

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р **Емилия Добринова Варадинова**,

доцент в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания към Българска академия на науките (ИБЕИ, БАН) и Югозападен университет „Неофит Рилски” Благоевград.

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен '**доктор**', в област на висше образование **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.3 Биологически науки**, докторска програма „Хидробиология“.

Автор: Биляна Янче Римческа

Тема: „Типология и оценка на екологичното състояние на планински и полупланински реки, базирана на макрозообентосните съобщества – проучване на Балканите“.

Научен ръководител: доц. д-р Янка Видинова, ИБЕИ-БАН.

1. **Общо описание на представените материали**

Със заповед №58/28.07.2023 на Директора на ИБЕИ-БАН съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационния труд на Биляна Римческа, докторант в задочна форма на обучение към департамент „Водни екосистеми“, с научен ръководител доц. д-р Янка Видинова.

Представените от Биляна Римческа материали включват всички необходими документи, подготвени **в съответствие с изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН**, във връзка с провеждането на процедура за защита на образователната и научна степен „Доктор“.

Обща характеристика на дисертационния труд

Дисертационният труд е представен под формата на скрепени публикации, съпроведени с допълнителен разяснителен текст. Той е с обем от 144 страници, от които 64 съставляват представените по темата на дисертацията публикации. Дисертацията съдържа задължителните за този тип разработка раздели: въведение, литературен преглед, основна цел и шест задачи, материали и методи, резултати и дискусия, заключение и изводи, приноси и списък на използваната литература. Литературният списък съдържа 14 заглавия на кирилица и 137 на латиница. В допълнение, в публикациите по темата на дисертацията са цитирани сборно 220 литературни източници, част от които присъстват в приложения литературния списък.

Представени са и 2 приложения, които съдържат списък на публикациите и таксономичен списък на установените таксони в изследваните водни обекти.

Авторефератът отговаря на изискванията на глава IV, член 6, разписани в Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН. Той отразява точно и ясно в синтезиран вид дисертационната разработка като представя целите, задачите, методичния подход, постигнатите резултати, изводите и приносите.

Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата

Литературният преглед детайлно и изчерпателно представя систематизирана справка на проучвания проблем. Акцентира се върху всички основни тематични аспекти във Европейското водно законодателство, типологията на водите, принципите и методите за биологичен мониторинг на водите. Представени са примери от България и Северна Македония за прилагането на стандартите за качество в реки, в съответствие с изискванията на Рамковата директива за водите. За добрата литературна осведоменост на докторантката говори и пълнотата и актуалността на литературната справка, представена във въведенията на приложенияте публикации, за които Биляна има съществен принос. Трябва да се подчертае, че само в представения списък с използваната литература са цитирани ключови и актуални тематични заглавия като 70% (106) от тях са след 2000 година, а близо 20% (29) в периода 2015-2023 г. Следва да се отбележи факта, че от момента на зачисляването си през 2016 г. докторантката е започнала задълбочена и целенасочена работа по темата на дисертацията си. В процеса на обучение в департамент „Водни екосистеми“ и под ръководството на доц. Видинова, Биляна Римческа е придобила добра теоретична подготовка, практически умения и професионален подход при провеждане на проучванията.

Методичен подход

Проведено е широкообхватно бентосологично проучване, което покрива площта на 3 екорегии. Пробите са събирани от водосборите на 9 реки, които протичат през територията на четири държави - България, Северна Македония, Сърбия, Босна и Херцеговина. Събрани са общ 143 проби от 94 речни пункта. Събирането на макрозообентосните проби е използван утвърден международен и европейски стандарт EN ISO 10870:2012, в съответствие с нормирания в националното законодателство мултихабитатен метод за пробонабиране. Номенклатурата на бентосните таксони е верифицирана с базата данни на Fauna Europaea.

В дисертацията са използвани богат набор от методи и индекси за анализ на хидроморфологичната деградация на местообитанията, за характеризирание на състава и структура-

та на дънните съобщества и за оценка на екологичното състояние на проучваните водни тела. Използвани са и разнообразни статистически методи, приложени чрез програмите Statistica, Primer и CANOCO.

Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретациите и изводите. Оценка на качеството на научните трудове, отразяващи изследванията по дисертацията.

Резултатите от проведеното изследване са обобщени в три основни глави:

- Таксономичен състав и трофична структура на макрозообентосните съобщества в планински и полупланински реки от различни екорегии;
- Екологично състояние на изследваните участъци, оценено посредством различни биотични индекси, базирани на макрозообентоса;
- Типологизация на изследваните реки според изискванията на Рамковата Директива за водите;
- Делинеация/Очертаване на екорегии за територията на Северна Македония.

Поради спецификата на оформление на дисертационния труд основните резултати са представени в пет научни публикации, които отразяват резултатите в първите три глави. От тях, четири са публикувани в престижни международни списания с импакт фактор и импакт ранг (Hydrobiologia, Diversity и Acta Zoologica Bulgarica и Ecologia Balkanica) и една е под формата на доклад в сборник от Международен семинар по екология, проведен през 2018. Авторитетността на научните списания, в които са отпечатани статиите, е атестат за стойността и качеството на научната продукция, представена в тях. По-детайлен прочит на приложените разработки, анализирани по реда на годината на публикуване, показва следното:

1. В представения доклад със заглавие „*Ecological status assessment of mountainous and semi-mountainous streams via different biotic indices based on benthic macroinvertebrates - the case study of Macedonian-Bulgarian cross-border territory*“ е оценен екологичния статус на 10 реки от планински и полупланински тип, протичащи в граничната територия на българо-македонската граница. Приложени са четири индекси, базирани на макрозообентоса - BMWP (унгарски вариант на Biological Monitoring Working Party), ASPT (унгарски вариант на Average Score per Taxon), EPT (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera taxa richness) и QRS (адаптирана версия на Irish Quality Rating System) и са определени типовоспецифични референтни пунктове в изследвания район;

2. В публикацията *“Ecological Status Assessment of Mountain and Semi-mountain Streams in the Aegean Watershed: Applicability of Biotic Indices BMWP and ASPT Based on Macroinvertebrates”* са проучени планински и полупланински реки в западнобеломорския регион, протичащи на територията на България и Северна Македония. Двукратно (октомври 2017 и пролет 2018) са събрани общо 69 бентосни проби. Установен е таксономичният състав на макрозообентоса, анализирана е степента на хидроморфологична деградация на изследваните речни участъци, оценено е екологичното състояние чрез четири индекси базирани на биологичен елемент за качество макрозообентос – BI (Биотичен индекс), BMWP, ASPT, EPT и QRS. Резултатите показват по-изразена сезонна динамика на стойностите на BMWP и EPT в сравнение с BI и ASPT, които варират в по-тесни граници. Регресионният анализ на зависимостта на BMWP от останалите използвани индекси показва много слаба незначима и обратна връзка с BI, а коефициентът на корелация между двата биотични индекса е 0,417 ($p < 0,05$). Заключение на авторите е, че BMWP е по чувствителен от BI, препоръчва се използването му за оценка на качествата на водите в България.

3. В статията озаглавена *„Aquatic Macroinvertebrates Diversity in the Upper Stretch of Una River (Una National Park, SW Bosnia and Herzegovina)“* е проучено биоразнообразието на макрозообентосните съобщества в девет пункта от водосбора на река Уна, протичаща на територията на национален парк в Босна и Херцеговина. Паралелно са събрани данни за физикохимичните параметри на водната среда. Определено е степента на сходство (Jaccard, 1908) на макрозообентоса в изследваните пунктове, изчислени са индексите, характеризиращи структурата на бентосните съобщества (Индекс за видово разнообразие по Shannon & Weaver, 1949 и Индекс за изравненост по Pielou, 1969) и е оценено екологичното състояние чрез прилагането на BMWP и ASPT.

