

## РЕЦЕНЗИЯ

от чл.-кор. Димитър Асенов Иванов, дбн  
Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания  
при Българската академия на науките

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор' в област на висше образование 4. Природни науки, математика, информатика  
Професионално направление 4.3. Биологически науки; научна специалност: Екология и опазване на екосистемите (02.22.01)

**Автор: Цветелина Станкева Терзийска**

от Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания-БАН

**Тема: Прилагане на методи с висока резолюция за екологичен анализ на тревни съобщества**

**Научни ръководители:**

проф. д-р Ива Апостолова-Керестеджян

проф. д-р Шандор Барта

Със Заповед № 104/22.11.2019 г. на Директора на *Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания-БАН*, съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема "Прилагане на методи с висока резолюция за екологичен анализ на тревни съобщества" за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика, информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма *Екология и опазване на екосистемите*. Автор на дисертационния труд е **Цветелина Станкева Терзийска** – докторант в редовна форма на обучение към Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания-БАН, с научни ръководители проф. д-р Ива Апостолова-Керестеджян от Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания-БАН и проф. д-р Шандор Барта от Центъра за екологични изследвания към Института по Екология и Ботаника, Унгарска Академия на Науките, Вацратот, Унгария.

Представените от Цветелина Станкева Терзийска комплект материали са в съответствие с Правилника на ИБЕИ-БАН за развитие на академичния състав на института.

## **2. Кратки биографични данни за докторантката**

**Цветелина Станкева Терзийска** завършва Софийския университет “Св. Климент. Охридски“, през 2008 г. – бакалавърска програма Екология и опазване на околната среда, а през 2011 г. – магистърска програма по ботаника в същия университет. Започва работа като биолог в отдел Растително и гъбно разнообразие и ресурси към Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН през 2010 г., а от 2014 г. – като асистент в същия институт. В периода 2017-2019 г. е редовен докторант в ИБЕИ-БАН.

Ц. Терзийска показва отлични умения за работа в екип, за комуникация и сътрудничество със специалисти в своята област на изследвания, умения за работа с лабораторни уреди и измервателни устройства, отлични умения за работа с набор от софтуерни продукти.

Докторантката е изпълнила всички дейности по Индивидуалния си план и е покрила всички необходими кредити. Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от разширен съвет на секция „Флора и Растителност“ към ИБЕИ-БАН състоял се на 28.10.2019 г. след обстойно обсъждане и детайлен анализ.

## **3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

През последните години и десетилетия проблемите по опазване на околната среда са особено актуални, не само с оглед на нашето съвремие, но и с оглед на нашето непосредствено бъдеще. Концепцията за растителните съобщества и тяхната динамика като резултат от антропогенния натиск присъства във всички съвременни екологичните изследвания. Формирането, състава, разнообразието и реакцията на фитоценозите към различни въздействия са сред актуалните аспекти на екологичните изследвания. Много теории и концепции обясняват различни природни явления и намират приложение в изследването на растителните съобщества.

Полуестествените субалпийски пасища се считат за ценна екологична система, тъй като те могат да съдържат богато таксономично разнообразие и представляват полезен селскостопански източник за отглеждане на тревопасни животни. Средна Стара планина представя подходящ обект за проучване на въздействието на земеползването в различните аспекти на екологията на тези чувствителни екосистеми. Всъщност, растителността в този регион е формирана в резултат на системно претоварване на пасищата в продължение на близо столетия и бързо намаляване на броя на интензивната паша през последните няколко десетилетия. Задълбоченото проучване на биотичните взаимодействия, структурата и функционалното разнообразие, характерни за съобществата в този регион допринася за разкриване на ефектите от промяната на интензивността на животновъдството, а получените знания са полезни при вземането на научно обосновани решения за управлението на тези територии.

