

РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Емилия Добринова Варадинова,

доцент в Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания към БАН, София 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 **Екология и опазване на екосистемите**.

Автор: Весела Милчева Генина

Тема: „Оценка на приоритетни и специфични органични вещества във водни екосистеми”

Научен ръководител: доц. д-р Гана Минкова Гечева, БУ на ПУ „Паисий Хилендарски”.

1. **Общо описание на представените материали**

Със заповед № Р 33-4/03.01.2018г. на Ректора на ПУ „Паисий Хилендарски” съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационен труд на тема **„Оценка на приоритетни и специфични органични вещества във водни екосистеми”**, за придобиване 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 **Екология и опазване на екосистемите**. Автор на дисертационния труд е Весела Милчева Генина – докторантка в задочна форма на обучение към катедра **„Екология и опазване на околната среда”**, с научен ръководител доц. д-р Гана Гечева от Биологически факултет на ПУ „Паисий Хилендарски”.

Представените от Весела Генина материали на хартиен носител **са в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ** и включва следните документи:

- молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд;
- автобиография в европейски формат;
- нотариално заверено копие от диплома за висше образование (ОКС ‘магистър’)
- заповеди за зачисляване, прекъсване, продължаване и отчисляване с право на защита;

- заповед за провеждане на изпити по „Екология на екосистемите”, „Еволюционна екология” и „Биомониторинг и биоиндикация”;
- протоколи от проведените докторантски изпити по „Екология на екосистемите”, „Еволюционна екология” и „Биомониторинг и биоиндикация”;
- протоколи от катедрени съвети, свързани с докладване на готовност за откриване на процедурата, с предварително обсъждане на дисертационния труд, с откриване на процедура за провеждане на заключително заседание и предложение за състав на научно жури;
- заповед на ректора за разширен състав на катедра „Екология и опазване на околната среда”, във връзка с провеждане на заседание за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- дисертационен труд;
- автореферат;
- списък на научните публикации по темата на дисертацията;
- копия на научните публикации;
- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- справка за спазване на специфичните изисквания на Биологическия факултет на ПУ.

Представените материали отразяват пълен набор от изискуемите документи и покриват задължителните критерии и специфични изисквания, съгласно Правилника за развитие на академичния състав и във връзка с провеждане на процедура за защита на научно-образователната степен 'доктор', на ПУ „П. Хилендарски”.

Кратки биографични данни за докторантката

Весела Генина придобива бакалавърска степен по специалност „Химик и учител по химия” през 2004 г. в ПУ „П. Хилендарски”. През 2009 година се дипломира като магистър „химик-еколог” със среден успех много добър 5.45. В периода 2008-2009 г. завършва следдипломна квалификация като специалист по високоефективна течна хроматография. Паралелно с надграждане на обучението си Весела Генина се утвърждава като специалист на професионалното поприще. От 1986 г. до 2006 г. работи като лаборант-химик в ПСТ, град Септември, Акумулаторен завод „Елхим Искра” АД, град Пазарджик и Институт по електрохимични източници на ток, град Пловдив. От 2006 г. до настоящия момент Весела Генина е главен експерт по газова и течна хроматография в Главна дирекция „Лабораторно-аналитична дейност” на Регионална лаборатория, град Пловдив към ИАОС.

През месец март 2012 г. Весела Генина е зачислена като задочен докторант към катедра „Екология и опазване на околната среда”, в Биологическия факултет на ПУ „П. Хилендарски”. В периода на обучение Весела получава интердисциплинарна подготовка в областта на химията, хидробиологията, биоиндикацията и екотоксикологията. В работата си като експерт докторантката натрупва богат практически опит и придобива специализирана квалификация по прилагане на течна хроматография и детектори и ултра високоефективна течна хроматография с масспектрометрия, по разработване и валидиране на методи в течната хроматография, по газова и тънкослойна хроматография, по приложение на високоефективна течна хроматография за анализ на пестициди във води, почви и биологични обекти и анализ на лекарствени препарати.

Весела Генина владее руски и английски език, притежава добри умения за работа с базови (MS Word, Excel, MS Power Point, MS Access) и специализирани софтуерни продукти за анализ (GC/FID, GC/ECD, GC/MSD, HPLC/MS/DAD/TLC).