4. В публикацията на тема *„Trophic Structure of Macrozoobenthos in Permanent Streams in the Eastern Balkans“* е анализирана трофичната структура на МЗБ в планински и полупланински реки от водосборите на Места, Струма и Вардар. Анализирана е сезонната динамика на функционалните трофични групи, както и степента на сходство на трофичната структура на МЗБ между изследваните пунктове и водосбори в повлияни и неповлияни условия на средата. Направено е сравнение на приложимостта на двата трофични индекси RETI (Rhithron Feeding Type Index) и ITC

(Index of Trophic Completeness) за целите на екологичната категоризация на два речни (планински и полупланински) типа.

5. В публикуваната „*Diversity and structure of macroinvertebrate communities in permanent small streams and rivers in Eastern Balkans*“ е изследвано разнообразието и структурата на МЗБ в 36 пункта (62 проби), разположени на малки потоци и реки от планински и полупланински тип, във водосборите на Струма, Места и Вардар между България и Северна Македония. Установени са общо 280 таксони, които принадлежат към 18 таксономични групи. Резултатите показват, че разред Trichoptera е с най-голям брой таксони, а разред Ephemeroptera е най-многочислен в най-голям брой пунктове. Установени са нови находища на три вида едnodневки в поречието на Вардар и 12 вида, ендемични за Балканския регион. Определена е честотата на срещане, охарактеризирано е разнообразието на МЗБ и са изчислени основните структурни показатели (видово разнообразие по Shannon & Weaver и Margalef, изравненост по Pielou и доминиране по Simpson). Въз основа на получените резултати е направено предложение целия водосбор на Вардар да бъде причислен към Екорегиян 6 Гръцки Западни Балкани. Тази теза е доразвита допълнително в точка 5.4 от дисертацията. Предложението се базира на изведените ординационни (PCA) анализи на разпределението на МЗБ (качествен състав) в 94 речни пункта от осем водосбора, които попадат в три екорегияна. Тук обаче следва да се отбележи ниските проценти, с които визуализираните главни компоненти обясняват вариациите в разпределението на данните. Ето защо, за да се потвърди представената теза, докторантката отчита необходимостта от провеждане на допълнителни изследвания не само по биологичен елемент за качество МЗБ, но по другите задължителни биологични елементи за качество.

Представените в дисертационния труд изводи в синтезиран вид обобщават заключенията от проведеното мащабно проучване. Изведени са 8 приноси с научен и научно-приложен характер. Приемам изведените научни приноси и смятам, че те имат оригинален характер. Тук следва да направя само едно уточнение по отношение на принос 4, в който е записано, цитирам „За първи път е приложен трофичния индекс ИТС за района на изследване“. В този район са включени и пунктове от горното течение на река Места, където посоченият индекс вече е бил апробиран в предишна научна разработка. От приносите с научно-приложен характер, първият има потвърдителен характер в частта, касаеща чувствителността и уязвимостта на водните екосистеми в планинските и полупланински райони. Останалите приноси приемам за такива с оригинален характер, с приложимост на резултатите при разработване на типологията на повърхностните течащи води в Северна Македония.

Критични бележки към дисертационния труд

По структурата на дисертационния труд

На някои места в текста попътно са въведени съкращения въпреки представения в началото на дисертационния труд списък със съкращения. По-коректно би било да се избере единия от двата подхода.

Смятам, че по-логично би било точка 2.1 от раздел Литературен преглед да се измести след точка 2.4 и/или да се обедини с точка 2.5.

Докторантката е представила списъка на тематичните публикации в Приложение 1, а пълните им текстове са представени в края на дисертационния труд. Смятам, че е по-добре публикациите да влязат с пълен текст в раздел Резултати и обсъждане, като се посочи на коя задача/и съответстват.

Следвайки логичния порядък на изложение смятам, че извод 7 трябва да се премести след извод 9.

Приложеният списък на цитираните нормативните документи, както и заглавията на приложен софтуер следва да се допълнят в общия литературен списък, а не да се представят отделно.

По съдържанието на дисертационния труд

Някои от използваните в разделите Литературен обзор и Материал и методи термини и формулировки не са достатъчно прецизирани.

В литературния обзор се коментира напредъка по отношение на постигане на целите на Рамковата Директива за водите като се цитират документи на Европейската комисия от 2012 г. и 2016 г. На страницата на Европейската агенция по околна среда могат да се намерят по-актуални документи, вкл. и от последните години, които отразяват текуща картина на състоянието на повърхностните водите в Европа.

