

Вх. № 1082-НО-05/19.12.2025 г.

## СТАНОВИЩЕ

от д-р **Ценка Георгиева Часовникарова**

доцент в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „**доктор**“ по: област на висше образование **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.3. Биологични науки**, към секция „Екология на съобществата и консервационна биология“, отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология на ИБЕИ- БАН.

Заглавие на дисертацията: „**Феромонна комуникация, функционална морфология на половите органи и брачно поведение при змиите от семейство Viperodae в България**“

Име на дисертанта: **Костадин Иванов Андонов**

Научен ръководител: **проф. д-р Борислав Ясенов Наумов**

### **1. Общо описание на представените материали**

Представеният от К. Андонов комплект материали е в съответствие със закона за развитие на академичния състав (ЗРАС) в Република България и Правилника за неговото приложение, както и с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ при БАН. Дисертационният труд на К. Андонов е представен под формата на 4 скрепени научни публикации. Той е първи автор и в четирите статии, като всички статии са в авторитетни списания, индексирани в WoS и Scopus, както следва: *Molecules* - JCR-IF (2020): 4.412; Q1 (Scopus), *Biochemical Systematics and Ecology* - JCR-IF (2023): 1.4; Q3 (Scopus), *Herpetozoa* - JCR-IF (2024), Q2 (Scopus) и *Acta Herpetologica*, - JCR-IF (2024), Q2 (Scopus).

### **2. Актуалност на темата и значимост на изследването**

Химичната комуникация и половото поведение при змиите представляват област, която и към настоящия момент остава слабо проучена, особено за видовете от Европа. Въпреки значителния напредък в изследванията върху северноамерикански видове, данни за конкретния химичен състав на кожните секрети, функционалната роля на дълговерижните метил-кетони и връзката между химични сигнали, брачно поведение и морфология на половите органи за европейските представители на род *Vipera* практически липсват в научната литература. Съвременната тенденция към интегративни подходи, комбиниращи

биохимични, поведенчески и морфологични методи, подчертава значимостта на подобни изследвания за разкриване на еволюционни механизми при репродукцията. В контекста на ограничените данни за *Vipera ammodytes* и *V. berus*, както и липсата на предходни проучвания върху химичните секрети на змии в България, темата е изключително актуална и съответства на приоритетни направления в еволюционната биология, херпетологията и химичната екология.

Настоящото изследване има висока научна значимост, тъй като обединява три ключови направления – химична екология, поведенческа биология и функционална морфология – които рядко се разглеждат в интегриран контекст за европейските видове змии. Проучването предоставя първи по рода си данни за липидния и кетонния състав на кожните секрети при редица видове, включително такива, за които изобщо не е имало подобна информация. Проявата на специфични поведенчески реакции към отделни метилкетони, както и детайлният сравнителен морфологичен анализ на половите органи, разкриват нови аспекти на репродуктивната биология на тези видове и допринасят към цялостното разбиране на еволюционните механизми, които оформят химичната комуникация и половия подбор при влечугите. В този смисъл трудът представлява важна крачка към изграждането на по-пълна картина за химичната сигнализация при европейските змии.

### **3. Приноси на дисертационния труд**

Дисертационният труд съдържа съществени приноси. При 12 вида змии кожните секрети са изследвани и описани за първи път, което значително разширява наличната база от данни в херпетологията и химичната екология. Идентификацията на ключови дълговерижни метилкетони и сквален в кожните секрети на *V. ammodytes* и *V. berus*, както и доказателствата за тяхното участие в половата комуникация, представляват оригинален научен принос с потенциал да бъде надграден в бъдещи изследвания. Проведените поведенчески експерименти установяват специфични реакции на мъжките индивиди към определени съединения и предоставят първи индикации за потенциалния състав на женския полов феромон. Допълнителен принос е разработването и прилагането на методология за триизмерно изследване на женските гениталии чрез силиконови отливки, което позволява

съпоставка с морфологията на хемипенисите и открива възможности за функционални интерпретации. Този подход е нов за херпетологичните изследвания в България и допринася за по-доброто разбиране на половата морфология при змии.

#### **4. Препоръки**

Химичният анализ разкрива важни дълговерижни кетони, но изследването се фокусира почти изцяло върху нелетливата фракция на кожните секрети, което вероятно подценява ролята на летливите съединения, за които има данни, че участват активно в половата комуникация при други видове змии. . Използването на по-чувствителни методи – като GC×GC-MS, твърдофазна микроекстракция (SPME) или време-на-прелитане масспектрометрия (TOF-MS) – би позволило откриване на още вещества с ниски концентрации. По отношение на поведенческите експерименти, тълкуването на реакциите се основава главно на честотата на изплезванията и ограничен набор от синтетични вещества, което дава ценна, но все пак частична представа за реалното феромонно поведение в природни условия. Освен това работата е концентрирана върху един вид (*Vipera ammodytes*) при лабораторните тестове, като резултатите се екстраполират към *V. berus* без директни поведенчески наблюдения за втория вид, което ограничава силата на обобщенията. При морфологичните изследвания липсва функционална експериментална проверка на съответствието между мъжки и женски гениталии, което би дало по-категорични заключения относно ролята им в половия подбор. Тези ограничения не намаляват значимостта на резултатите, но показват направления, в които бъдещи проучвания могат да надградят и допълнят настоящите изводи.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на ЗРАСРБ, Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИБЕИ, БАН. Дисертационният труд показва, че докторантът Костадин Андонов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научно направление Екология и опазване на екосистемите като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване. Поради гореизложеното, давам своята положителна оценка за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати

результати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Костадин Иванов Андонов в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.3. Биологични науки.

София, 11.12. 2025

доц. д-р Ц. Часовникарлова