

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р, дбн Параскева Михайлова,

Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен '**доктор**' на редовен докторант към ИБЕИ, БАН Десислава Стоянова Стоянова по научната специалност „Екология и опазване на екосистемите“ /шифър 02.22.01/ с тема на дисертационния труд „Видов състав, екологични изисквания и разпространение в България на водни хетероптери (Heteroptera, Nepomorpha)». Научен ръководител: проф.

д-р Снежана Грозева и доц.д-р Николай Смимов, съответно от ИБЕИ, БАН и НПМ, БАН

Със заповед № 38 /21.03.2018 г./ на Директора на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания съм определена за член на научното жури във връзка с процедура за защита на дисертационен труд „**Видов състав, екологични изисквания и разпространение в България на водни хетероптери (Heteroptera, Nepomorpha)**” на редовния докторант към Института Десислава Стоянова. Приложени са общо 12 документа, изготвени съгласно изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България /ЗРАСРБ/ и правилника на ИБЕИ за провеждане на процедури за присъждане на научни степени. Представени са и копия на 6 научни публикации /5 с IF/ по дисертационния труд.

1. Обща характеристика на дисертационния труд – обем и структура

Дисертационният труд се състои от 112 страници с общо 10 глави /Въведение; Цел и задачи; Материал и методи; Резултати и обсъждане; Обобщени резултати и изводи; Научни приноси; Благодарности; Използвана литература – общо 436 заглавия - 46 на кирилица и 360 на латиница; Декларация за оригиналност и достоверност и Приложения/. Включени са още 4 таблици и 18 фигури. Материалите на изследването, методичните подходи, резултати и обсъждания са представени подробно в скрепени към дисертационния труд 6 публикации и 1 приложение с база данни за находищата на водните хетероптери в България по оригинални и литературни данни.

2. Кратки биографични данни на докторантката

Г-ца Десислава Стоянова е родена през 1988 г. Средно образование завършва в гр. София. Съответно през 2011г. и 2013г. получава бакалавърска и магистърска степен в Лесотехническият университет в гр.София, специалност „Екология и опазване на околната среда“. От 2014 г. е редовен докторант към ИБЕИ, БАН. Участвала е в разработката на три научни проекта с международен и национален характер. Доклади и постери е представила общо на 7 международни и национални конференции.

3. Актуалност на разработения дисертационен труд

Дисертационният труд е посветен на слабо проучена у нас във фаунистично и цитогенетично отношение група водни насекоми от разред Heteroptera, инфраразред Neromorpha. Необходимостта от проведеното изследване се определя от изключително голямото разнообразие на екологичните изисквания на видовете. Известни са нейни представители в сладководни водоеми, срещащи се в различни местообитания. Има и видове в соленоводни водоеми, както и такива в силно антропогенно замърсени води, което определя техния индикаторен потенциал. Видове от изследваната група могат да бъдат успешно използвани за биологичен контрол срещу различни кръвосмучещи насекоми. Интересът към групата нараства, като се има предвид специфичните ѝ геномни особености: наличие на холокинетични хромозоми, пост редукиционно мейотично деление, както и характерни видови особености по отношение молекулярната организация на важни хромозомни структури, каквито са теломерните участъци на хромозомата. Детайлното проучване върху цитогенетиката на видове от отделни семейства на инфраразреда ще хвърли светлина върху важни теоретични проблеми на структурно-функционалната организация на еукариотната хромозома, които имат значение за решаването на таксономични, филогенетични и еволюционни проблеми при изследваната група насекоми.

4. Литературна осведоменост и теоретична подготовка

Дисертационният труд няма отделно обособена глава “Литературен обзор”, а към “Въведението” са представени два раздела:

1. Водни Heteroptera – видов състав и разпространение в България. Екологични изисквания; 2. Цитогенетична характеристика на водни Heteroptera. От представения обзор

