

Вх. No 391-НО-05/04.04.2019г.

РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Ценка Георгиева Часовникарова,

Институт по биоразнообразие и екосистемни изследвания, БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен **“доктор“** в област: **4. Природни науки, математика и информатика;** професионално направление: **4.3. Биологични науки;** научна специалност **“Екология и опазване на екосистемите”** (шифър 022201)

Автор: Петър Владиславов Остоич

Тема: „Екотоксикологичен биомониторинг – принципи, концепции и приложение при гръбначните животни“

Научен ръководител: проф. д-р Румяна Мечева

Научен консултант: доц. д-р Михаела Недялкова

Предмет на рецензиране

Със заповед № 27 от 01.03.2019 г. на директора на Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания съм определена за член на научното жури по процедура за защита на дисертационния труд на Петър Остоич, редовен докторант в секция "Биомониторинг и екологичен риск", отдел „Екосистемни изследвания, екологичен риск и консервационна биология“. Представеният комплект материали на хартиен носител е в съответствие с чл. 8 (7) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени на ИБЕИ и включва следните документи: опис на документите; дисертация, автореферат, справка за приносите на дисертационния труд, списък с публикации по темата на дисертацията и техни копия, списък на участия в научни форуми, научна автобиография в европейски формат; заверени копия от дипломите за придобити бакалавърска и магистърска степен, протокол от заседанието на отдела, насочило дисертацията за защита, справка за проведения учебен процес и придобити кредити, резюме на дисертацията на английски език.

Кратки биографични данни

Петър Остоич е роден през 1985 г. в гр. София. През 2003 г. завършва Американския колеж в София и постъпва в Международния университет „Якобс“ в

Бремен (Германия). През 2006 г. завършва 3 годишна бакалавърска програма по биохимия и клетъчна биология. От 2007 г. до 2008 г. работи като научен сътрудник във Френския комисариат по атомна енергия в Париж, където изследва влиянието на йонизиращите лъчения върху риска от развитие на онкологични заболявания. През 2010 г. придобива магистърска степен от Университета в Манчестър, Център по история на науката, технологиите и медицината с магистърска теза с фокус върху историята на биологичните науки и медицината. От 2012 г. до 2014 г. работи като научен сътрудник в Националния център по радиобиология и радиационна защита към Министерството на здравеопазването. От 2015 г. до настоящия момент е редовен докторант в секция „Биомониторинг е екологичен риск“. През 2018 г. е назначен за научен сътрудник в същата секция. Автор е на 9 публикации, от които 6 излезли от печат и 3 приети за печат. Две от отпечатаните публикации са извън темата на дисертационния труд - в списание Cancer research (IF=9.63) и в списание Radiation protection Journal (IF=1.70). Другите 4 излезли от печат статии са публикувани в сборниците с доклади на Семинара по екология на ИБЕИ през 2017 г. и 2018 г. и на 21-^{та} Екоконференция по защита на околната среда в урбанизирани и субурбанизирани селища. От 3-^{те} приети за печат статии, една е в Acta zoologica bulgarica (IF=0,363) и две в AIP Conference Proceedings (SJR=0,16). От двете работи, извън темата на дисертацията, П. Остоич има 52 цитирания, които отразяват отзвук на изследванията му сред научната общност.

Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Опазването на биологичното разнообразие и съхраняването на генофонда на природните популации са приоритетни цели за биологичните науки. Нарасналото през последното столетие замърсяване на околната среда доведе до увеличаване на екологичния риск и промени в генофонда на природните популации. Ето защо биомониторните изследвания имат изключително значение за опазване на околната среда. В последните години с нарастване интензивността на изследванията за оценка на екологичния риск се откриха както нови биологични ефекти, така и нови биомаркери за въздействието на различни токсиканти върху живите организми. Това създаде необходимост от преоценка на настоящите познания и концепции в областта на екотоксикологията. Създаденият вакуум в обобщението, разпространението и обмена на информация правят настоящият дисертационен труд много навременен и необходим. Той успешно запълва липсата на обобщена и систематизирана съвременна информация в областта на екотоксикологичния мониторинг на гръбначни животни. Фокусиран е върху основни проблеми на сухоземния зоомониторинг - използвани методи,

биологични ефекти на токсиканти и потенциал на различни мониторинжни видове като модели и обекти на изследване. Съществуват редица обзорни статии, ревьюта и монографии за ролята, постиженията и приложимостта на зоомониторните изследвания, но обобщаващ, критичен преглед на съвременните постижения в тази научна област липсва. Ето защо настоящият дисертационен труд е актуално и ценно научно помагало за всички, работещи в областта на екотоксикологията.

