved. There are both original and confirmatory scientific contributions, and the collected information can be of significant use in planning measures to protect and improve the condition of land turtle populations. I give a completely positive assessment of the dissertation work and recommend to the colleagues of the scientific jury to vote "FOR" the awarding of the educational and scientific degree "doctor" to the candidate Emanuil Mitrevichin.

27.08.2024

Reviewer:

/ Assoc. Prof. Dr. Borislav Naumov /