в двата раздела се вижда добрата осведоменост на докторантката по проблемите, които разработва в дисертационния труд. Прави творчески анализ на таксономо - фаунистичните изследвания у нас и представя подробно данни относно разпространението на групата в България. Подчертава, че детайлни, целенасочени изследвания върху екологичните предпочитания на водните хетероптери почти липсват у нас. В повечето случаи те са част от определени фаунистични или хидробиологични разработки. Но много добре чрез подробен анализ се изтъкват постиженията в тази насока в редица европейски страни. Във втория раздел се подчертава, че само 5% от представителите на инфраразреда *Nepomorpha* са изследвани в цитогенетично отношение, като за 4-ри семейства въобще липсва такава информация. Тук докторантката детайлно анализира постигнатото по отношение на изследванията на пол детерминиращия механизъм при групата, като посочва разнообразието на пол детерминиращи механизми: от XO, XY до множествени полови хромозоми, наличието на "m" хромозоми, особеностите в мейозата на мъжките. С различни примери от отделни семейства обяснява наличието на ахиазматичен и хиазматичен тип мейоза, описвайки специфичните особености на всеки тип. Особено внимание е отделено на постиженията в молекулярно-цитогенетичната структура на теломерите при видове от групата, като подчертава, че сравнително от скоро е установен в теломерите нуклеотиден мотив (TTAGG)_n.

В тази част от дисертацията докторантката много добре аргументира необходимостта от изследването върху разпространението на водните хетероптери във връзка с техните екологични предпочитания. Посочва се слабата проученост на цитогенетиката на видове от инфраразреда, като за сем. *Aphelocheiridae*, срещащо се у нас, такива изследвания липсват. Всичко това определя ясната и точна формулировка на целта на изследването: „Изясняване съвременния видов състав, екологичните изисквания и разпространението на водни полутвърдокрили (*Heteroptera*, *Nepomorpha*) в България”. Представени са 4-ри задачи, като всяка от тях е насочена конкретно към изпълнение на целта.

5. Методика на изследването

За настоящото изследване е използван материал събран през периода 2005 – 2017г., като част от него е събиран от докторантката, друга част е получен от ИБЕИ, БАН и ПНМ, БАН съответно при изпълнение на хидробиологични и други проекти. Изследването е проведено върху огромен брой анализирани индивиди /15060/ и са проучени общо 446

находища :171 по литературни данни и 275 са установени от докторантката. Всяко от находищата е причислено към определено местообитание, съгласно класификацията на Информационната система за природата в Европа (EUNIS). При събирането на научния материал са приложени адекватни методични подходи в областта на хидробиологията и ентомологията. Проведени са цитогенетични изследвания на 7 вида хетероптери, отнасящи се към три семейства: Corixidae, Nepidae и Aphelocheiridae. Прилагани са алфа, бета и гама кариологични подходи, включващи рутинен цитогенетичен метод, диференциално оцветяване на хромозомите /С бендинг/ и молекулярно-цитогенетичен анализ /FISH/ за установяване на локализация на 18s рибозомална ДНК и структурата на теломерите на хромозомите. Много добро впечатление прави прилагането на множество статистически методи и подходи, което осигурява компетентен анализ на постигнатите резултати.

6. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите

На общо 64 стр. в глава “Резултати и обсъждания” са представени резултатите, като техния подробен анализ и интерпретация са дадени в 6-те публикации, скрепени към дисертационния труд. Тук проличава компетентността на докторантката да анализира и обобщава резултатите в светлината на съвременните научни постижения на изследваната група. Видовият състав на водните хетероптери е представен в систематичен вид, въз основа на каталога на Heteroptera за Палеарктика /1994-2013/. Подтвърждава се наличието в България на 39 вида, 17 рода и 9 семейства водни хетероптери. Тук не е включен вида *Micronecta minutissima*, чието наличие в България е под въпрос. Видовете са представени по еднотипен начин, като за всеки от тях е дадена карта на находищата им. Установените находища на видовете са причислени към определени местообитания, съгласно класификацията на Информационната система за природата в Европа. Представената в Приложение 1 таблица на находищата на изследваните видове е много добър справочник, който може да послужи в бъдеще за детайлни екологични анализи на отделни видове. С много добре изготвени фигури /фиг.15, фиг. 16, фиг. 17/ са представени съответно преобладаващите у нас семейства водни хетероптери, броят на находищата на всеки от намерените видове в България, както и разпределянето на находищата и видовете по типове местообитания. От установените семейства, с най-голям брой видове е сем. Corixidae /22 вида/. С най-много находища в България се срещат видовете *Aphelocheirus aestivalis* и *Ilyocoris cimicoides*, съответно с 87 и 77 находища. За два вида: *Sigara assimilis*

