

РЕЦЕНЗИЯ

От проф. д-р Даниела Маринова Симеоновска-Николова,

Биологически факултет при СУ „Св. Климент Охридски”

На дисертационния труд на Мартин Петров Маринов, ИБЕИ-БАН на тема: ВРЪЗКА МЕЖДУ ИНДИВИДУАЛНОТО ПОВЕДЕНИЕ И ИНВАЗИЯТА С КРЪВНИ ПАРАЗИТИ (НАEMOSPORIDA) ПРИ МОДЕЛНИ ВИДОВЕ ВРАБЧОПОДОБНИ ПТИЦИ за присъждане на ОНС „Доктор“ по научната специалност ”Екология и опазване на екосистемите“, научен ръководител: проф.дбн Бойко Георгиев, научен консултант: проф.д-р Павел Зехтенджиев

Рецензията е изготвена в изпълнение на Заповед № 35/22.03.2017 год. на Директора на ИБЕИ – БАН и решение на Научното жури от 29.03.2017.

Мартин Петров Маринов завършва висшето си образование година като Магистър по биология, модул „Зоология на гръбначните животни“ в Биологическия факултет на СУ “Св. Климент Охридски“ през 2010 с разработване на дипломна работа на тема: „Поведение на обикновения чакал (*Canis aureus*, L.) в зоопаркови условия: Класификация и изготвяне на пълна етограма“, което поставя началото на изследванията му в областта на етологията и поведенческата екология. През периода 2011-2013 г. е редовен докторант към отдел „Животинско разнообразие и ресурси“ при ИБЕИ-БАН, а след това от 2014 до 2015 – асистент и от 2016 до днес - биолог в ИБЕИ-БАН. Дисертацията е разработена в рамките на редовна докторантура в ИБЕИ-БАН.

Обща характеристика на дисертационния труд - обем и структура

Дисертационният труд е написан компетентно, с добър научен стил, четете се с лекота. Целта и задачите са ясно представени. Научните хипотези са добре обосновани. Получените резултати са добре обяснени и онагледени с таблици и фигури, а заключенията, подкрепени с достатъчно аргументи и цитирания. Литературният списък е изчерпателен. Дисертационния труд е изложен на 72 страници по утвърден модел, съдържащ 9 основни раздела – Увод, Литературен обзор, Цел и задачи, Материал и методи, Резултати и обсъждане, Обобщение и изводи, Цитирана литература,

Декларация за оригиналност и достоверност и Приложения. Приложенията включват публикуваните резултати от изследванията в две статии, 5 таблици, 4 фигури. Цитираната литература включва общо 195 литературни източника, всички на латиница. Литературните източници са коректно цитирани.

Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Дисертацията на Мартин Маринов представлява задълбочено научно изследване на връзката между еноклетъчните паразити от разред *Naemosporida* и поведенческите особености на техните гостоприемници – птици. Като екологичен фактор, отговорен за развитието на закономерни различия в индивидуалността на животните, напоследък, паразитизмът, подобно на конкуренцията за ресурси и хищничеството, е обект на засилен интерес и обсъждане. Паразитизмът има важна роля в еволюцията на индивидуалността при животните предвид това, че от една страна, рискът от заразяване може да бъде повлиян от поведенческия тип на индивида, и от друга, че паразитите могат да подтикнат развитието на индивидуални поведенчески различия на гостоприемниците при определени условия. Затова системата паразит-гостоприемник осигурява добра предпоставка за изследване на индивидуалните вариации от перспективата на непосредствените (proximate) и крайни (ultimate) причини. Предвид значението на кръвните паразити като фактор в еволюционните процеси и регулатор на популациите на птиците-гостоприемници, изясняването на връзката между еноклетъчните паразити от разред *Naemosporida* и поведенческите особености на техните гостоприемници – птици, предмет на настоящия дисертационен труд, определя неговата актуалност и значимост в научните изследвания в областта на поведенческата и еволюционна екология.

Работата показва един голям обхват от знания на докторанта. В увода той накратко въвежда в проблема и неговата актуалност. В литературния обзор последователно е направен пълен преглед на познанията, започвайки от взаимоотношенията паразит-гостоприемник в еволюционен и екологичен аспект, изяснявайки типовете промени в поведението на гостоприемника, предизвикани от паразита, консистентните индивидуални поведенчески различия. Изтъкват се две основни хипотези, които предполагат връзка между индивидуалните различия в поведението и паразитизма, а именно: (1) индивидите с различен поведенчески тип и различна реакция към непознатата среда не са изложени на риск от инвазия в еднаква