На национално ниво Весела Генина е член на работна група „Химични аспекти” към Европейската работна група „Химикали”, сформирана във връзка с реализиране на дейностите по изпълнение на Плана за действие за подобряване на прилагането на Рамковата директива за водите в РБългария. Тя е ръководител на експертна група по проект „Разработване и въвеждане на методи за анализ на води, седименти и биота и дооборудване на лаборатории на ИАОС”, реализиран с финансовата подкрепа на ОП „Околна среда 2014-2020”

2. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Химичното замърсяване на повърхностните водни тела оказва пряко въздействие върху тяхното екологично (по съдържанието на специфични замърсители) и химично (във връзка с наличието на приоритетни вещества) състояние.

Европейските нормативни документи изискват всяка страна-членка да приеме подход, по който се идентифицират и приоритизират специфичните замърсители, които представляват съществен риск за човека и водната околна среда. С приемането на Директива 2008/105/ЕО са въведени стандарти за качество на околната среда (СКОС) по отношение на приоритетни и приоритетно опасните замърсители. На национално ниво, изискванията са транспонирани в Наредбата за СКОС за приоритетни вещества и някои други замърсители. Разработената нова Директива 2013/39/ЕС актуализира списъка на посочените вещества, като въвежда СКОС и за биота.

През последните години теоретичните знания за жизнения цикъл на замърсителите и за последиците от тях във водите се развива с бързи темпове. Натрупаната информация даде

възможност да се прецени в кой компонент на водната среда може да бъде намерено дадено вещество и съответно къде е най-подходящо да бъде измерена неговата концентрация. Така например, някои силно хидрофобни вещества се натрупват в биотата и се регистрират по-лесно в седименти, но са трудно откриваеми във водите, дори при използване на най-усъвършенстваните техники за анализ.

Изведените констатации показват, че събираните от държавите-членки данни за химичните замърсители не винаги са подходящи по отношение на качеството. Възниква необходимостта мониторингът да се адаптира към пространствената и времева скала на очакваното колебание в концентрациите. Да се прилага нов механизъм, който да осигурява висококачествена информация за много новопоявили се замърсители, които не са включени в мониторинговите програми, но биха могли да представляват съществен риск, изискващ нормативно уреждане, в зависимост от техните потенциални екотоксикологични и токсикологични последици и от нивата им във водната среда.

Изпълнението на Плана за действие за подобряване на провеждането на инвентаризацията на приоритетните вещества цели разработването и прилагане на подходящи инструменти (подходи, методики и инструкции), съответстващи на европейските изисквания, които да гарантират по-голяма точност и прецизност на получените резултати. Посоченото потвърждава актуалността на тематиката, разработена в дисертационния труд, която е насочена към установяване на съдържанието на органични замърсители в матрици вода, седименти и биота от избрани моделни речни екосистеми. Целесъобразността на поставените задачи намира израз в логично структурирания подход на проучването: избор на пунктове; пробонабиране в представителните матрици; разработване и валидиране на методики за анализ на замърсителите; оценка на замърсяването с приоритетни и специфични вещества в проучваните райони.

3. Познаване на проблема

Литературният обзор детайлно и изчерпателно представя систематизирана справка на проучвания проблем. Акцентираща се върху всички основни аспекти на изследванията, посветени на източниците, вида, анализа на органичните замърсители в т. ч. продукти за растителна защита (пестициди) и индустриалните замърсители, влиянието им върху водните екосистеми, мониторинга и определянето на СКОС. Използвани са внушителен по обем литературни източници (193), сред които прави впечатление актуалността на цитираните заглавия. Посоченото е предпоставка за познаване на съвременните научни и нормативни постановки и обосновава важността и необходимостта от разрешаване на проблема,

разработен в дисертационния труд. Докторантката демонстрира свободно боравене със специфичната терминология и отлично познаване на европейското и национално водно законодателство. В хода на проучването се проличава добрата ѝ практическата подготовка и професионален подход към изследваната тематика.

4. Методика на изследването

При избора на представителни пунктове за пробосъбиране са отчетени специфичните хидроморфологичните характеристики на моделните логични екосистеми. В проучвания водосбор са селектирани речни участъци с различни според вида и степента на антропогенен натиск, точкови и дифузни източници на замърсяване, избран е и подходящ референтен пункт. В разработката са използвани стандартизирани (БДС EN ISO) методи за пробонабиране от три матрици (води, седименти и биота). На място са замерени основните физико-химични параметри на средата, химичните анализи са извършени в акредитирана лаборатория. Анализът на екстрахираните от матриците проби е извършен с газова хроматография. За валидиране на методите са използвани сертифицирани референтни материали, а за интерпретацията на резултатите са приложени подходящи статистически методи (StatSoft Inc., 2004.)