Познаване на проблема

Докторантът демонстрира завидно познаване на научната литература по изследвания проблем. Литературният списък включва 368 литературни източника (7 на кирилица и 361 на латиница). Той е много добре запознат с постиженията в световен аспект на разработвания от него проблем. Систематично и в логична взаимовръзка са разгледани известните досега резултати, концепции и тенденции в сухоземния зоомониторинг на гръбначни животни. Извършен е аналитичен анализ на разглежданите литературни източници, което е добра основа за интерпретация на получените в дисертацията обобщения и изводи. Изчерпателността и аналитичността на литературния преглед демонстрират добрата теоретична подготовка на докторанта по изследвания от него научен проблем. Това е и предпоставка за ясното дефиниране на целта – обобщен и критичен анализ на съвременните постижения, теоретичното и практическо познание в областта на екотоксикологичния мониторинг на сухоземни гръбначни животни. Формулирани са 3 задачи, отразяващи основните направления на извършения обзор – обобщение и критичен анализ на най-често използваните методи в екотоксикологичния мониторинг на сухоземни гръбначни животни, оценка на ефектите върху околната среда и механизмите на биологично действие на два тежки метала (олово и кадмий) и радионуклиди, и анализ на потенциала на дребни видове бозайници като обект и модел в екотоксикологичния зоомониторинг.

Методология на изследването

Основният ред на представяне на данните следва общи критерии на анализ. Спазена е хронологична структура на представяне на проучения литературен материал. Представя се възникването и развитието във времето на даден проблем, настоящият научен консенсус по въпроса, спорните концепции в съвременните схващания, бъдещите перспективи за развитие на даденото направление в екотоксикологичния биомониторинг. Проследяват се проучванията в конкретното направление и се прогнозира развитието им в близко бъдеще. Критериите, по които се оценяват

използваните източници, са информативност, релевантност към проблема, дискуссионност, цитируемост и до каква степен допринасят за отговора на конкретен въпрос в рамките на поставената цел. Приоритетно е разгледана информацията за екотоксикологичния мониторинг на дребни бозайници, тъй като те според докторанта са „златния стандарт“ в екотоксикологичния мониторинг и получените за тях данни лесно се екстраполират за човека.

Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е структуриран в осем глави – увод, цел и задачи, методи в екотоксикологичния биомониторинг, основни замърсители в околната среда и техните биологични ефекти, мониторинг на дребни бозайници, изводи, приноси, литература. Текстът на дисертационното изследване е в обем от 214 страници, от които 182 страници основен текст и 32 страници цитирана литература. Дисертационният труд включва 43 цитирани фигури и 30 таблици, една от които е оригинална.

В първата глава „Методи в екотоксикологичния биомониторинг“ докторантът прави преглед и критичен анализ на най-използваните методи в екотоксикологичния биомониторинг. Те са разгледани в хронологична последователност като се започва с класическите морфологични, хематологични, хистопатологични и цитогенетични методи и се стига до съвременни молекулярни методи за оценка на генотоксичния ефект като кометния анализ. Изводите по отношение на разгледаните методи очертават морфологичните методи като предимно прогностични, хематологичните като неспецифични и релевантни само при високодозови натоварвания с токсиканти, хистопатологичните като високоинформативни, но силно инвазивни. Според докторанта цитогенетичните техники са едни от най-меродавните методи при отчитане ефекта на цитотоксични агенти и отчитането на хромозомни аберации остава основен метод при изследване на цитотоксичния ефект при бозайниците. Докторантът отчита високата прогностична и информативна стойност на микроядрения тест и кометния анализ, но поради тяхната неспецифичност препоръчва комбинирането им с отчитане на хромозомни аберации. Представени са и основни молекулни биомаркери, индикатори за биологичния отговор на организма на стрес-агенти от околната среда, а именно измерване нивата на детоксикационни белтъци и съединения и на оксидативния стрес. Според докторанта те не са достатъчно информативни и трябва да се използват като добавка към други методи. Разгледани са различни спектрометрични техники за установяване на токсиканти в организма като са описани различните им вариации. Тези методи са определени от докторанта като основни и задължителни за всяко