и *Micronecta pussila* са представени нови, оригинални данни за конкретни находища. Отново за фауната на България се съобщава видът *Ochterus marginatus*, дълго време не намиран в България. Най-голямо разнообразие от видове е установено в постоянни, бавно течащи води /80%/, следвано от постоянни еутрофни /77%/ и временни водоеми /50%/. Проведеният клъстерен анализ е позволил на докторантката да изготви дендограма на фаунистичното сходство на находищата и да ги групира в три различни местообитания: постоянни мезотрофни, еутрофни и временни водоеми. Направен е успешен опит за установяване на връзка между разпространението на водните хетероптери у нас с типовете местообитания по класификацията на Информационната система за природата в Европа. Този подход има важно отношение за съхраняване и опазване на видове и техните местообитания. Дава възможност получените в нашата страна данни да бъдат използвани и сравнявани с тези на редица европейски страни. Важен принос в дисертационния труд е изготвения за първи път модел на разпространение на вида *Aphelocheirus aestivalis* в България. Съобщават се 59 нови находища на вида в 27 реки в България. Прави се прогноза на разпространението му в подходящи местообитания в още 6 реки на Черноморския район. Разгледано е влиянието на някои екологични фактори върху разселването на видове от сем. Corixidae в резервата „Сребърна“. Най-голяма е летателна активност слез залез слънце, което се обяснява с по-ниската температура, скоростта на вятъра и по-високото атмосферно налягане.

Много добро впечатление прави творческия подход при цитогенетичния анализ на 7-те вида от инфраразреда Nepomorpha. Получени са оригинални данни върху цитогенетиката на два вида от род *Sumatia*: диплоиден набор хромозоми, пост редукция на половите хромозоми, ахиазматичен тип мейоза на мъжките и наличие на силно хетеропикнотична двойка „m” хромозоми. Оригинални са и резултатите относно цитогенетичната характеристика на три вида от род *Aphelocheirus*, за които е установена една и съща хромозомна формула $2n=23/24$ /мъжки/женски/+XO/XX, пост редукция на половите хромозоми, хиазматичен тип мейоза и липса на “m” хромозоми. Високо оценявам получените съвместни резултати с наши и чуждестранни специалисти върху геномната характеристика на два вида от сем. Nepidae. В резултат на прилагането на съвременни цитогенетични и молекулярно цитогенетични подходи са получени оригинални резултати върху количеството и локализацията на хетерохроматина, локализацията на рибозомални

гени (18S рДНК), установяване на неизвестна досега за изследваното семейство теломерна нуклеотидна последователност: (TTAGG)_n. Интерес представлява и намирането за двата изследвани вида множествен пол детерминиращ механизъм. Различията установени между резултатите на докторантката и тези, налични в литературата, могат да бъдат стимул за бъдещи популационно - цитогенетични изследвания.

6. Характер на научните приноси

Представеният дисертационен труд е в съзвучие със съвременните насоки на развитие на биологията и има отношение към изучаване на биоразнообразието и опазване на околната среда. Дисертационният труд се отличава с многостранния си характер на изследване. Получени са оригинални научни приноси върху фаунистиката, екологията и цитогенетиката на водни хетероптери от инфраразреда *Neromorpha* в България. Установени са 255 нови находища, като този брой е различен за различните водни хетероптери. Видове с находища по-малко от 5 са определени като редки, а за 8 от тях се съобщават нови находища. За два вида от родовете *Lethocerus* и *Anisops* е установено разширяване на ареала на север. Детайлното таксономо - фаунистично проучване на групата дава основание на докторантката да установи наличие на вид, дълго време отсъстващ от нашата фауна, както и да изрази съмнение относно наличието на вид от род *Micronecta*. Направен е успешен опит за установяване на екологичните предпочитания на водните хетероптери съм определени местообитания, някои от тях са определени като застрашени от промяна и изчезване. Тази насока на изследване има важно научно-приложно значение за конзервационната биология. Изготвен е и модел на разпространение на вида *Aphelocheirus aestivalis* в България, който е първи опит за прогнозиране на разпространението на водни хетероптери към подходящи местообитания. Получени са потвърдителни данни относно летателната активност на видове от семейство *Corixidae*. Нови, оригинални резултати са получени върху цитогенетичната характеристика на 5 вида от семействата *Corixidae* и *Aphelocheiridae*. Високо оценявам оригиналните резултати върху изявата на хетерохроматина, локализацията на рибозомална ДНК (18S рДНК) и молекулярно цитогенетичната характеристика на теломерите на два вида от сем. *Nepidae*. с нуклеотиден мотив (TTAGG)_n. Теломерите са изградени от повтарящите се участъци от ДНК последователности и крият ключа към биологичните особености на вида. Това е второ семейство от инфраразреда *Neromorpha* с нуклеотиден мотив (TTAGG)_n. Резултатите в

