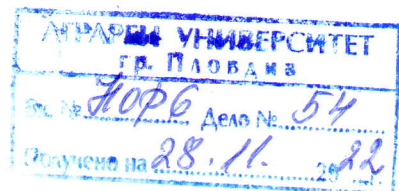


РЕЦЕНЗИЯ



върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор“ по: област на висше образование: 4. Природни науки, информатика и математика; професионално направление: 4.4. Науки за земята, научна специалност: Екология и опазване на екосистемите

Автор на дисертационния труд:

Петя Георгиева Захаријева, редовен докторант към катедра „Агроекология и опазване на околната среда“ при Аграрен университет, гр. Пловдив

Тема на дисертационния труд:

„Съдържание на тежки метали в риби и техни паразити от река Дунав – екология и биоиндикация“

Рецензент:

Доц. д-р Пенка Станчева Запрянова-Алексиева, Аграрен университет; област на висше образование 4. Природни науки, информатика и математика; професионално направление 4.4. Науки за земята, научната специалност Екология и опазване на екосистемите, определена за член на научното жури със заповед № РД-16-1117/31.10.2022 год. от Ректора на АУ.

1. Кратко представяне на кандидата.

Петя Захаријева е родена на 29.03.1992 г. в Пловдив.

През 2010 г. завършва Частна професионална гимназия по икономика и търговия, гр. Пловдив. Придобива бакалавърска степен „Икономист“ през 2014 г.

След получаване на магистърска квалификация „Еколог“ по специалността „Екология на селищните системи“, през 2019 г. Петя Захаријева печели конкурс за редовен докторант по специалността Екология и опазване на екосистемите към катедра Агроекология и опазване на околната среда, АУ-Пловдив. На 07.07.2022 г. е отчислена с право на защита.

2. Актуалност на проблема.

Въпросът за замърсяване на околната среда, респективно на хранителните продукти с тежки метали и други токсични елементи е доминиращ в науката. По пътя на хранителната верига тежките метали чрез почвата, водата и въздуха попадат в живите организми.

Във водните басейни тежките метали се акумулират във всички жизненоважни органи и тъкани на рибите. Токсичните тежки метали оказват негативно въздействие върху рибите, като могат да повлияят на техния растеж, репродукция, смъртност. Тежките метали могат да увредят и да нарушат

нормалната работа на мозъка, белите дробове, бъбреците, черния дроб и други важни органи на рибите. Най-високи концентрации на тежки метали се откриват в черния дроб, бъбреците и хрилете на рибите, а при някои и в червата. Токсичните елементи попадат и в мускулатурата на рибата, която се консумира от човека и това крие токсикологичен риск за здравето на хората. Всичко това прави актуалността на изследванията, в дисертационния труд на Петя Захариева, безспорна. Подобни изследвания са определени като приоритетно направление в редица национални документи и документи на ЕС.

3. Цел, задачи, хипотези и методи на изследване.

Формулираните пет изследователски задачи са логично следствие от направения литературен обзор и са подчинени на основната цел: да се извършат научни изследвания върху съдържанието на тежки метали в риби и техни паразити от сладководната екосистема на р. Дунав.

В раздела „Материал и методи“ е направена кратка природно-географска характеристика на река Дунав, Дунавския басейн и изследвания биотоп, както и характеристика на изследваните тежки метали и металоид (Cu, Cd и As).

Много подробно са посочени извършените теренни изследвания, начините за вземане на проби от води, седименти и риби от река Дунав, биотоп Куделин. За тази цел са използвани утвърдени БДС и ISO стандартизирани методи.

Подробно са посочени начините за пробоподготовка на води, седименти и риба. Лабораторните изследвания са извършени със съвременна апаратура, гарантираща тяхната прецизност и надежност.

