

## **РЕЦЕНЗИЯ**

На дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор”.

Професионално направление 4.3. Биологически науки (Зоология)

**Автор на дисертационния труд: Стелияна Георгиева Попова**

**Тема: «Пространствено разпределение и популационна екология на ливадния гушер в планински местообитания»**

**Рецензент: Доц. д-р Венцеслав Георгиев Делов**

Предоставеният ми за рецензиране дисертационен труд съдържа 111 машинописни страници, като включва 24 таблици, 16 фигури и две приложения. Списъкът на цитираната литература включва 169 заглавия, от които 17 на кирилица и 152 на латиница.

Дисертационния труд е структуриран в следните глави: **Увод** (2 стр.), **Литературен обзор** (7 стр.), **Цел и задачи** (2 стр.), **Материал и методи** (16 стр.), **Резултати и обсъждане** (45 стр.), **Изводи и заключение** (4 стр.), **Приноси** ( 1 стр.) и **Литература** (21 стр.) Има и две приложения.

Предоставеният ми за рецензия дисертационен труд е завършено научно изследване в областта на екологията на

ливадният гушер. Разработен е по научната специалност ЗООЛОГИЯ, като редовна докторантура към Катедра „Зоология и антропология“ при Софийския Университет „Св. Климент Охридски“.

## **1. Актуалност на разработката**

### **1.1. Актуалност на научният проблем**

### **1.2. Актуалност в национален аспект**

Темата представлява комплексно и напълно завършено изследване върху ливадния гушер у нас. Двата подвида на този вид в България – *L. a. Bosnica* и *L. a. chersonensis* показват ясни различия в разпространението си по отношение на надморската височина. Целта на настоящия дисертационен труд е да се изяснят някои основни аспекти от екологията на слабо проучения подвид *L. a. bosnica* в България. Проучването е извършено на Национално ниво. Проучванията върху гушерите от този род са недостатъчни у нас. Това ясно си личи както от цитираната литература, така и от резултатите от самата работа в различните аспекти. Поради това считам че, темата е актуална, иновативна и правилно подбрана.

Понастоящем методите на научните изследвания в върху гушерите се развиват бурно през последните години. Това най-вече е свързано с прилагането на ГИС-базирани модели при херпетологичните проучвания. Тъй като подобни проучвания върху влечугите у нас са недостатъчни, настоящата работа е важен принос в тази насока. Тя е най-изчерпателното българско изследване върху целевия подвид, което я прави актуална в Национален аспект.

Актуални за страната ни са и консервационните аспекти на проучванията, макар и те да са засегнати косвено и да не са основна цел на настоящия труд. Подвидът - обект на проучване е със специфично разпространение за много и е индикаторен за състоянието тревните местообитания в планините, които сравнително добре запазени растителни съобщества. Анализът на факторите обуславящи разпространението на целевия обект в тези райони на базата на специфичните особености при терморегулацията му и използването на местообитанията разкрива възможности не само за проучване на екологията му, но и за бъдещи анализи на въздействието на климатичните промени и антропогенната преса върху тези местообитания в дългосрочен аспект. Тези анализи са важен компонент от дейностите за поддържането на благоприятното природозащитно състояние на видовете и техните подвидове. Отношението на местните общности към влечугите е по принцип негативно, като особено уязвими са видовете с преобладаващо дневна активност. От друга страна, поради слабата си мобилност влечугите са особено уязвими към фрагментирането и унищожаването на местообитанията. Поради това познанията за начините на използване на местообитанията и факторите обуславящи разпространението им са особено ценни дългосрочно, в консервационен аспект както за самите видове, така и за поддържането на местообитанията им в добро състояние.

## **2.2. Актуалност в международен аспект**

В международен аспект, научните изследвания върху целевия подвид са фокусирани върху слабо проучените аспекти от неговата биология и екология.

## **4. Формулиране на целта, задачите и избор на методи за за изпълнението им**

Целта на настоящата работа «...да се изяснят някои основни аспекти от екологията на слабо проучения таксон *L. a. bosnica* в България» е ясно и точно формулирана. Задачите за постигането на тази цел, считам също за правилно и точно формулирани. Другия подвид на ливадния гущер у нас – *L. Agilis chersonensis* е вече изследван в работата на Grozdanov & Tzankov, 2014. По този начин се получава една пълна картина и на двата подвида на този вид у нас.