тази насока могат да бъдат основа на бъдещи таксономични и еволюционни решения в изследваната група хетероптери. Напълно приемам представента от докторантката справка на научните приноси.

8. Оценка на качеството на научните трудове

Докторантката е изготвила 6 научни публикации, 5 от които с IF (Acta Zool.Bulg.- 2 бр.0.413; Comparative Cytogenet. (1 бр., IF-1.151) Aquatic Insects (1 бр., IF-0.395), Zookeys (1 бр., IF-0.938). Две от работите са под печат, но всички те съдържат резултати по дисертацията. Пет от тях са колективни, а 1 е самостоятелна. В 4-ри от колективните работи, водещ автор е докторантката, която е участвала активно в методичното и теоретично разработване на статиите. Във връзка с изпълнението на дисертационния труд Д. Стоянова е взела 666 точки кредит при изискуемия 250 точки.

9. Лично участие на докторантката

Представеният дисертационен труд е лично дело на докторантката. Тя е усвоила редица съвременни биологични методи в областта на фаунистиката, екологията и цитогенетиката, които успешно прилага при изследването на важна в теоретично и практично отношение група водни насекоми от разред Heteroptera.

10. Автореферат

Авторефератът е ясно написан и добре отразява получените резултати на дисертационния труд. Изготвен е съобразно изискванията на ИБЕИ.

11. Критични бележки, въпроси и препоръки

1. Би било добре да се представи отделно глава “Литературен обзор”, а в глава “Въведение”, да се посочи главно значението на изследваната група.
2. В таблица 2: вместо “Техники на оцветяване”, по-добре би било да се използва термина “Цитогенетични методи”. Преди да се стигне до оцветяване на хромозомите, те са подложени на редица процедури, променящи тяхната структура. В същата таблица се представят три вида, изследвани от сем. Aphelocheiridae: *Aphelocheirus aestivalis*; *A. murcius*; *A. occidentalis*. но в Приложение 4 се дават първите два вида, а третият е *Aphelocheirus* sp. На какво се дължи тази разлика?
3. За изследваните три вида от род *Aphelocheirus* се установява една и съща хромозомна формула, хиазматичен тип мейоза и пост редукция на половите хромозоми. Кои са цитогенетичните различия между тези три вида?

4. Някои от представените изводи се нуждаят от редактиране и обединение: 3 и 4, 5 и 6.
5. На стр.31 е представен подвидът *Arctocorisa germari germari*, а по-долу в текста се говори за вида с неговите местообитания и разпространение. Същото се отнася и за други два подвида, съответно на стр.39 и стр.54-55.
6. Позволявам си да препоръчам на докторанта да разшири своите изследвания, като проведе комплексни външно морфологични и цитогенетични проучвания върху видове от групата, анализирайки повече индивиди от даден вид, повече популации и различни местообитания на определен вид. Това ще позволи да се осветлят множество въпроси във връзка с таксономията, еволюцията и адаптацията на видовете.

Заклучение:

Дисертационният труд е изпълнен на високо методично ниво, което е осигурило получаването на оригинални научни резултати в областта на фаунистиката, екологията и геномната характеристика на важна група водни хетероптери от инфраразреда *Peromorphia*. Дисертационният труд съдържа множество научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ). Докторантката е усвоила множество практически умения и е получила задълбочени теоретични знания, които ще ѝ позволят в бъдеще да провежда самостоятелни научни изследвания. Всичко горе изложено е основание да дам своята положителна оценка на дисертационния труд и с пълна убеденост да предложа на уважаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор“ на Десислава Стоянова по професионалното направление 4. 3. Биологически науки, специалност „Екология и опазване на екосистемите“.

03. 05. 2018 г.

Рецензент:

/Проф. д-р П. Михайлова, дбн/