

РЕЦЕНЗИЯ

от: доц. д-р Елена Ташева-Терзиева, Биологически факултет, СУ „Св. Кл. Охридски”, член на Научно жури, съгласно заповед на Директора на ИБЕИ № 37/2.03.2016

на: дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор” по професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите)

автор: Сирма Асенова Зидарова, докторант задочна форма на обучение към отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология“, секция „Екология на съобществата и консервационна биология“, ИБЕИ - БАН

тема: „Екология на съобщества от масови видове от сем. Soricidae (Mammalia) в моделни райони”

научен ръководител: доц. д-р Васил Вълков Попов, отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология“, секция „Екология на съобществата и консервационна биология“, ИБЕИ - БАН

1. Кратки данни за дисертанта

Сирма Асенова Зидарова завършва висшето си образование през 2001 г. в Биологическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски”, специалност Биология и Химия, специализация Зоология на гръбначните животни и антропология и придобита професионална квалификация Учител по биология и химия. От 2003 г. до днес работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания – БАН. В момента е биолог в секция "Екология на съобществата и консервационна биология" на отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология“.

Сирма Зидарова има 6 научни статии и 8 публикувани доклада и участия в международни и национални конференции с изследванията си върху дребните бозайници от Западни Родопи, Рила, Странджа планина, БР „Сребърна“ и др. Тя е участвала е в 19 научни и научно-приложни проекти. Има сертификати за 7 специализирани курса на обучение и краткосрочна специализация в Полша по Европейската програма „Мария Кюри“.

Към документацията е приложена справка за проведения учебен процес на докторантката и събраните кредити, съгласно действащия Правилник за дейността на Центъра за обучение (ЦО) и Академичния съвет (АС) при БАН. Образователната програма включва: докторантски минимум по специалност „Екология и опазване на екосистемите“, специализирани курсове „Статистически методи в екологията“, „Опазване на биологичното разнообразие – теоретични основи“ „Съвременни методи за оценка на фаунистичното разнообразие – екологични подходи (GIS)“, курс по западен език и компютърни умения. Основните резултати са докладвани на три научни форума и са публикувани в две статии. Общият брой получени кредити е 342 и далеч надхвърля изискуемия минимум от 250.

2. Актуалност на проблема и цел на изследването

Актуалността и значимостта на темата на дисертационния труд се обуславя от важността на изследванията върху структурата на съобществата и механизмите на тяхното формиране, пространственото разпределение и различните форми на изменчивост, както и влиянието на абиотичните и биотичните фактори. Поради биологичните и екологични си особености, земеровките (Mammalia: Eulipotyphla: Soricidae) представляват подходящ моделен обект, но са сравнително слабо проучени в България.

Целта на настоящия дисертационен труд е да се изследва пространственото разпределение, популационната динамика, морфометричната изменчивост и междувидовата конкуренция на шест вида от родовете *Crocidura*, *Neomys* и *Sorex*. За постигането на тази цел са поставени конкретни и в логическа последователност задачи. Формулирани са ясни работни хипотези, на базата на известното до сега в литературата, които са подложени на проверка.

Дисертационният труд е изработен с подкрепата на два проекта по Synthesys (AT-TAF-2826 и HU-TAF-2845) на тема „Geographic and ecological aspects of the morphometric variability of shrews (Mammalia: Insectivora, Soricidae): a comparative study on Central and South-Eastern European populations” и два проекта към ФНИ: „Биотопично разпределение и съобщества на дребни бозайници в района на биосферния резерват „Сребърна“ и „Биологичен мониторинг на ветровално петно на територията на резерват “Бистришко бранище” и прилежащите около него засегнати територии”.

3. Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд е написан на общо 210 страници. Съдържанието е

разпределено в следните глави: „Увод“ – 2 стр., „Литературен обзор“ – 36 ст., „Цел и задачи“ – 2 стр., „Хипотези“ – 1 стр., „Материал и методи“ – 26 стр., „Резултати и обсъждане“ – 120 стр., „Изводи“ – 3 стр. и „Библиография“ – 16 стр.

Дисертацията е богато онагледена с 37 фигури, от които карта на района на изследването и находищата на видовете от род *Neomys*, както и 6 фотографии. Важна количествена информация е обобщена в 33 таблици. Библиографията съдържа 9 заглавия на кирилица и 208 – на латиница и показва добра литературна осведоменост на докторанта. Включени са и три приложения: 1. Черепни размери и индекси на Левенсън на изследваните видове; 2. Едномерна статистика и сравнения на краниометричните признаци по отделни извадки (локалитети); 3. Дескриптивна статистика и тегла на главните компоненти на избрани признаци на черепа, долната челюст и зъбите.