Казаното по-горе ясно определя актуалността на представения за защита дисертационен труд. Формулираната основна цел на изследването: „чрез комплексен подход за събиране на данни за растителността и прилагане на методи с висока резолюция да се разкрият закономерностите и ролята на биотичните фактори за състава, организацията и функционалната структура на избрани растителни съобщества, както и да се оцени ролята на мащаба във фитоценологичните изследвания“ е в съзвучие с актуалността на зададената тема.

#### **4. Познание на проблема**

Литературният преглед е изложен на 7 стр., съдържа значителен обем информация и показва, че докторантката е много добре запозната с наличната литература и с проблематиката, върху която работи. Той е структуриран в 4 части, които представят: 1. Формиране на съобществата; 2. Методи с висока резолюция; 3. Компоненти на биоразнообразието и 4. Проучвания на растителността в района.

Тук считам за необходимо да отбележа, че глава **3. „Background, aims and research questions“** по същество представлява продължение на литературния преглед, което е помогнало на докторантката и нейните научни ръководители да поставят главните въпроси пред изследването:

1. Каква е ролята на размера и формата на пробната площадка при отчитане на видовото богатство на растителните съобщества?
2. Колко и кои са доминантните видове във високопланинските пасища, как взаимодействат и какъв е ефектът им върху останалите видове ?
3. Повлиява ли навлизането на дребни храстчета на междувидовите взаимодействия във високопланинските пасища?
4. Какви са разликите във видовото разнообразие и структурата между две съседни тревни съобщества: със и без колонизация на дребни храстчета, проучвани при различен пространствен мащаб и кои са биотичните ефекти, които ги определят?
5. Отражават ли функционалните характеристики и разнообразие тенденциите в стратегиите за адаптация на растителността към променящите се екологични условия свързани с намалената интензивност на пашата?

Прегледът на литературата показва, че сред изследванията, проведени до момента в района, нямат целенасочени проучвания за фината структурата на съобществата формирана от непосредственото взаимодействие между растенията. Трябва да се отбележи, че направеният литературен преглед не е с констативен характер, а е аналитично проведен и критично обсъден. Също така, информацията от този преглед е ползвана по-нататък в изследванията и анализите направени в дисертацията.

## 5. Методика на изследването

Избраните методи на изследване са на съвременно научно и приложно ниво, актуални и с доказано качество и прецизност. Те включват както следва:

*Характеристика на изследваната територия.* Изследваната територия е разположена в района на Беклемето, НП Централен Балкан (N42°46'; E24°38'), а именно – високопланинските пасища в безлесната зона с надморска височина 1560-1700.

*Организация на пробните площадки и събирането на данни за растителността.* Събирането на данни е проведено в 6 локалитета, разположени по протежение на билото на планината в направление запад-изток. Във всеки от шестте локалитета са избрани 2 полигона, в непосредствена близост един до друг, представляващи два типа съобщества - изцяло тревни съобщества и тревни съобщества с ниско обилие на дребни храстчета. Данни са събрани за три ключови функционални характеристики: максимална височина на надземната част на растенията (H), специфична листна повърхност (SLA) и маса на семената (SM).

*Анализ на данните,* който включва а) Идентифициране на доминантните видове; б) Изчисляване на видовото разнообразие (алфа-разнообразие); в) Изчисляване на функционалния състав и разнообразие на съобществата; г) Разграничаване на двете съобщества по видов състав; д) Анализ на пространствената свързаност между отделните видове; е) Влияние на доминантите върху видовото разнообразие; ж) Функционални разлики между двете съобщества; з) Ландшафтна хетерогенност (бета-разнообразие) на двете съобщества; и) Локална хетерогенност (бета-разнообразие) на двете съобщества.

## 6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е в обем от 94 страници и включва 13 фигури, 11 таблици, 15 страници списък на цитираните литературни източници с 220 заглавия. Целта и дефинираните въпроси за нейното постигане са ясно поставени и отлично обосновани. Работната хипотеза е правилно формулирана, с оглед на очакваните резултати. Структурата и организацията на дисертацията е в пълно съответствие с поставените цел и задачи.

Основна част от дисертацията е глава **5 . Резултати и обсъждане**, която ще разгледам по-долу. Тя е разделена на няколко подглави, които разглеждат възлови въпроси от резултатите и тяхната интерпретация.