За постигане на основната цел са поставени 4 изследователски задачи. Изпълнението на всички тези поставени задачи изисква усвояването и прилагането на разнообразни методи на изследване в областта на херпетологията. В това отношение докторантката е положила достатъчно усилия. Докторантката и научният и ръководител са подхождали многопосочно и с необходимата находчивост към научния проблем. Усвояването на различни херпетологични методи и извършването на изследвания в различни направления от биологията и екологията на обекта е довело до изграждането на млад учен с широк научен кръгозор в областта на конкретната научна дисциплина.

Продължителния период на работа надхвърлящ стандартните три години предвидени за разработването на докторска теза подлага на риск завършването на работата, тъй като извън четири годишния период, финансирането от страна на университета се прекратява. Този риск в случая считам че е оправдан, тъй като е довел до изграждането на много знания и умения у докторанта. В това отношение образователната част от настоящата докторантура е изпълнена перфектно.

Методите на работа достатъчно пълно кореспондират с поставените цел и задачи. Те са приложени на съвременно научно ниво.

## **5. Степен на познание по научната проблематика**

Литературният списък представен към дисертацията включва 169 заглавия, от които 17 на кирилица и 151 на латиница.

Анализът на достъпната национална и чужда литература по въпроса е достатъчно задълбочен и подробен. В национален аспект са анализирани всички достъпни източници засягащи ливадния гущер. Анализирани са и източници обхващащи гущерите и влечугите като цяло, но имащи ценни фундаментални и приложни аспекти разработени върху други видове. Българските публикации в областта на херпетологията са малко. Повечето от тях са твърде твърде стари и са правени между 50-те и 90-те години на миналия век. Крайно недостатъчни са изследванията на подвидовете. Понастоящем, този въпрос е бяло петно по отношение на ливадния гушер. Това е важен аргумент в полза на настоящото изследване. Анализът на литературата представлява основата върху която е изграден планът на изследванията в настоящата работа. Анализирани са изчерпателно и задълбочено голямо количество публикации на чужди езици. Значително внимание е обърнато на таксономичните, методологичните и екологичните публикации базирани на теренни изследвания, разпространението на влечугите, термо-адаптацията и използването на местообитанията. Това е дало необходимите базови познания на докторантката за усвояване и въвеждане на нови съвременни методи за изучаване на разпространението, екологията, адаптациите и таксономията на влечугите.

**6. Преценка на изследователската работа методите и качеството на суровите данни за постигане на целта и изпълнение на задачите на дисертацията**

По продължителност и обем на извършената работа, изследванията покриват стандартните изисквания за разработване на дисертационен труд. Полевите изследвания са проведени в три от планините в Западна България – Плана, Витоша и Осогово, избрани поради наличието на множество съвременни данни за наличие на *L. a. bosnica*. Тези райони са достатъчни за да има представителна извадка от ареала на вида в България. За всяка планина е определена по една пробна площ, в която са провеждани теренните изследвания. Пробни площадки са подбирани на базата на предварителни наблюдения установили съществуването на сравнително многочислени местни популации и достъпността им. Теренните изследвания в избраните планини обхващат между 4 и 2 годишни периоди, като най-продължителни са тези на Витоша. Във всяка от пробните площи е използван единен подход за събиране на данни. Той включва обхождане на района, при което се прави опит за улавяне на всеки забелязан ливаден гушер. След улавянето на всеки индивид са измервани телесната температура и температурите на субстрата и въздуха. с точност 0,1°C. Снемани са основните соматометрични белези с точност съответно 1 и 0,01 мм). Окраската е документирана чрез заснемане с цифров фотоапарат гръбно, коремно и странично. Точното място на улавяне се документира чрез GPS-приемник. За всяка точка на улов е направена характеристика на земното покритие около точката на улавяне. Данните са вписвани в предварително подготвен полеви формуляр. За обработка на данните уловените екземпляри са правилно разделени на четири полово-възрастови групи на базата на правилно подбрани морфометрични белези и десет индекси. С оглед възможността за сравнение на подвидовете на ливадния гушер у нас, за характеризиране на микроместообитанието са използвани категориите за височина и гъстота на тревното съобщество около мястото на улавянето, въведено от изследователите на другия подвид. За определяне на размера на

