

Вх. №962 /НО-05/ 21.11.2023

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за присъждане на научната и образователна степен

„Доктор“ по научна специалност „Екология“

на Антония Юриева Хубанчева, редовен докторант към ИБЕИ-БАН

с тема „Sound Based Predator-Prey Interactions Between European Bats and Bush-Crickets“

/ „Звуково базирани взаимоотношения хищник-жертва между европейски прилепи и дългопипални скакалци“,

от д-р Рейчъл Пеидж, Институт за изследване на тропиците Смитсониън, Панама

Настоящото становище е изработено във връзка със заповед на директора на ИБЕИ-БАН № 76/06.10.2023 г. и е съобразено с изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания при БАН.

В тази отлична дисертация Антония Юриева Хубанчева демонстрира опит в множество различни методологии – от молекулярния анализ, необходим за метабаркодиране на ДНК, до интензивната теренна работа, необходима за проследяване на прилепи в природата, до акустични възпроизвеждания и записи на брачните сигнали на плячка в плен. Антония съчетава тези различни методологични подходи, за да хвърли светлина върху стратегиите за търсене на храна, използвани от хищниците, и тактиките, които тяхната плячка употребява, за да ги избегне. Резултатът е силна дисертация, която предлага важен принос в областта.

В първата глава от дисертацията ѝ, Антония използва метабаркодиране на ДНК, за да документираща хранителния спектър на 60 големи нощника (*Myotis myotis*) и 53 остроухи нощника (*Myotis blythii*). Резултатите съвпадат с това, което е известно за тези хищни видове прилепи до момента: щурците са по-разпространени в диетата на М.

myotis, докато дългопипалните джакалци са по-често срещани в диетата на *M. blythii*, като относителното изобилие на карабидите се различава при двата вида прилепи. Резултатите от метабаркодния анализ на тези прилепи също включват ендо- и ектопаразити, предлагайки потенциала този набор от данни да се използва за изследване на взаимодействията на мултитропичната общност. Тази глава от дисертацията на Антония е най-описателната и най-малко основана на хипотези от трите, но представлява значително усилие и демонстрира, че Антония е усвоила техниките, необходими за ДНК метабаркодирание, важен молекулярен подход, който става все по-полезен при хвърлянето на светлина върху предишни неизяснени екологични взаимодействия.

Във втората глава Антония съчетава метабаркодирание на ДНК с проследяване на свободно летящи прилепи в природата, за да изследва стратегиите за търсене на храна в дивата природа. Този вълнуващ подход използва миниатюрни вградени микрофони, за да покаже, че въпреки че улова в полет е по-успешна стратегия за прилепите *M. myotis*, с повече улавяне на плячка на опит за улавяне, въздушната плячка е по-малка и по-малко енергийно възнаграждаваща. Антония показва, че прилепите от вида *M. myotis* по-често избират стратегията с по-висок риск – по-висока награда за събиране на по-голяма, по-енергийно печеливша плячка от земята, въпреки че имат по-висок процент на неуспех с тази стратегия за търсене на храна. Това добре проектирано проучване умело съчетава данни от множество източници (молекулярен анализ на изпражнения на прилепи, акустични данни от бордови микрофони, прикрепени към свободно летящи прилепи, наземна калибриране със записи на прилепи в плен, анализ на триизмерни модели на движение), за да хвърли светлина върху ловните стратегии, които прилепите използват в природата. Докато многобройни проучвания изследват поведението на прилепите при търсене на храна в контролирани условия в плен, тестовете в плен предлагат относително прости задачи за търсене на храна, без сложността на променящите се, сложни условия в реалния свят. Проучването на Антония е новаторско поради тази причина и хвърля светлина върху динамичните компромиси, които прилепите трябва да балансират в природата.