*Разграничаване на двете съобщества*

72 вида са установени в изследваната територия, като 5 от тях са определени като доминанти - *Nardus stricta*, *Festuca nigrescens*, *Agrostis capillaris*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium sp.pl*. Напълно приемам обединяването на трите вида боровинки като един вид, поради сходната им роля и екологично значение в изследва-

ната растителност. Разграничени са два типа растителност (съобщества), което е подкрепено от статистическата обработка на данните. Те споделят видове, които се срещат масово както в едното, така и в другото съобщество, което индикира вероятния им преходен характер.

*Пространствената свързаност между популациите на отделните видове, показва, че сред доминантните видове се наблюдава отрицателната зависимост между туйфестите житни растения, т.е. изключително малката вероятност всеки два от тях да бъдат намерени на близко разстояние. Същевременно съществува положителна връзка между видове, отнасяни към добрите фуражни видове, подложени на силна паша, имащи склонност към близко съжителство.*

Влиянието на доминантите върху видовото разнообразие е тествано чрез анализ на обилието на всеки доминантен вид като независима променлива спрямо богатството и разнообразието на подчинените видове в регресионни модели. Постоянен и неизменен „двигател“ на видовото разнообразие за цялата територия е разнообразието на доминантите, което показва, че подчинените видове се разпространяват и развиват по-добре в условия на споделено доминиране между голям брой видове.

Проучванията в дисертационния труд и прилагането на методите с висока резолюция доведоха до обогатяването на знанията за ефекта на размера, формата и конфигурацията на отчетните площадки за оценка на видовото богатство в тревните съобщества. Извършеното методологично изследване е основано на база данни събрани чрез методите с висока резолюция в различни тревни съобщества в шест европейски държави, включително България. Установено е, че пробните площадки с удължена правоъгълна форма съдържат по-голям среден брой видове от по-компактните но ефектът от „издължаване“ на площадките върху видовото богатство е пренебрежително малък, за да има значение при съпоставка на изводите от екологични изследвания, използвали площадки с различна форма. Същевременно максимално композиционното разнообразие във фината структура на двете съобщества се разкрива при най-малките размери на пробната площадка 5 x 5cm .

Трябва да отбележа, че изследването на функционалното разнообразие като инструмент за разкриване на тенденции в стратегиите и адаптациите на растителността в отговор на промените в пасищното натоварване е със значителен иновативен потенциал за България.

Потвърдителните приноси на дисертацията в анализа на тенденцията към хомогенизация на видовия състав на растителността на ландшафтно ниво с напредване на сукцесионния процес и увеличаване на алфа разнообразието са с важно теоретично и приложно значение.

## **7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Дисертационният труд притежава реални научни и особено научноприложни приноси. Повечето от тях описах в предходната точка от рецензията. В дисертацията и в автореферата, докторантката изтъква няколко основни приноса, които аз приемам напълно, тъй като те са в съответствие с поставените цели и постигнатите резултати. Не бих желал да ги повтарям отново. Но бих искал да обърна внимание, че в някои случаи тези приноси са много декларативно представени. Напр. принос 1. „За първи път се въвеждат в страната методите на микроценологията.“. Това е абсолютно вярно, но едно допълнение, че „с тези методи се постига ново ниво на познание за .....“ ще изпълни тази констатация със важно съдържание и ще повиши информативния характер на приноса. Трябва да се изтъкне голямото предимство на методите с висока резолюция в прецизността при описанието на характеристиката на обилито и пространственото разпространение на отделните популации, което значително намалява субективността при оценяването на тези показатели.

По същия начин бих препоръчал да се допълни с какво са „Обогатени са методичните познания“ (в принос № 2) или по детайлно описание на „Демонстрираната близка пространствена свързаност“ (в принос № 2). Аз разбирам желанието за краткост на израза, проявено от докторантката, но не е необходимо да се проявява излишна скромност. Получените резултати и съществени постижения на този труд трябва ясно и пълно да се представят и изтъкнат. Това е от полза като за изследването, така и да докторантката.

