

Вх. № 977-НО-05/29.11.2019 г.

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р **Ценка Георгиева Часовникарова**

Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен “доктор“ в област: **4. Природни науки, математика и информатика**; професионално направление: **4.3. Биологични науки**; научна специалност “**Зоология**”

Автор: Милена Кирилова Господинова

Тема: „ПОПУЛАЦИОННО БИОЛОГИЧНО РАЗНООБРАЗИЕ И БИОИНДИКАТОРНА ОЦЕНКА НА ЛИСИЦАТА (*VULPES VULPES* L., 1758) В ЕВРОПЕЙСКИЯ Й АРЕАЛ“

Научен ръководител: проф. дбн Георги Г. Марков

Предмет на рецензиране

Със заповед № 77 от 26.09.2019 г. на директора на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационния труд на Милена Господинова, свободен докторант в секция "Биоразнообразие, популационна биология и ресурси от гръбначни животни", отдел „Животинско разнообразие и ресурси“. Представеният комплект материали на хартиен носител е в съответствие с чл. 8 (7) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени на ИБЕИ и включва следните документи: опис на документите; дисертация, автореферат, справка за приносите на дисертационния труд, списък с публикации по темата на дисертацията и техни копия, списък на участия в научни форуми с доклади и постери, списък на цитиранията на трудове по темата на дисертацията, научна автобиография в европейски формат, заверено копие от дипломата за придобита магистърска степен, протокол от заседанието на отдела, насочило дисертацията за защита, протокол No 59/18.01.2019 г. от заседание на НС на ИБЕИ, който допуска до защита докторанти, зачислени преди 2006 г., ако те отговарят на изискванията на образователния процес, валидни към датата на отчисляването им с право на защита, резюме на дисертацията на английски език.

Кратки биографични данни

Милена Господинова е родена на 15.03. 1971 г. гр. Добрич. През 1994 г. завършва СУ “Климент Охридски“ с магистърска степен по „Зоология на гръбначните животни и антропология“. През септември, 1994 г. е назначена като биолог-специалист в тогавашния Институт по зоология, в изследователска група „Териология“, където работи до момента.

Публикации и научна дейност

По темата на дисертационния труд докторантката представя 6 научни труда, отпечатани в български издания, два от които в *Acta zoologica bulgarica* (една от статиите е с импакт фактор и приета за печат), три в Сборник научни трудове Природни науки, Биология на Университетско издателство на Шуменския университет „Епископ Константин Преславски и един в „Екологично инженерство и опазване на околната среда“. В четири от публикациите докторантката е първи автор. М. Господинова е съавтор и на 6 доклада, отпечатани в сборници от научни конгреси, конференции и симпозиуми. Научните публикации по темата на дисертацията са цитирани 5 пъти – по 1 път в монографията „Фауна на България. Mammalia” т. 27, 1 път в „Наръчник по приложна екология“, 2 пъти в чуждестранни публикации и 1 път в дисертация в чужбина.

Извън темата на дисертационния труд Милена Господинова е съавтор на глава от монография и на 5 публикации в чуждестранни издания, 4 от които с импакт фактор. В български издания са публикувани 15 научни труда, 5 от които с импакт фактор. Докторантката е автор и на 7 доклада в сборници от научни конгреси, конференции и симпозиуми, 3 от които на международни форуми.

Публикационната активност на докторантката отразява дългогодишната ѝ научна дейност в областта на зоологията на гръбначните животни и я характеризира като активен изследовател на българската бозайна фауна.

Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Опазването на биологичното разнообразие и съхраняването на генофонда на природните популации са приоритетни цели за биологичните науки. Изследването на изменчивостта и адаптацията на хищните видове бозайници със стопанско значение са направления на съвременната зоология на гръбначните животни с научна и практическа значимост. Знанията за систематичната структура и екологичните характеристики подпомагат научно обоснованото стопанисване и ползването на естествените биологични ресурси от тези видове за неограничено дълго време.

Нарасналото през последното столетие замърсяване на околната среда доведе до увеличаване на екологичния риск и промени в генофонда на природните популации. Ето защо биомониторните изследвания имат изключително значение за опазване на околната среда. В последните години с нарастване интензивността на изследванията за оценка на екологичния риск се откриха както нови биологични ефекти, така и нови биомаркери за въздействието на различни токсиканти върху живите организми. Това създаде необходимост от преоценка на настоящите познания и концепции в областта на екологичния зоомониторинг. Тенденция в последните десетилетия при изучаването на хищниците, както в регионален, така и в световен мащаб, е прилагането на неинвазивни методи на проучване на популациите на видовете, които да осигурят хуманно отношение и запазване на числеността на естествените популации на бозайниците.