В раздела „Материал и методи“ са отразени нормите от националното и международно законодателство (Холандски целеви стойности / Dutch Target and Intervention Values; Световната организация по прехрана на населението / FAO (<http://www.fao.org/home/en/>); Световната здравна организация / WHO (<https://www.who.int>); РЕГЛАМЕНТ (ЕО) № 1881/2006 НА КОМИСИЯТА от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храните). Получените резултати от извършените химични анализи за съдържание на Cu, Cd и As в пробите от биологични елементи (сладководни риби), води и седименти са разгледани, спрямо посочените нормативни документи.

Статистическата обработка на данните е извършена чрез използване на програмните продукти MS Excel (Microsoft, 2010), BioDiversity Pro (McAleece и др., 1997) и Statistica 10 (StatSoft Inc., 2011). В раздела „Материал и методи“ е представена информация за следните показатели, които са използвани при статистическата обработка на данните: биоконцентрация, биоконцентрационен фактор (BCF), биоакумулация, биоакумулационен фактор (BAF).

4. Онагледеност и представяне на получените резултати.

Дисертационният труд е написан на 250 страници. Съдържа 42 таблици и 106 фигури. Таблиците представят резултатите от изследванията в много ясен и разбираем вид. Фигурите са отлично оформени и много точно ориентират читателя за съдържанието в тях.

Дисертационният труд е структуриран по следния начин: увод – 2 страници, литературен преглед – 58 страници, цел и задачи – 1 страница, материал и методи – 21 страници, резултати – 127 страници, обобщения и изводи – 5 страници, научни и научно-приложни приноси – 2 страници, препоръки – 1 страница, литература – 27 страници.

Основна част в дисертацията заема представянето на експерименталните данни. Разделът «Резултати» включва 9 части. В първата част е разгледано съдържанието на Cu, Cd и As в тъкани и органи на *Alburnus alburnus* - уклей, *Abramis brama* – платика и *Chondrostoma nasus* – скобар от река Дунав, биотоп Куделин. Във втората са представени данни за концентрациите на трите елемента в хелминти на *Alburnus alburnus*, *Abramis brama* и *Chondrostoma nasus* от проучвания участък. Следва обсъждане на съдържанието на мед, кадмий и арсен във води и седименти от река Дунав след което детайлно и последователно, по елементи, е направено сравнително разглеждане на съдържанието им в тъкани и органи на риби, хелминти, води и седименти.

Друга важна част от представянето на резултатите са сезонните и годишни изменения, които настъпват в концентрациите на изследваните елементи в тъкани и органи на *Alburnus alburnus* - уклей, *Abramis brama* – платика и *Chondrostoma nasus* - скобар.

Последните части на раздела „Резултати“ включват анализи на циркулацията на Cu, Cd и As във води и седименти, тъкани и органи на риби по сезони и по години.

Като цяло, резултатите от дисертационния труд са представени комплексно, детайлно, в логическа последователност и са отлично онагледени. Стилът на изложение е издържан в научно и граматическо отношение.

5. Обсъждане на резултатите и използвана литература.

Резултатите от големия брой проведени изследвания са в пълен синхрон със задачите, поставени в дисертационния труд. Много добро впечатление прави професионалната, интелигентна и задълбочена интерпретация на данните. В рамките на отделните части на дисертацията е извършена дискусия на всяка група резултати. Обсъждането е аргументирано и подкрепено с актуални литературни източници, което показва отличната осведоменост на докторантката по изследваните проблеми. Получените резултати от експерименталната дейност в дисертацията са сравнени с данни от изследвания, проведени в други държави и такива, извършени в България. На базата на тези сравнения е посочено новото, установено от докторантката в процеса на проучването.

В дисертационния труд са използвани 349 литературни източника, от които 28 на кирилица и 285 на латиница, 6 нормативни документа, 10 стандартизирани метода (БДС и ISO) и 20 online бази данни. Литературните източници са от периода 1975 - 2022 година, като преобладават тези от последните години.