## **8. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

Във връзка с дисертационният труд са представени 2 броя публикации, които са напълно достатъчни и покриват изискванията на Правилника за развитие на академичния състав на ИБЕИ-БАН. В Справката за публикациите към автореферата те не са посочени с пълни библиографски данни. Трябва да се изпишат имената на всички автори а не, „et al.“. Публикуваните материали имат качествата на завършени научни трудове и са части от дисертационния труд. Резултатите са представени на 3 научни форума.

## **9. Лично участие на докторантката**

По начина, по който е представен дисертационния труд, провеждането на изследванията, анализа и интрепретациите мога да стигна до извода, че този труд е дело на докторантката. Личното участие е видимо във всички пунктове по темата. Формулираните приноси и получени резултати, са лична заслуга на Цветелина Терзийска. Разбира се, трябва да се отчете и високата квалификация на научните ръководители, под чието ръководство е изработена дисертацията, и което е гаранция за качеството на изследванията.

## **10. Автореферат**

Авторефератът е направен според изискванията и отразява коректно основните резултати постигнати в дисертацията. Не знам защо се е получило разминаване в номерацията на отделните части в дисертацията и автореферата. Също така, съществува разлика в заглавието на дисертацията на английски език и превода му в автореферата на български. Задължително е те да бъдат уеднаквени, особено с оглед на издаваните документи при получаването на ОНС Доктор.

## **11. Критични забележки и препоръки**

Критичните бележки и препоръки, които имам към дисертацията бяха посочени по-горе, при анализа на постигнатите резултати и притосите на труда. Дисертационният труд на Цветелина Терзийска е изработен прецизно, акуратно и коректно, както по отношение на данните, така и по отношение на аналитичната част, на интерпретациите и изводите. Една препоръка, която имам е към превода на редица термини в автореферата. Те просто са оставени в оригиналния им вид – на английски. Напълно наясно съм с трудностите при превода на редица специфични термини от английски на български, на поне за част от тях това може да стане. А това е препоръчително за популяризирането на резултатите в българската общественост, независимо от факта, че дисертацията е на английски език.

## **12. Лични впечатления**

Единствените ми впечатления за Цветелина Терзийска са от представянето на докторската дисертация и докладите, изнесени пред научния семинар на Института. Представеният дисертационен труд и публикациите към него създават впечатление за акуратност, отлично познаване на материята и практическо приложение на знанията.

## **13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати**

Определено мога да заявя, че изследването има перспектива, има и още много възможности за работа. Приложението на нови методи във фитоценологията ще позволи усъвършенстване на методите и прецизиране на получените данни. Приложението на статистически и математически методи неминуемо повишават достоверността на анализите и тяхната обективност. Смятам, че тематиката е много перспективна и с голям потенциал за развитие.

## **14. Заключение**

Представеният дисертационен труд и придружаващите го материали отговарят изцяло на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Ре-

публика България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИБЕИ-БАН за присъждането на ОНС „доктор“. Постигнатите научни и научноприложни приноси са реални, използвани са съвременни методи на изследване, а темата на дисертацията е изключително актуална. Съществуват отлични перспективи за продължаване и развиване на този тип изследвания. С този труд Терзийска показва високо ниво на професионална подготовка и се представя като изграден и мотивиран изследовател в областта на фитоценологията и екологията, с отлична методологична основа и добър подход на представяне на научните резултати.

Представените данни и факти ми дават основание да оценя ПОЛОЖИТЕЛНО дисертационният труд и да предложа на почитаемото научно жури ДА ПРИСЪДИ образователната и научна степен „доктор” на **Цветелина Станкева Терзийска** в област на висше образование: *4. Природни науки, математика, информатика*, професионално направление *4.3. Биологически науки*, научна специалност: *Екология и опазване на екосистемите*.

29.01.2020 г.

Рецензент: .....  
Чл.-кор. дбн Димитър Иванов