степен и/или не са еднакво възприемчиви към патогени и (2) паразитите могат трайно да променят някои поведенчески белези на своите гостоприемници, допринасяйки за хетерогенността на поведенческите фенотипове в популацията на гостоприемника. Тези две хипотези са в основата на научното търсене при разработване на дисертационния труд. Така, първата задача на настоящия дисертационен труд е проверка на хипотезата за наличието на закономерна връзка между поведенческата изменчивост на гостоприемника (врабчоподобна птица) и наличието на кръвни паразити (Наемоспорида), както и интензивността на инвазията. Тази задача е реализирана чрез изследване на моделен вид – южния славей *Luscinia megarhynchos* и неговите хемоспоридни паразити. Втората задача на изследванията е проверката на това доколко опаразитеността с единични инвазии с паразити от родовете *Plasmodium* или *Haemoproteus* и със смесени инвазии с паразити от двата рода въздейства на поведението на врабчоподобните птици. За целта е избран вид, при който срещаемостта на смесените инвазии е висока – жълтата стърчиопашка *Motacilla flava*. Свидетелство за високата осведоменост на докторанта е големия брой съвременни научни издания, които той цитира, в подкрепа на изказаните предположения и твърдения при доказване или отхвърляне на направените хипотези. От цялата работа е видно желанието и упоритостта му в разбирането на ролята на паразитизма в развитието на закономерни различия в индивидуалността на животните и справяне със сложната и противоречива терминология по проблема.

Методичен подход

В работата е използван съвременен методичен подход, позволяващ прецизно изпълнение на задачите и интерпретация на получените резултати. В глава материал и методи докторантът последователно и пълно представя начините на улавяне на птиците и снемането на морфометричните данни, диагностика на паразитите, отглеждане на експерименталните птици и протоколите от проведените поведенчески тестове. Става ясно, че на всички птици са определяни вида, възрастта и полът и са направени стандартни морфометрични измервания. За присъствие и идентифициране на хемоспоридии в кръвните проби на птиците са използвани утвърдени микроскопски и PCR-базирани молекулярни методи.

Всички поведенчески тестове са извършени в Биологична експериментална база „Калимок” на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания към БАН,

където уловените птици са отглеждани. Избраните поведенчески тестове за определяне на поведенческите вариации между птиците - реакциите към непозната обстановка и непознат обект, и нивото на стрес-реакцията при манипулация са в съответствие със съвременния експериментален подход за този род изследвания. Трябва да се подчертае трудоемкостта при провеждането на поведенческите изследвания, изискващи търпение, аналитично мислене и познание. Поведенческите реакции на птиците са видеозаснемани. За всеки поведенчески тест са дефинирани поведенчески категории и са отчитани количествените им показатели (честота, продължителност и латентност), които са основни критерии в методологичната рамка на поведенческите изследвания във връзка с доказването или отхвърлянето на направените хипотези.

Добро впечатление прави големия пакет статистически методи, който е използван за анализ на данните. Те са добре подбрани и адекватни за получаване на достоверни резултати. Оценка на поведенческата изменчивост между индивидите от един вид е извършена чрез тестове за корелация (тест на Pearson, тест на Spearman) и анализ на главните компоненти, който е и най-информативния за този тип изследвания. Използвани са още редица параметрични и непараметрични тестове за сравнение на поведенческите променливи и индексите на телесното състояние между индивидите с различен статус на опаразитяване.

Спазена е етиката за работа с животни. След първоначалното настаняване на птиците, теглото им е следено на всеки два дни, за да се установи успяват ли да се адаптират към храната и условията в клетките. Птиците със силно понижено тегло са освобождавани незабавно. Уточнено е, че всички експерименти са проведени в съответствие с националното законодателство и указанията за етично отношение към животните на Асоциацията за изучаване поведението на животните (Association for the Study of Animal Behaviour, ASAB) и Дружеството за поведение на животните (Animal Behavior Society, ABS).

Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите

Настоящото изследване установява значими разлики в поведението на неинвазирани и инвазирани с хемоспоридии моделни видове врабчоподобни птици. Повечето от проведените изследвания са единствените или са сред малкото в областта на поведенческата екология с паразити, разкриващи важни закономерности във

взаимоотношенията паразит-гостоприемник. Въз основа на получените резултати докторантът прави няколко добре обосновани извода, които очертават високия приносен характер на дисертационния труд. Констатира се, че инвазираните с паразити от род *Plasmodium* южни славеи *Luscinia megarhynchos* по време на хроничната фаза на инвазията показват поведение, характеризиращо се с по-голяма склонност за поемане на риск и степента на проява на това поведение корелира с интензивността на инвазията. Жълтите стърчиопашки *Motacilla flava* с хронична смесена инвазия с паразити от родовете *Plasmodium* и *Haemoproteus* показват поведение на по-голяма плахост, в сравнение с неинвазираните птици. Същевременно, не е установена връзка между хроничната инвазия с хемоспоридии при южните славеи *L. megarhynchos* и тяхното изследователско поведение, интензивност на дишане и промяна на телесното тегло в плен като показатели за реакция при стресова ситуация. Не е установена и разлика в активността при неинвазирани жълти стърчиопашки, при носители на единични инвазии с *Plasmodium* или *Haemoproteus* и при такива със смесени инвазии с паразити от двата рода. И при южните славеи и при жълтите стърчиопашки хроничната инвазия с хемоспоридии не показва въздействие върху индексите на телесно състояние.