екотоксикологично изследване. Като на-приложими той определя AAS и ICP-MS. Разгледани са съвременните тенденции в екотоксикологичния биомониторинг - неинвазивните методи за пробовземане и анализ. Докторантът оценява предимствата и недостатъците на всеки от методите, като акцентира на възможните му приложения, в контекста на целите на конкретното научно изследване. В резултат на направения анализ, той прави извод за ограничената информативност на методите, ако те се прилагат самостоятелно. Предложеният от него оптимален дизайн на екотоксикологичните изследвания трябва да включва спектрометрични методи за анализ на токсикантите и методи за оценка на биологичното им въздействие. Задължително трябва да се оцени корелацията между данните, получени от двата типа методи. В резултат на направеното обобщение и критичен анализ на методите докторантът извежда критерии за избор на методи в зависимост от типа на изследваните замърсители, използваните зоомониторни видове и конкретните цели на изследването.

В главата „Основни замърсители в околната среда и техните биологични ефекти“ докторантът разглежда два токсични метала – олово и кадмий и радионуклидите. Направен е обзор на токсикологичните механизми на въздействие на разглежданите токсиканти, като са обсъдени действията им на различни нива на организация на живата материя, както и значимостта им в екотоксикологичните изследвания и екотоксикологичния зоомониторинг. Систематизирани са факторите, които определят токсичния ефект на даден токсикант. Разгледани са селективното натрупване на токсиканти в организма на бозайниците, различни биокинетични модели, тъканите и органите-мишени. Анализирани са редица изследвания, разкриващи биологичните ефекти от въздействието на разглежданите токсиканти. В резултат на направеното обобщение докторантът очертава и основни перспективи, свързани с мониторинговите проучвания на разглежданите токсиканти – изолиране на ефектите на отделния токсикант от тези на другите замърсители, корелация на нивата на токсиканта с всички съответни биологични параметри и установяване и въвеждане на нови, неинвазивни методи на изследване. Докторантът разглежда и трудно решимия за сега проблем с детоксикацията на токсикантите, който определя като важно предизвикателство в екотоксикологията.

В главата „Мониторни видове дребни бозайници“ е анализирано и аргументирано използването на различни видове дребни гризачи като моделни видове в екотоксикологията. Споменати са предимствата и недостатъците на други видове

мониторни видове като Soricidae, някои видове по-едър дивеч и птици. Направена е кратка, синтезирана характеристика на основни, характерни за Европа мониторни вида дребни гризачи, като са дискутирани техните важни за целите на мониторинга характеристики.

Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

В резултат на проведения сравнителен критичен анализ на най-използваните методи, най-значимите химични и химико-физични замърсители и най-масово използваните зоомониторни видове в екоотоксикологията, са формулирани следните приноси:

- За пръв път в България е извършен цялостен анализ на сухоземния екоотоксикологичен мониторинг, приоритетно на основата на дребните гризачи.
- Критично са анализирани най-често използваните методи в сухоземния екоотоксикологичен зоомониторинг като е предложен алгоритъм за подбор на адекватни техники в зависимост от вида на изследвания токсикант, зоомониторния вид и конкретните цели на изследването.
- Систематизирани са познанията за най-значимите токсиканти в сухоземния екоотоксикологичен биомониторинг (тежките метали олово и кадмий и радионуклидите) и е направен сравнителен анализ на общата токсичност, цито – и генотоксичност и ко-генотоксичност на кадмия и оловото в клетъчни линии, мониторни видове дребни гризачи и други моделни видове животни.
- За пръв път е изготвен цялостен анализ на радиоекологичните проучвания на сухоземни екосистеми, като е разгледано влиянието на нискодозовите ефекти върху геномната нестабилност и гаметогенезата при гризачите.
- Детайлно са представени 7 основни за Европа зоомониторни вида дребни гризачи и е направен сравнителен анализ на приложимостта им за различните типове екоотоксикологични анализи, като са очертани перспективите за тяхната приложимост.