Червената лисица (*Vulpes vulpes* L., 1758) е вид с ловно - стопанско значение. Тя е еврибионт с високата численост и добра адаптация за живот в различна степен антропогенно повлиян ландшафт. Има богат хранителен спектър и е крайно звено в локалните хранителни вериги. Това дава възможността за индиректна екстраполация на данните от проучванията ѝ към човека. Последното цялостно проучване на вида в

България е от 1958 г., публикувано в монографията на Н. Атанасов „Лисицата в България“. Настоящият дисертационен труд запълва 60 годишна празнота в изучаване на морфологията и зоомониторната характеристика на вида в България.

Всичко гореизложено определя научния интерес и целесъобразност на поставените цели на настоящия дисертационен труд. Получените резултати са добра научна основа за решаване на регионални проблеми на биоразнообразието и биоиндикаторната оценка на качеството на природната среда в България. Те обогатяват зоологичните познания за неметричната краниологична характеристика на лисицата в Европейския ѝ ареал.

Характеристика и оценка на дисертационния труд

Текстът на дисертационното изследване е в обем от 96 страници, от които 77 страници основен текст и 19 страници цитирана литература. Дисертационният труд е структуриран в девет глави – въведение (2 страници), литературен обзор (9 страници), цел и задачи (1 страница), материал и методи (12 страници), резултати и обсъждане (46 страници), изводи (2 страници), приноси (1 страница), литература (19 страници). Дисертационният труд включва 17 цитирани фигури и 32 таблици.

Докторантът демонстрира добро познаване на научната литература по изследвания проблем. Литературният списък включва 210 литературни източника (30 на кирилица и 180 на латиница). Литературният обзор е структуриран спрямо направленията на изследване и демонстрира теоретичната подготовка на докторантката по изследвания от нея научен проблем. Той е добра основа за формулиране на релевантни цели на научното изследване - характеризиране на популационно-биологичното разнообразие и уточняване на подвидовата принадлежност на локални популации на червената лисица от характерни по своите физикогеографски условия региони на Европа, установяване на полиморфизма в проявата на цветовете признаци в окраската и на зоомониторните ѝ характеристики, и анализ на числеността на вида в България.

Целта и задачите на изследването са добре формулирани и кореспондират с темата. Коректно са определени предметът и методите на изследване. Извършени са адекватни и обмислени изследвания. Докторантът демонстрира много добри умения за представяне и анализиране на различни статистически данни и извеждане на тенденции за доказване на изследователските тези.

Проучването на епигенетичния полиморфизъм на червената лисица в Европа е извършено на базата на изследването на впечатляващия брой от 938 индивида от 20 локални популации от основните ѝ местонаходища в Европа. За 5 локални популации от Северна Европа са използвани литературни данни за 2320 индивида. Големият брой изследвани популации от Европа дават възможност за характеризиране на неметричната краниологична географска изменчивост на вида въз основа на анализирани 14 признака, според предложена от Sjøvold (1977) методика. Характеризирано е краниометричното фенетично разнообразие на вида в европейския му ареал, популационната му диференциация и наличието на реално съществуващи популационни групировки. Определена е степента на тяхното популационно сходство и дивергенция. Доказано е, че в централната и южната част на континента, въпреки различните екологични условия

в основните местообитания на вида, обитават хомогенни по своите неметрични краниологични характеристики популации. Потвърдена е принадлежността на лисицата от Балканския полуостров към Централноевропейския подвид *Vulpes vulpes crucigera*.

Въз основа на литературни данни (Атанасов, 1958) е характеризирана окраската на козината на лисицата и процентното съотношение между лисици с различен общ отенък на окраската на тялото. В изследването са включени 408 индивида от 7 местообитания на вида в страната. Установен е нисък процент на срещаемост на индивиди от типа "melanogaster" и е потвърдено, че по своята морфологична екстериорна характеристика българската червена лисица принадлежи към подвида, обитаващ Централна Европа – *Vulpes vulpes crucigera*.