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Представеният дисертационният труд следва стандартна структура, която съдържа разделите увод, литературен обзор, цел и задачи, район на проучване, материали и методи, резултати и обсъждане, заключение с изведени изводи и приноси, литература и приложения. Разработката се състои от 170 страници и включва 18 таблици, 49 фигури и 5 броя приложения.

В синтезиран вид *уводът* въвежда в проблематиката на проучването, провокирано от липсата на разработени релевантни методи за анализ на органични замърсители в седименти и биота. Подчертава се необходимостта от провеждане на мониторингови програми, които да гарантират представителност по отношение на обхват, тип замърсители и вид матрици.

Литературният обзор съдържа богата и изчерпателна справка по темата на дисертацията. Той е структуриран в три подраздела. Първият разглежда походи за идентифициране на органичните замърсители, продуктите за растителна защита, в . ч. класификация, механизъм на действие, производство, употреба, както и индустриалните замърсители. Вторият подраздел проследява изследванията, свързани с влиянието на органичните замърсители и пестицидите върху водните екосистеми, а третият прави преглед на законодателство в областта на водите, приоритетните и специфични вещества.

Целта е ясно формулирана, но по мое мнение, тя представя само част от изследването, а именно да се установи съдържанието на органични замърсители в три представителни матрици от избрани моделни речни екосистеми. В този смисъл, смятам, че допълването ѝ с ключови изрази като „разработване и валидиране на методиките”, „оценка на замърсяването” в по-пълна степен биха кореспондирали и отразили стойността на разработката.

Районът на проучване и характеристиката на представителните пунктове са описани подробно и изчерпателно. Информацията е подкрепена с подходящ снимков материал. Изследванията са извършени през лятото и есента на 2013 г. и 2014 г. в 5 мониторингови станции, разположени на река Марица и на два от нейните притоци – река Чепеларска и река Стряма. В изследването са използвани релевантни методи (виж т. 5 Методика на изследването) за анализ (в т. ч. за пробонабиране, инструментални и статистически методи).

Раздел *Резултати и обсъждане* е структуриран в няколко подраздела. Представени са резултатите от разработените и валидирани хроматографски методи за анализ. Анализирани са проучваните приоритетни и специфични органични вещества в трите матрици - вода, седименти и биота. Правят впечатление големия брой анализи, обработката и систематизирането на значителен обем информация. Проведени са проучвания върху три групи замърсители (органохлорни пестициди, полициклични ароматни въглеводороди и полихлорирани бифенили) в пет представителни пункта, в рамките на два сезона, в две последователни години, в три матрици (води, седименти и биота). При това в седимент биота са анализирани три биологични елементи (макрофити, макрозообентос и риби, съответно в мускул, хриле и кожа).

Представени са регламентирани според Директива 2013/39/ЕС СКОС и предложения за критерий за оценка/специфични стандарти за качество в седименти и биота. Направено е и сравнение на СКОС и предложенията за критерий за оценка/специфични стандарти за качество в седименти и биота за мониторингова станция р. Чепеларска, устие, сп. Кемера.

Изведено е обобщение на проучванията по мониторингови станции. За всяка от тях е представена информация за съдържанието на изследваните органични замърсители. Резултатите от проучванията са визуализирани в ординационното пространство. Въз основа на проведените изследвания, включително данни за антропогенния натиск, в т.ч. от индустрията, селското стопанство и автомобилния транспорт, са разработени информационни карти, които могат да послужат за комплексна оценка на (екологичното и химично) състоянието на водните тела, на чиято територия са разположени мониторинговите пунктове.

В раздел *Заклучение и изводи* в синтезиран вид са обобщени резултатите от проведеното проучване и са формулирани изводи, потвърждаващи изпълнението на поставените цел и задачи.

Изведените са две групи *приноси* – с научно-приложен и с методичен характер.

Може да се обобщи, че изложените в дисертацията резултати, анализи, заключение и изводи представят оригинална разработка, с ценен научно-приложен характер. Прилагани са релевантни методи и подходи на работа. Цитиран е богат набор от специализирана литература. Във всички етапи на провеждане на проучването (пробосъбиране, обработка и анализиране на данните) проличават професионалните умения на докторантката. Разработката демонстрира добра теоретична осведоменост, практическа подготовка и свободно владение на специфичната терминология.

6. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Уникалността и значимостта на разработката се потвърждават от изведените оригинални приноси с научно приложен и методичен характер. Те могат да бъдат обобщени по следния начин:

- при проведеното първо по рода си в България, паралелно проучване на акумулационния капацитет на 43 органични замърсители в моделни речни екосистеми е доказано, че матриците седименти и биота са индикативни при оценка на химичното състояние на водните тела. За коректна оценка на замърсяването, поради специфичния характер на натрупването на органичните замърсители, е необходимо паралелно пробонабиране и анализ в посочените матрици;
- по отношение на матрица биота е доказано, че водните макрофити и макрозообентоса са индикативни за наличието на органични замърсители. Рибите се определят като подходящи индикатори за оценка на химичното състояние (биоаккумуляцията в цяла риба) и на здравния риск при хората (биоаккумуляцията в мускул);
- изготвени са информационни карти, които характеризират химичното и екологичното състояние на проучваните водни екосистеми;
- разработени и валидирани са две нови методики за мониторинг (за анализ на органохлорни пестициди и полихлорирани бифенили, както и за полициклични ароматни въглеводороди в проби от биота) на приоритетни и специфични вещества във водни екосистеми.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертацията са представени три статии, публикувани в авторитетни български списания, две от които имат импакт фактор. Първата публикация със заглавие „Assessment of organic pollutants accumulation in fish from Maritsa River Basin (Bulgaria)“ е отпечатана в Bulgarian Chemical Communications . В нея докторантката е водещ автор. За първи път са представени данни за наличие на приоритетни вещества и специфични замърсители в седименти в реките Марица (среден участък на реката), Чепеларска и Стряма. В същите моделни лотични екосистеми са проведени проучвания и върху оценка на биоаккумуляцията на органични замърсители в риби. Резултатите са представени в “Assessment of organic pollutants accumulation in fish from Maritsa River Basin (Bulgaria)”, публикувана в Ecologica Balcanica, където докторантката отново е водещ автор.

Третата статия “Ex situ effects of chlorpyrifos on the lysosomal membrane stability and respiration rate in Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*, Pallas, 1771)”, разработена в съавторство и е отпечатана в Acta Zoologica Bulgarica. Установено е, че апликацията на различни концентрации на тествания пестицид води до дестабилизиране на лизозомната мембрана, а скоростта на дишане на мидата е пряко зависима от дозата и времето на експозиция. Получените резултати са принос в разработване на програмите за мониторинг и оценка на риска, конкретно като резултат от използване на пестициди при растителна защита в селското стопанство.

В допълнение, извън темата на дисертацията, докторантката е приложила списък с още една публикация и шест участия (три доклада и три постера) в научни форуми.

8. Лично участие на докторантката

Дисертационният труд, представените публикации и съпровождащи процедурата документи, както и убедителното представяне на Весела Генина на предварителното обсъждане пред Катедрения съвет ми дават основание да смятам, че научната разработка е личен принос на докторантката. Безспорно е активното ѝ участие във всички етапи на проучването - събиране на проби, замерване на физико-химични параметри на средата, анализ на проби от седименти, биота и води, представяне на резултатите и извеждане на обобщения и изводи. Весела Генина е специалист с дългогодишен практически опит, подплатен с богат теоретичен потенциал. Докторантката демонстрира отлично познаване на нормативната уредба в областта на изследване, свободно владее на методологията и изразен професионален подход на провеждане на научни изследвания.

9. Автореферат

Представеният автореферат е изготвен според изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, ПРАС на ПУ “П.Хилендарски“, по направление 4.3. Биологически науки. Точно и ясно в синтезиран вид, са отразени целите, задачите, методичния подход, постигнатите резултати, изводи и приноси.

10. Критични забележки и препоръки

По отношение на структурата смятам, че точка 2.2.1 *Източници на органични замърсители* от литературния обзор е по-коретно да се премести в подраздел 2.1, а точка 2.2.2 *Мониторинг и определяне на СКОС за органични замърсители*. да се постави в точка 2.3, след прегледа на европейската и национална нормативна уредба. По мое мнение топиците, посветени на институционална рамка за провеждане на мониторинг на води, седименти и биота, законодателство в областта на водите, приоритетните и специфични вещества са твърде подробно представени и биха могли да се съкратят.