Тези приноси правят настоящата теоретична разработка ценен наръчник на всички, работещи в областта на сухоземния екоотоксикологичен зоомониторинг. Препоръчвам на автора да помисли за вариант до тази разработка да имат достъп широк кръг изследователи в областта на екоотоксикологията.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертацията са разработени 7 научни труда – 4 излезли от печат и 3 приети за печат. Една от публикациите е в списание с импакт фактор, а 2 имат SJR. В 4 от тези публикации П. Остоич е първи автор. Пет от представените публикации имат обзорен характер, а две – експериментален. За сега не са открити цитации на публикациите по темата на дисертацията.

Лично участие на автора

Дисертационният труд е лично дело на докторанта. Той извършва успешно комплексен анализ на разработвания проблем, който аналитично интерпретира и дискутира. С увереност мога да заявя, че днес той е напълно изграден и подготвен на съвременен ниво изследовател-теоретик в областта на зоомониторинга. През годините на разработване на дисертационния труд, П. Остоич прояви трудолюбие, дисциплина, последователност и иновативност.

Автореферат

Той отразява методологичните и научно-теоретични постижения на разработения дисертационен труд. Изготвен е съобразно изискванията на ИБЕИ съгласно Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени.

Критични бележки и препоръки

Препоръки

1. Заглавието на дисертационния труд и това на трета глава от него са в известна степен непрецизни. Заглавието „Екотоксикологичен биомониторинг - принципи, концепции и приложение при гръбначните животни“ предполага преглед на всички групи гръбначни. Би трябвало уточнението сухоземен да фигурира в заглавието и гръбначни животни да не се членува. Така се акцентира, че не се разглеждат всички зоомониторни видове гръбначни животни (например земноводните не са разгледани). Заглавието на глава 3 „Мониторни видове дребни бозайници“ би трябвало да бъде „Мониторни видове бозайници“, защото макар и много схематично са представени и примери за едри бозайници.
2. В различен контекст на теоретичната разработка са разгледани редица български проучвания. Те някак си се изгубват в общия пул от разгледани разработки. Би било добре те да се обособят в отделна глава, в която да се очертаят основните постижения и тенденции на екотоксикологичния мониторинг в България през последните години.

3. За аналитичната интерпретация на теоретичната разработка много биха допринесли изготвянето на обобщаващи таблици и графики. Така направеният вербален анализ би имал своя визуален и систематизиран компонент, който би го направил още по-практически приложим. Пример за това е направеното само в таблица 3.1.
4. Като един от недостатъците на хематологичните индекси бих посочила и необходимостта от предварително проучване и дефиниране на референтни стойности на тези показатели за съответния зоомониторен вид (ако няма такива), което предполага изследването на голяма извадка от съответния вид.

Технически забележки

1. Фиг.1.5 на стр. 34 е с неясни обозначения, липсват стрелките.
2. На фиг.2.3 не е обозначено, за кои региони се отнася.
3. На стр. 43 като пример за представително кометно изследване е дадена работата на Mitkovska et al. (2012), които според докторанта сравняват данни от импактен (КЦМ -Пловдив) и фонов район (Странджа). Така е и озаглавена таблица 1.2. Всъщност става въпрос за друга работа на Митковска от 2012 г., в която няма импактен район и данни за КЦМ - Пловдив, а се разглеждат различни резервати в Странджа.
4. Не считам за уместен изразът „гасители на радикали“. Тук вероятно авторът се е изгубил в превода.

Въпроси

1. Какво съдържание влага докторантът в термина вариантни токсикологични експерименти?
2. Може ли видове-двойници, чиято видова принадлежност трудно се детерминира, да бъдат добри зоомонитори?

Заклучение

Настоящият дисертационен труд е теоретична разработка, изпълнена на високо научно ниво, със значими теоретични и приложни постижения в областта на сухоземния екотоксикологичен зоомониторинг. Той има оригинален принос в науката и отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ИБЕИ. Дисертационният труд показва, че докторантът Петър Остоич притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност „Екология и

опазване на екосистемите“ като демонстрира качества и умения за провеждане на научно изследване. Поради гореизложеното, убедено давам своята положителна оценка за проведеното проучване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси и предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Петър Владиславов Остоич в област 4. Природни науки, математика и информатика; професионално направление 4.3. Биологични науки; научна специалност “Екология и опазване на екосистемите” (шифър 022201).

04.04.2019 г.
гр. София

доц. д-р Ценка Часовникарова
ИБЕИ - БАН