Видът е характеризиран като биоиндикатор за качеството на природната среда в естествените му местообитания. Зоомониторните му характеристики са изведени въз основа на 30 изследвани индивида, разпределени в 3 групи по 10 индивида. Проучени са защитена паркова територия, паркова територия с начало на урбанизация и специфично антропогенно повлияна аграрна територия. Проведен е анализ на съдържанието на макробиоеlementи - K, Na, Ca, Mg и Fe, есенциални елементи със зависим от дозата токсичен ефект - Cu, Mn, Zn, и елементи с доказан силен токсичен ефект - Cd, Pb, в основни органи-"мишени" (черен дроб и бъбреци). Изведена е нормативна база за оценка на индивидуалните параметри на натоваване на лисиците в конкретната среда на местообитанието им. Доказани са качествата на вида като биоиндикатор за оценка на екологичния риск. Установени са модели на линейна регресионна зависимост, които дават възможност за надеждно преизчисляване на свежото и въздушно сухо тегло на тъканите в органите-"мишени" при лисицата. Това ще даде възможност за извършване на сравнителни анализи за акумулацията на тежки метали.

Високо оценявам проведените изследвания за изява съдържанието на тежки метали в космената покривка на вида и създаването на оценъчна скала за индивидуално категоризиране на всеки отделен индивид, независимо от местообитанието му. Това създава възможност за хуманно отношение към изследваните индивиди в качеството им на биоиндикатори, без да е необходимо те да бъдат умъртвявани, което е в унисон с последните тенденции в развитието на модерните зоологични изследвания.

Оценена е числеността на лисицата в природни условия, като са използвани данни за годишното ползване на вида, съобразени с неговите биологични характеристики. Предложеният подход за оценка на числеността на лисицата позволява по-реалистичното следене на популационната ѝ динамика и създаването на научно обоснована база за нейното регулиране. Натрупването на данни относно действителната численост на вида в природни условия улеснява и наблюдаването на цикличността в промяната на тази численост на лисицата с оглед прогнозирането на нейното ежегодно ползване.

Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

В глава VII на дисертационния труд са синтезирани основните научни и научно-приложни приноси. Приемам, че в по-голямата си част те вярно отразяват извършената голяма по обем научно-изследователска работа, описват вярно съществената информация, имаща научна и научно-приложна стойност. Убедена съм в оригиналността на следните приноси:

- 1 ➤ Характеризирана е неметричната краниологична географска изменчивост на

червената лисица в Европа

- 1 ➤ Доказана е възможността за използването на вида в качеството му на биоиндикатор при оценка на качеството на природната среда в защитени територии, както и в територии с антропогенно въздействие и урбанизация.
- 2 ➤ Установени са модели на линейна регресионна зависимост, даващи възможност за надеждно преизчисляване на свежото и въздушно сухо тегло на тъканите в органите-“мишени” при биоиндикаторния вид червена лисица.
- 3 ➤ Създадена е възможност за прилагането на хуманно отношение при изследването на индивиди в качеството им на биоиндикатори, без да е необходимо те да бъдат умъртвявани - чрез изявата на съдържанието на тежки метали в космената покривка на вида.

Като приноси с потвърдителен характер приемам следните приноси:

- 1 ➤ Въз основа на неметрична краниална характеристика на вида в Европа е потвърдена подвидовата принадлежност на българските популации към подвида *Vulpes vulpes crucigera*
- 2 ➤ Предложена е формула за изчисляване на популационната численост на червената лисица в природни условия на основата на данните за годишното ползване на вида, съобразено с неговите биологични характеристики

Автореферат

Той отразява методологичните и научно-теоретични постижения на разработения дисертационен труд. Изготвен е съобразно изискванията на ИБЕИ съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени.

Критични бележки и препоръки

1. Заглавието на дисертационния труд е твърде общо. Популационно-биологичното разнообразие е много всеобхватно понятие, което не кореспондира напълно и не се изчерпва с конкретните резултати, получени при разработването на настоящия дисертационен труд.
2. Литературният обзор е твърде схематичен (от стр.7 до стр.15). Разгледана е еволюцията, географското положение и таксономичната структура на вида на 2 страници. На страница и половина пространно е представено виждането на докторантката за понятието епигенетика. Изложените дефиниции са съвременни (от 1996 и 2007) и не отразяват схващането на Berry (1963), който е разработил метода и въвел съответно понятието. В тази част на литературния обзор докторантката би трябвало да спомене, че за използваните от Berry белези е доказано Менделово разпадане, което прави възможно използването им за оценка на генетичната структура на популациите. Твърдението, че „епигенетичната промяна се повлиява от възраст, среда и начин на живот и болестно състояние“ не кореспондира с изказаното по-долу твърдение, че „епигенетичните параметри отразяват генетичната структура на вида, те са консервативни и не зависят от пола и възрастта“. Цитирането на вестник Guardian (ежеседмичник) в научен труд считам за неуместно. Според