Характер на научните приноси

Настоящата работа разкрива нови и малко познати страни от въздействието на хемоспоридиите върху врабчоподобни птици, което е доказателство за високата научна стойност на този труд. Така, за първи път е изследвана и установена връзка между хроничната фаза на инвазията с хемоспоридии и аспекти на индивидуалното поведение при южния славей (*Luscinia megarhynchos*) и жълтата стърчиопашка (*Motacilla flava*), което е и първото изследване върху етологичните последици на хроничната инвазия с хемоспоридии върху представители на семействата *Turdidae* и *Motacillidae*. Установената връзка между хроничната инвазия с хемоспоридии и повишена степен на поемане на риск при заразените врабчоподобни птици е в съответствие с хипотезата за елиминиране на заразените екземпляри с рисково поведение, намаляващо срещаемостта на паразита в популацията на гостоприемника и способстващо за поддържане на стабилно равновесие между вирулентността на паразита и плътността на популацията на гостоприемника. За първи път също е установено негативно въздействие на смесените хронични инвазии с хемоспоридии върху поведението по скалата любопитство – плахост при жълтата стърчиопашка. Тези резултати разширяват и

надграждат познанията за въздействието на смесените инвазии върху поведението на птиците.

Всички научни приноси имат оригинален характер и отговарят на получените резултати. Приносите са дело изцяло на докторанта и напълно ги приемам.

Научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията

По дисертационния труд са представени две публикации. Публикациите са в съавторство, но Мартин Маринов е първи автор. И двете статии са публикувани в авторитетните международни специализирани научни списания с IF - *Ethology Ecology & Evolution* и *Canadian Journal of Zoology*. Макар и скоро публикувани резултатите, включени в една от статиите по темата на дисертацията вече има 4 цитирания от чужди автори в специализирани научни списания като *PloS ONE*, *Parasitology Research*, *Biological Conservation*, което свидетелства за интереса и значимостта на изследванията. Изследвания по дисертацията са представяни също с доклади и постери в една национална, три международни и една конференция с международно участие.

Авторефератът, в обем на 28 страници, отговаря на съдържанието на дисертационния труд напълно представя основните резултати, изводи и приноси на дисертационната тема.

Въпроси, критични бележки и препоръки

1. И в двата теста – теста за изследване на непознат обект и теста за реакция към плашещ предмет е използван ярко оцветен непознат обект, но в първия тест той е със сферична форма (пластмасова 4 см топка), а във втория е гумена играчка, наподобяваща живо същество (8 см. розова пантера). Има ли критерии за избор на „непознат обект“ и кое дава основание докторантът да счита, че гумената играчка, наподобяваща живо същество би имала „плашещ“ ефект върху възприятията на птиците?
2. На стр. 9 в дисертацията е написано, че в англоезичната литература поведенческата консистентност на индивидуално ниво най-често се асоциира с термините *animal personality*, „temperament“ и „behavioural type“. Въпросът е не е ли поведенческата консистентност на индивидуално ниво тъкмо *animal personality*?
3. Считаю, че обемът на извадката от 22 южни славеи *Luscinia megarhynchos* – 16 мъжки и 6 женски дава основните тенденции в поведенческия отговор на птиците под влияние на паразитите в приложените тестове, но една по-голяма

извадка би придала по-голям контраст във връзката между хемоспориидите по птиците и консистентните поведенчески различия на гостоприемниците.

Заклучение

Паразитизмът и еволюционната екология на различията в индивидуалността на животните е може би един от най-интересните и същевременно най-трудни въпроси, отговора, на които, изисква широка гама от знания в областта на паразитологията, поведенческата и еволюционната екология, каквито Мартин Маринов убедено показва, че има. Докторантът показва добро владение на методите, добро познаване на литературните източници, ерудираност в интерпретацията на получените резултати и заключенията. Трябва да се изтъкне и себеотдаването, необходимо при този тип проучвания, каквото Мартин явно притежава. За израстването му като изследовател в това съвременно научно направление способстват специализираните курсове и специализации, които е преминал - курса за докторанти „Поведение на животните“ в Биологическия факултет на Университета в Лунд, Швеция и специализацията под ръководството на д-р Киара Маркети в Нидерландския институт за екология, Вагенинген. Участието на Мартин Маринов в редица национални и международни проекти допринася също за успешната реализация на дисертационната тема. Мартин Маринов е член на Европейски съюз на орнитолозите, Дружество за поведение на животните и Българското паразитологично дружество.

Въз основа на изтъкнатите научни приноси и впечатления от докторанта считам, че дисертационният труд напълно отговаря на ЗРАСРБ, неговия Правилник и изискваните критерии на Научния съвет на ИБЕИ за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН. Оценявам положително дисертационния труд и убедено настоявам присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на Мартин Петров Маринов по професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност „Екология и опазване на екосистемите“ в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания на БАН.

Рецензент:

19.04.2017 г.

(Проф. Даниела Симеоновска-Николова)