Таблиците с номера 2 и 3, представящи таксономичния състав на макрофитите и макрозообетоса следва да се прехвърлят от раздел Материал и методи в Резултати и обсъждане. В същия раздел във фигурите, представящи динамиката на стойностите на замерените физико-химичните показатели не е посочено какво означават римските цифри II, V, VIII, XI. В раздел Материал и методи се посочва, че „.....настоящото изследване бе извършено през два сезона (лято и есен).....“, а в изложението се говори за регистрирано по-високо кислородно съдържание през зимата, в сравнение с останалите три сезона. Какво означават оцветените в червено числа в таблица 13? За по-голяма яснота е добре да се дефинира понятието „средно съдържание“, използвано в таблици от 21 до 44. Надписът на фигура 45 следва да се прецизира.

Относно съдържателната част, смятам, че при представяне на PCA ординациите, в недостатъчна степен е застъпена аналитичната интерпретация на резултатите. Така например, не става достатъчно ясно каква е причината на различните пунктове да се наблюдава различно групиране на матриците. Защо при някои ординации ясно се отличават взаимовръзките макрофити-растителноядна риба и бентос- мряна (фиг. 45), а при други – не? Как се обяснява различното групиране на матриците през двете години на проучване (напр.на фиг 48) и не е ли по-представително да се приложи една обобщена ординация за двете години на проучване. Интерес представлява ординацията на разпределението на матриците в референтната мониторингова станция на р. Стряма, с. Слатина. Добре би било да се обясни защо в неповлияни/слабо повлияни условия седиментите се отделят в самостоятелна група и може ли

визуализирания модел на групиране да се смята за представителен за такъв тип речни участъци?

В допълнение имам следните въпроси:

1. В предложенията за стандарти за качество в седименти са посочени два метода за оценка на показателите - (AF метод, за който в легенда е записано, че е подход с прилагане на фактор за оценка и EqP-метод - разпределение на равновесието). Да се обясни по-подробно какво представляват цитираните методи (вж. Таблица 12)?
2. Как се обясняват разликите в концентрацията на показателите (на места в пъти по-големи) в седименти, регистрирани в периода на собствените проучвания (2013-2014) и по време на изпълнение на обществената поръчка, реализирана само една година по-късно (вж. Таблица 13)?
3. Каква е разликата между използваните понятия „биодостъпност“, „биоаккумуляция“ и „биомагнификация“?

Бих искала да подчертая, че представените коментари в никакъв случай не омаловажават стойността и приносите на дисертационната разработка. В този смисъл те не следва да се разглеждат като критики и слабости, а по-скоро биха могли да се приемат като конструктивни препоръки за бъдещата работа .

11. Лични впечатления

Не познавам Весела Генина и нямам лични впечатления от работата ѝ. Като член на разширения състав на катедра „Екология и опазване на околната среда“ (заповед заповед № Р 33- 4/03.01.2018 на Ректора на ПУ) за предварително обсъждане на дисертационния труд, имах възможност да изслушам представянето на дисертационната разработка. На зададените въпроси докторантката отговори точно и изчерпателно и показва компетентност с направените задълбочените коментари. Тя демонстрира свободно владение на специфичната терминология, което потвърди впечатлението за специалист с дългогодишен опит в проучваната област.

12. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

Получените резултати при настоящото проучване са важен принос в проучването и извеждането на методи за анализ на специфични замърсители и приоритетни вещества във водните екосистеми. Разработените информационни карти могат да бъдат използвани от Басейнова дирекция Източнобеломорски район за оптимизиране на информацията при оценка на екологичното и химично състояние на проучваните водни тела.

Препоръката ми за бъдеща работа е свързана с необходимостта от по-нататъшните изследвания, посветени на верификация на методологията и проучването на замърсителите в представителните матрици в моделни водни екосистеми от други водосбори.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Биологическия факултет, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Представената за рецензия научна разработка показва, че Весела Генина притежава отлично познаване на водното законодателство, безпорни практически умения и демонстрира професионален подход за провеждане на научно изследване, коректна интерпретация, анализ и формулиране на обобщени изводи.

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 Весела Милчева Генина** в област на висше образование: 4 Природни науки, математика, информатика, професионално направление .4.3. Биологически науки, докторска програма „Екология и опазване на екосистемите”.

06 февруари 2018 г.

Рецензент:

(доц. д-р Емилия Варадинова)