популацията и нейните основни параметри като численост и преживяемост е използван методът Улавяне – Маркиране –Повторно улавяне. Изработени са модели за оценка на основни популационни параметри тествани едновременно към трите основни полово-възрастови групи – субадулти, възрастни женски или възрастни мъжки. За определяне на статистическата достоверност на разликите между различните полово-възрастови групи са използвани подходящи статистически тестове.

Може да се каже че, при изследванията са използвани съвременни подходи и апаратура за проучване на обекта през активния им сезон. Продължителността на проучванията и в трите района е достатъчна за да се получат надеждни сурови данни. Някои от данните – например за дължината на тялото са първи по рода си за Балканския полуостров по отношение на подвида *L. a. Bosnica*.

Извършен е сравнителен анализ на данните за половия диморфизъм с изследванията на други автори върху близко родствените таксони с обекта на настоящата дисертация *L. a. chersonensis* и *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) като е установено, че половият диморфизъм в пропорциите на тялото при *L. a. bosnica* е по-силно изразен в сравнение с другите два таксона, като са налице еднозначни тенденции на полов диморфизъм по много белези. Описани са и основните различия на половия диморфизъм между *L. a. bosnica* и *L. a. chersonensis*. Извършени са анализи на някои основни популационни параметри, като численост и преживяемост, а също така - използването на микроместообитанията от различните вътревидови групи.

Докторантката е спазвала етичните и законови норми при извършените от нея изследвания. За дейността са извадени всички необходими разрешителни от съответните институции.

## **7. Преценка на приносния характер на дисертационния труд**

Основните приноси на дисертационния труд, формулирани от автора, са шест. Част от тях са с оригинален а други имат отчасти потвърдителен характер.

1. Дефинирани са праговите стойности за дължина на тялото при определяне на възрастовите категории на *L. a. bosnica* в планински условия в България;
2. Описани са основните характеристики на полов диморфизъм в пропорциите на тялото при възрастните *L. a. bosnica* у нас;
3. Установено е полово – възрастово съотношение на *L. a. bosnica* в планински условия у нас;
4. За първи път у нас е направено оценяване на численост и плътност при *L. a. bosnica*, както и на нивото на преживяемост по метода Улавяне – Маркиране – Повторно улавяне;
5. Направена е връзка между различните полово-възрастови групи и заеманите от тях микроместообитания (тип и разнообразие);
6. Установена е връзката между температурата на тялото и температурите на субстрата и въздуха при на *L. a. bosnica* в планински условия у нас.

Приносите могат да бъдат разделени на такива с Национално значение и фундаментални приноси за науката. Повечето приноси са с Национално значение. С фундаментално значение за науката може да бъде определен само петият принос:

**5. Направена е връзка между различните полово-възрастови групи и заеманите от тях микроместообитания (тип и разнообразие)**

Всички приноси считам за ценни и важни за развитието на херпетологичната наука в България.



## 8. Преценка на трудовете по дисертацията

По темата на дисертацията са представени общо 2 научни труда. Единият е в българско издание с импакт фактор:

**Порова S., Vacheva E., Zlatanova D. & Tzankov N.** 2020. Age and sex-related differences determine microhabitat use in *Lacerta agilis bosnica* Schreiber, 1912 (Reptilia: Lacertidae) in Western Bulgaria. Acta Zool. Bulg, <http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/002424>.

Другият труд е в реферирано от световната база данни Google Scholar национално издание:

**Порова S., Vacheva E., Tzankov N.** 2019. Sexual size dimorphism in the Balkan subspecies of the sand lizard *Lacerta agilis bosnica* SCHREIBER, 1912 (Reptilia: Lacertidae) in Bulgaria. Annual of Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Faculty of Biology, Book 4, volume 104 (International Scientific Conference “Kliment’s Days”: Scientific Sessions of the Faculty of Biology, Sofia 2018):pp. 141-153.