4. Анализ на дисертационния труд

Екологичните изследвания върху земеровките са проведени основно през периода 2006г. – 2008г. в три моделни района – Софийска котловина, землището на с. Равно поле (580 m), Лозенска планина (от 850 m до 1000 m) и Витоша, резерват „Бистришко бранище“ (от 1620 m до 1933 m). Избрани са 10 стационарни площадки в представителни местообитания. В тях са поставени по 10 почвени капани тип „pitfall“, с които са събрани общо 885 екземпляра земеровки. За точната видова идентификация са измерени основни соматометрични (дължина на тяло, опашка, стъпало и телесно тегло) и краниометрични белези (кондилобазална дължина на черепа, височина на *proc. coronioideus* и ширина на мозъчната кутия).

За всяка площадка е изчислено относителното обилие (в %) на отделните видове и е направена оценка на видовото богатство и разнообразие, на базата на които са сравнени локалните асоциации от земеровки. За всеки от видовете е изчислена ширината на пространствената ниша и степента на припокриването ѝ с останалите видове.

На базата на данните за видовия състав и относителното обилие, са установени някои зависимости в пространствената организация и структура на локалните асоциации и влиянието на надморската височина, типа растителност и степента на влажност.

Установени са предпочитанията на видовете земеровки към различните местообитания и основните лимитиращи фактори. Обособени са 4 групи местообитания: „тревни местообитания“; „широколистни храсталаци от малка надморска височина“; „постоянен поток в горско местообитание“ и „гори без подлес и иглолистни храсталачни местообитания от голяма и средна надморска височина“.

Проучена е сезонната динамика на видовете по площадки и по години. Като цяло е регистриран летен пик в числеността на земеровките.

Изследвана е междувидовата конкуренция и влиянието ѝ върху формирането на локалните асоциации от земеровки посредством анализ на степента на припокриване на пространствените ниши на двойките видове и корелацията между тях по относителното обилие в различните местообитания.

За целите на морфологичните изследвания е анализиран огромно количество материал от 59 района на Югоизточна Европа (България и Румъния) и Централна Европа (Австрия и Унгария), както следва: *Neomys anomalus* (19 района) *N. fodiens* (13 района) *Crocidura leucodon* (5 района); *C. suaveolens* (7 района); *Sorex minutus* (8 района); *S. araneus* (7 района). Използвани са материали от НПМ във Виена (Австрия), НПМ в Будапеща, (Унгария) и ИБЕИ - БАН. Измерени са общо 68 метрични белези на черепа, долната челюст и зъбите. При изследването на пространствената изменчивост са включени 1008 екземпляра, на половата изменчивост – 617 екземпляра, а на влиянието на междувидовата конкуренция върху краниометричните белези на двата вида от род *Neomys* - 593 екземпляра.

За анализа на половата изменчивост, материалът е обединен в 5 извадки според географския район и надморската височина. За всички белези са изчислени средните аритметични и стандартните отклонения на женските и мъжките екземпляри и индекса на полов диморфизъм. Съотношенията на средните размери на белезите при мъжките към тези на женските след логаритмична трансформация са визуализирани с графики на Simpson. Използван е теста на Student за изявяване на белезите, по които има статистически достоверни полови различия. Направен е сравнителен преглед на половата изменчивост по видовете и коментирана географската изменчивост в половите различия.

Пространствена изменчивост. Изявени са комплексите от белези, които разделят земеровките на родово и видово ниво в многомерното пространство и е издигната хипотеза относно влиянието на абиотичните и биотичните фактори (конкуренцията) върху морфологията. За всеки вид е анализирана пространствената изменчивост и приноса на краниометричните белези при разграничаване на географските популации и е проверено съответствието с правилото на Бергман.

На базата на краниометрични белези е изследван ефекта на симпатричните/алопатричните популации на видовете от род *Neomys*.

Анализът на данните е направен с помощта на програмите STATISTICA 7.0 for Windows, PAST version 2.05 и CANOCO 4.5 for Windows. За целите на изследването е използван богат набор от биостатистически методи:

1. Изчислени са следните индекси, необходими за екологичните и екоморфологичните изследвания:
 - Индекси на разнообразие: индекс на Simpson, индекс на Shannon и индекс на Renyi за оценка на видовото разнообразие и ширината на пространствените ниши;
 - Индекс на Horn – за припокриване на нишите;
 - Индекс на Levenson – за степента на половия диморфизъм.
2. Количествените данни са описани с помощта на дескриптивната статистика, сравнението между две независими извадки е направено с *t*-тест, а между повече от две – с дисперсионен анализ (ANOVA). Приетото ниво на значимост е $\alpha = 0.05$.
3. Корелационен анализ: Изчислени са коефициентите на корелация на Spearman между видовете земеровки на базата на относителното обилие и е проверена тяхната достоверност.
4. Многомерни методи за ординация
 - Анализ на главните компоненти (PCA): използван е при изследването на пространствената организация и структура на локалните асоциации и при анализ на краниометричните данни, във връзка с пространствената изменчивост на популациите;
 - Редундантен анализ (RDA) – за влиянието на надморската височина, типа растителност и степента на влажност върху пространствената структура.
5. Многомерни методи за класификация
 - Кластерен анализ (CA): използван е за групирането на данните и изследване на сходството между видовете земеровки според пространствените ниши по индекса на Horn и сходството между извадките в рамките на родовете, на базата на Маханобисовото разстояние;
 - Дискриминантен анализ (DA): за изследване на различията между групите и приноса на отделните белези.

5. Основни научни и научно-приложни приноси

- На базата на моделни райони, е изследвана пространствената структурата на локалните асоциации от земеровки и влиянието на основни фактори на средата (надморска височина, тип растителност, степен на влажност), както и междувидовите взаимоотношения.
- За първи път са проведени мащабни изследвания на половата и пространствена изменчивост на видовете *C. suaveolens*, *C. leucodon*, *N. fodiens*, *N. anomalus*, *S. araneus* и *S. minutus*, на базата на богат материал от 59 района на Централна и Югоизточна Европа и изявени важни закономерности.

- Доказано е съответствие с правилото на Бергман при *S. araneus* и обратната тенденция при останалите.
- Доказана е ролята на конкуренцията върху краниометричната изменчивост на *N. anomalus*, на базата на извадки от симпатрични и алопатрични популации с *N. fodiens*.

6. Критични бележки и препоръки

- В глава „Материал и методи“ е пропуснато да се запише използвания метод за присъединяване на кластерите, при конструиране на дендрограмите. Не са споменати и тестовете за нормалност на разпределението и еднаквост на дисперсиите, проверяващи необходимите изисквания за приложение на *t*-теста.
- Фигури 15 и 16, визуализиращи сезонната динамика на видовете по местообитания и години биха били по-информативни, ако се направи логаритмична трансформация на броя уловени екземпляри.
- В табл. 14, освен коефициентите на корелация е добре да се включат и стойностите на *p*, за да се отдиференцират лесно достоверните от недостоверните показатели.

7. Публикации по темата на дисертацията

Изследванията, във връзка с дисертацията са публикувани в две статии в специализираното научно списание *Acta zoologica bulgarica*. Едната от статиите е с IF [0.532] и докторантката е единствен автор, а другата е в съавторство с научния ѝ ръководител. Така е изпълнено изискването на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ - БАН, приет с допълнения през 2015 г. За тези статии са представени три цитирания в престижните научни списания *Oikos* [IF = 3.44] и *Journal of Mammalogy* [IF = 1.84] и в докторска дисертация на докторант от Университета в Лисабон. Освен тях са забелязани още две цитирания на публикацията на РОРОВ & ZIDAROVA (2008):

1. BALCIAUSKAS L. BALCIAUSKIENE L., TIMM U. 2014. Bergmann's rule for *Neomys fodiens* in the middle of the distribution range. *Central European Journal of Biology*, 9(12): 1147-1154. [IF = 0.71]
2. BALCIAUSKAS L. BALCIAUSKIENE L., TIMM U. 2016. Mediterranean water shrew (*Neomys anomalus*): range expansion northward. *Turkish Journal of Zoology*, 40: 103-111. [IF = 0.63]

Така броят на цитиранията стават общо пет.

8. Автореферат

Авторефератът е оформен съгласно изискванията. Той е написан на 37 стр. и съдържа 28 фигури и 8 таблици. В него са резюмирани основните глави от дисертационния труд и са отразени важните резултати, изводи и приноси. Списъците на цитиранията и участията в конференции, на които са докладвани резултатите от дисертацията са представени отделно.

9. Заключение

Дисертационният труд на Сирма Асенова Зидарова и приложената документация отговарят напълно на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за прилагането му, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ при БАН и приетите Критерии на Научния съвет за присъждане на образователната и научна степен "доктор". Представената за рецензия дисертация представлява оригинално и завършено изследване с безспорен приносен характер. Направените заключения се базират на огромно количество материал, анализиран прецизно и компетентно с помощта на широк набор от статистически методи, в това число техники от многомерната статистика. Докторантката показва задълбочени теоретични знания, умения за планиране и провеждане на системни научни изследвания и интерпретация на резултатите.

В заключение, давам положителна оценка и убедено препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на Сирма Асенова Зидарова образователната и научна степен "доктор" по професионално направление 4.3. Биологически науки (Екология и опазване на екосистемите).

08.04.2016 г.

Подпис:

(доц. Елена Ташева)