съвременните представи епигенетиката изследва включването и изключване на отделни гени по време на онтогенезата, затова при съвременното описание на термина докторантката правилно ги е нарекла „модификации“, т.е. белези, които са повлияни от факторите на околната среда. Според мен много по-безконфликтно е да се използва терминът неметрична краниологична изменчивост. На останалите три и половина страници докторантката е разгледала предходни изследвания на проучваните от нея твърде разнообразни характеристики, което считам за твърде схематично, още повече, че пасажът стр. 13 (II.2.3.Цветова характеристика на окраската на червената лисица) е дословно повторен от стр. 10.

3. Считаю, че в глава IV.1.2. „Изследвани епигенетични краниологични признаци“ е редно да бъде дадена схема на топографското разположение на признаците, което е стандарт в подобни изследвания. Използваната схема на цветовете признаци и техните състояния е нееднородна. Използват се дискретни морфи като сиво ръждив, червено ръждив, няма проява, присъства и т.н. заедно с количествени белези като много, средно и малко, за които липсва обективна скала. Освен това за изследваните индивиди не са посочени пола, възрастта и сезона, в който са отстрелвани. Известно е, че окраската на лисицата има сезонна изменчивост.
4. Използваният метод на Мартин за определяне на нормативни показатели не е цитиран, а докторантката се позовава на монография от 1988 г. за статистически методи в спорта. Прилагането му за анализ на антропогенни замърсители според мен е необосновано. Въведени са 7 оценъчни нормативни групи за класификация на индивидуалните параметри. Не са ясни критериите за извеждането им. Използваните извадки са твърде малки (3 извадки от по 10 индивида), за да се претендира за представителност и дефиниране на нормативни групи.
5. При оценка на биоиндикаторната характеристика на червената лисица не е направена статистическа оценка за наличие на достоверни разлики в натрупването на изследваните токсиканти в трите изследвани групи.
6. В главата „Резултати и обсъждане“ дискутирането на получените резултати в светлината на вече известни изследвания е твърде оскъдна. Това намалява аргументираността на направените изводи и приноси.

Въпроси

1. В глава „Резултати и обсъждане“ се разглежда епигенетичната изменчивост на лисицата в Швеция. Това различни резултати ли са от тези, представени от Sjovold? Въпросът възниква, тъй като докторантката твърди, че е използвала литературни данни за вида в Швеция и метода за анализ, предложен от Sjovold.
2. При извеждането на 7 –те оценъчни групи въз основа на какви критерии е определено кое е „норма“, кое под „норма“ и „над норма“? Как е определено нормалното физиологично състояние на включените в изследването индивиди и въз основа на какви параметри?
3. Защо пресметнатата численост на червената лисица в България през 1996 г. е отрицателно число?
4. В предишни изследвания, които не са по темата на дисертацията са изведени модели на регресионна зависимост за изчисляване на свежото и въздушно сухо тегло на

тъканите в органите мишени при други видове бозайници – дребни гризачи. Кое наложи изчисляването на такива модели при червената лисица? Тези зависимости имат ли видова специфичност?

Заключение

Настоящият дисертационен труд е теоретична разработка, изпълнена на добро научно ниво, с теоретични и приложни постижения в областта на морфологията и сухоземния екотоксикологичен зоомониторинг. Той има оригинален принос в науката и отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИБЕИ. Дисертационният труд показва, че докторантката Милена Господинова притежава теоретични знания и професионални умения по научната специалност „Зоология“ като демонстрира качества и умения за провеждане на научно изследване. Поради гореизложеното, давам своята положителна оценка за проведеното проучване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Милена Кирилова Господинова в област 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.3. Биологични науки; научна специалност “Зоология”.

29.11.2019 г.
гр. София

доц. д-р Ценка Часовникарлова
ИБЕИ - БАН