В тази глава за проследяване текстът гласи, че „...след дъжд шумоленето на ходещи членестоноги по листата е по-трудно за откриване от прилепите, потенциално

намалявайки наполовина обхвата на откриване“. Звуците, генерирани от ходещите по земята членестоноги, наистина биха били по-трудни за откриване при дъжд, което прави земната плячка по-трудна за улавяне. Валяло ли е в някоя от записващите нощи и това последвано ли е от прогнозираната промяна в поведението при търсене на храна (намаляване на събирането на членестоноги от земята и увеличаване на въздушното ловене)? Няма ли въздушната плячка да бъде по-трудна за улавяне и при дъжд, като се има предвид ехоакустичният шум, произведен от дъждовните капки? В бъдещата работа би било полезно да се определят количествено външните фактори на околната среда в съгласие с данните за проследяване. Метеорологичните условия като началото на дъжд или вятър съвпадат ли с преминаването към въздушен лов? Количественото определяне на изобилието от въздушни насекоми също е от ключово значение. Ефимерно изобилните рояци насекоми водят ли до преминаване към поведение при улавяне от въздуха?

След подробно изследване на поведението на хищниците при търсене на храна, в третата и последна глава на дисертацията се фокусира върху плячката. Тук Антония проучва поведенческите стратегии, използвани от дългопипалните скакалци докато привличат брачен партньор, за да сведат до минимум откриването им от подслушващите хищници. В този елегантно проектиран експеримент Антония сравнява поведението на ухажване на млади и стари мъжки скакалци в отговор на акустични стимули, които симулират различни нива на заплаха от хищничество чрез ехолокиране на прилепи. Мъжките дългопипални скакалци спират да издават песните си за ухажване по-често и за по-дълги периоди от време, когато нивата на заплаха от хищничество са високи. Интересното е, че проучването открива възрастови разлики в тези поведенчески реакции. Младите мъжки са предпазливи в своите сигнали: след симулирана среща с хищник, те мълчат за по-дълго време. Старите мъжки, за разлика от тях, са по-малко акустично предпазливи и показват по-малко намаляване на сигнализирането в лицето на симулиран риск от хищник, отколкото техните по-млади събратя.

Размерът на извадката за този експеримент е малък (общо $n=11$ скакалеца). От 11 дългопипални скакалци, които първоначално са били тествани като „млади“, само седем са оцелели в плен до „старостта“, което позволява втори кръг от тестове. Като

такива, четири нови скакалци са били включени в експеримента за тестовете за възраст. Въпреки че не е идеално, че групата от „стари“ щурци, тествани в този експеримент, са преживели много различни обстоятелства (седем индивида са прекарвали своя период на стареене (юли до септември); четири индивида са прекарвали този период от време в дивата природа). Би било интересно да се види дали отговорът срещу хищниците в тези две групи се различава или дали склонността да се продължи сигнализирането, дори в условията на риск от хищници, е често срещана при тези стари индивиди, въпреки разликата в опита им по време на процеса на стареене. Дори и с това предупреждение, това е отлично проучване, което предлага ново вникване в сигналните стратегии на плячка привличаща брачни партньори в лицето на подслушващите хищници и как тези стратегии се променят през живота на сигнализиращия.

И трите глави са в ръкописна форма. Първите две вече са публикувани. Антония е първият автор на проучването за метабаркодирание на ДНК, което е публикувано в списание *Metabarcoding and Metagenomics* през 2023 г. Антония е вторият автор на проучването за проследяване на *Myotis myotis* с висок риск / висока награда, което е публикувано в *eLife*, също през 2023 г. последната глава, относно гъвкавостта през целия живот в сигналите за ухажване на буш-щурец, все още не е публикувана, но вече е под формата на ръкопис и е публикувана в Authorea като предпечат. Този ръкопис е в отлична форма и очаквам скоро да бъде публикуван.

Накратко, това е отлична дисертация. Предвид силата на тези три проучвания, включващи интензивна теренна работа, анализ и писане, горещо препоръчвам на Антония Юриева Хубанчева да бъде присъдена научна и образователна степен „доктор“.