Точка 5.3 на раздел Резултати и дискусия е озаглавена „Типологизация на изследваните реки според изискванията на Рамковата Директива за водите“. Смятам, че това заглавие е твърде общо, защото в посочените в тази точка публикации се анализират предложения само за определянето на два речни типа (планински и полупланински) на територията на Северна Македония, доколкото в България има разработена типология на повърхностните води.

Изводи 2 и 4 на съответния раздел съдържат сходни обобщения и по-логично би било да бъдат обединени.

Бих искала да обърна внимание на формулировката на някои от приносите с научно-приложен характер. Смятам, че в тях не следва да се правят препоръки (приноси 2 и 4) и предположения (принос 3).

Тук следва да подчертая, че представените бележки не омаловажават стойността на дисертационната разработка, а по-скоро следва да се приемат като конструктивни препоръки за бъдещата работа.

Имам следните въпроси към докторантката:

1. В раздел Материал и методи е въведен общ индекс за деградация, които е изведен въз основа на три хидроморфологични характеристики, една от които е представена като органичното замърсяване. Доколко органичното замърсяване може да се определи като хидроморфологична характеристика и как докторантката е определила скалата му за оценка?
2. В дисертационния труд се анализират връзките и корелационните зависимости на BMWP и BI с общия индекс на деградация. Извършван ли е анализ на връзките между изследваните биотични индекси с физикохимичните параметри на водната среда?
3. Как са въведени скалите за оценка на използваните в дисертацията индекси BMWP, ASPT и EPT? Визирам таблица 2 на представения доклад.
4. В една от публикациите се установява, че BMWP и EPT показват по-голяма сезонна вариация в оценките в сравнение с BI. В същата публикация е видно, че BI показва най-висок коефициент на корелация с общата деградация в сравнение с другите анализирани индекси, в т. ч. и с BMWP. Посоченото не противоречи ли на някои заключения, в които се твърди, че BMWP проявява по-голяма чувствителност от BI?

Познавам Биляна Римческа в качеството си на член на изпитни комисии още при кандидатстването ѝ за докторант в департамент „Водни екосистеми“ и по-късно при полагането ѝ на изпит по специалността. Имам лични впечатления и от нейната работа в периода на обучението ѝ. Биляна е амбициозна, отговорна и последователна. Тя има отлични комуникативни способности и проявява много хъс и упоритост при изпълнение на професионалните си ангажиментите. Присъствала съм и на предварителното обсъждане на дисертационния труд, на което имах възможност да изслушам презентирането на резултатите от проведените изследвания. На зададените въпроси докторантката отговори изчерпателно, демонстрира свободно владение на специфичната терминология и с направените

задълбочените коментари показва отлични познания по темата на дисертацията. Посоченото ми дава основание да смятам, че научната разработка е неин личен принос.

Бих искала да подчертая, че Биляна Римческа е събрала внушителен брой кредити (858), които повече от три пъти превишават изискуемия минимум. В допълнение към представените в дисертационния труд публикации, докторантката има участие като автор/съавтор в още 20 други публикации. Добро впечатление прави факта, че докторантката вече има регистрирани четири цитиранията на научните си трудове, от които три в авторитетни списания с импакт фактор и едно в книга. Активността на Биляна е видна и от участието ѝ в шест научни проекти и 12 научни форуми, на които докторантката е представила общо 49 доклади и постери.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИБЕИ-БАН.

Биляна Римческа притежава добра теоретична подготовка и безспорни практически знания и умения. Тя демонстрира качества за самостоятелно провеждане на научно изследване, интерпретация, както и аналитичен подход при формулиране на обобщенията и изводите.

Предвид гореизложеното, убедено **давам своята положителна оценка** за проведеното изследване, представено в разработения дисертационен труд и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен ‘Доктор’ на Биляна Янче Римческа** в област на висше образование: 4 Природни науки, математика, информатика, професионално направление 4.3. Биологически науки, докторска програма по Хидробиология.

София, 13 октомври 2023 г.

Рецензент:
(доц. д-р Емилия Варадинова)