В съответствие с приетите минимални допълнителни критерии за растеж на кадрите, от факултетния съвет на Биологическия факултет при СУ “Св. Кл. Охридски”, минималното изискване за докторска дисертация е напълно покрито. Публикациите по настоящата дисертация отговарят на тези изисквания.

Участието в два научни форума по темата на докторантурата е доказателство за научната активност на докторантката.

## **9. Приложение и популяризиране на резултатите**

Поради краткия период от публикуването им резултатите от дисертацията, се още не са намерили отзвук в обществеността и не са цитирани. Данните от дисертацията са популяризирани в научната общност чрез 2 участия в научни форуми. Докторантката е има и участие в проекти свързани с дисертационния труд.

## **10. Препоръки за доразвиването на изследванията по дисертацията и нейните приноси**

Според мен е необходимо да се извършат етологични изследвания за сравнителен анализ на поведението на двата подвида. Това би дало ценни фундаментални и приложни научни приноси. В бъдеще препоръчвам на докторанта да приложи и телеметрични методи в изследванията си за да проучи индивидуалните участъци и териториите, като разпрости изследванията си и върху двата подвида. Препоръчвам в приложен аспект да се анализира възможността, за използване на обекта на настоящата дисертация като биоиндикатор за състоянието на планинските тревни съобщества.

## **10. Преценка на автореферата към дисертацията.**

Авторефератът е с едноименно заглавие като дисертацията за присъждане на образователна и научна степен “Доктор” на докторантката Стелияна Георгиева Попова. Той обхваща 34 страници. Авторефератът отразява правилно и пълно темата на дисертацията, като основните приноси са представени сбито и подредено.

## **11. Забележки препоръки и критики по отношение на дисертационния труд и неговите недостатъци.**

### **Към настоящата работа имам следните забележки:**

1. В литературния обзор не е уточнено, за кой подвид се отнася твърдението, че е слабо проучен по отношение на местообитанията.
2. В увода и литературния обзор се говори общо за вида и на практика липсва аргументация на основната цел на настоящата дисертация свързана с конкретния подвид.
3. Има незначителни технически грешки на места, като например в заглавието на под-глава IV.1. „Изследвани район“
4. Използвани са тривиални термини на места, като например „по-голямата пъргавост на мъжките екземпляри“, които следва да се заменят с научни (в случая – двигателна активност, подвижност).
5. Твърдението, че по-младите екземпляри се улавят по-лесно от възрастните противоречи на направените по-горе изводи за по-ниската им откриваемост.
6. При сравняване на вероятността за улавяне в различни части на ареала на вида, трябва да се има предвид, че тя се влияе в голяма степен от ефективността в улова на различните изследователи. За различия може да се говори само ако са проведени статистически оценки на ефективността (between researchers reliability) при различните изследователи и те са сходни.

### **11.1. Изпълнение на целта и задачите на дисертацията**

Независимо от направените незначителни забележки считам, че целта и задачите на дисертацията са изпълнени на високо ниво.

### **11.2. Други забележки и препоръки**

Тъй като дисертацията засяга редица екологични аспекти по отношение на целевия подвид, считам за пропуск липсата на анализ на заплахите за обекта на изследване и неговите местообитания.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Предоставеният ми за рецензия дисертационен труд представлява ценно фундаментално изследване, което напълно покрива изискванията за присъждане на научно-образователната докторска степен в съответствие със Закона за научните степени и научните звания и на Правилника за неговото приложение. Дисертационният труд отговаря на Вътрешните допълнителни критерии за присъждане на докторска степен, приети от Факултетния съвет на Биологическия факултет при СУ “Св. Климент Охридски”. Докторантката има достатъчно публикации по темата в престижни национални научни издания. В образователен аспект тя е усвоил на високо ниво редица съвременни методи за теренна работа, използване на модели и статистически анализи на данните.

**Във връзка с казаното по-горе считам, че докторантката Стелияна Георгиева Попова е изпълнила целта на настоящата докторантура в научен и образователен аспект и предлагам на Уважаемото научно жури да и присъди научната и образователна степен „доктор”.**

Дата: 04.11.2020 г.

**Рецензент:**

(доц. д-р Венцеслав Делов)