В резултат от извършения анализ на резултатите от експерименталната дейност, са формулирани 12 извода и са направени 8 препоръки.

6. Приноси на дисертационния труд.

Изводите и приносите на дисертационния труд напълно отговарят на поставените задачи и реализирането на основната цел. Приносите могат да се групират в 2 групи.

Научни приноси

От проведените теренни проучвания и лабораторни изследвания е получена ценна информация и е обогатена научната литература за съдържанието на Cu, Cd и As в тъкани и органи на уклей (*Alb. Alburnus*), платика (*Abr. Brama*) и скобар (*Ch. Nasus*), паразити (*P. laevis*, *Contracaecum* sp.), както и във води, и седименти от сладководната екосистема на р. Дунав.

Представени са нови данни за: съдържанието на Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на рибата скобар и нейните паразити *P. laevis* и *Contracaecum* sp.; за съдържанието на Cu в черен дроб, кожа и мускули на уклей; на Cu и Cd в *P. laevis* от уклей; на Cd в *P. laevis* от платика; на Cd в черен дроб, кожа и мускули на платика от р. Дунав и басейна на реката в България.

За първи път е извършено сравнение за съдържанието на Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на уклей, платика и скобар. Разглеждани са сезонните изменения в съдържанието на Cu и Cd в черен дроб, кожа и мускули на уклей и платика.; годишните изменения на Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на *Alb. alburnus* и *Abr. brama*; сезонните и годишните изменения в съдържанието на Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на скобар от българския участък на р. Дунав.

Представени са нови данни за: циркулацията на Cu и Cd в черен дроб, кожа и мускули на уклей и платика, както и циркулацията на Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на скобар, техни паразити, води и седименти от р. Дунав в България.

За първи път се съобщават данни за стойностите на фактора на биоконцентрация за Cu в черен дроб, кожа и мускули на уклей спрямо води и седименти; за Cd в черен дроб, кожа и мускули на платика спрямо води и седименти; за Cu в черен дроб, кожа и мускули на платика спрямо води; за Cu, Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на скобар спрямо води и седименти; за Cu и Cd в *P. laevis* от уклей и платика спрямо води; за Cu, Cd и As в *P. laevis* от скобар спрямо води; за Cu, Cd и As в *Contracaecum* sp. от скобар спрямо води и седименти; както и за стойностите на фактора на биоаккумуляция за Cu и Cd в *P. laevis* от уклей; за Cd

в *P. laevis* от платика; за Cu, Cd и As в *P. laevis* и *Contracaecum* sp. от скобар от р. Дунав в България.

Предложено е черният дроб на скобар и уклей да се използват като биоиндикатори за съдържание на Cd; черният дроб на платика – биоиндикатор за съдържание на As; *Contracaecum* sp. – биоиндикатор за съдържание на Cd; *P. laevis* – биоиндикатор за съдържание на As.

Актуализирани са данните за: съдържанието на Cd и As в черен дроб, кожа и мускули на уклей; на Cu и As в черен дроб, кожа и мускули на платика; на As в *P. laevis* от уклей и платика; на Cu в *P. laevis* от платика; на Cu, Cd и As във води и седименти от българския участък на р. Дунав с резултатите от биотоп Куделин; сезонните изменения в съдържанието на As в черен дроб, кожа и мускули на уклей и платика.

Научно-приложни приноси

Установените превишения на арсен, мед и кадмий във водите и седиментите от изследвания участък на р. Дунав крият потенциална опасност от завишени концентрации на токсични елементи в други риби и паразити.

Според мен, конкретни научно-приложни приноси са някои от включените в дисертационния труд препоръки, относно необходимостта от засилен контрол и извършване на перманентни изследвания (МОСВ, ИАОС, РИОСВ, МЗ, БАБХ) върху качеството на водите и седиментите, както и върху съдържанието на тежки метали в тъкани, органи и паразити на риби в изследвания участък на р. Дунав; необходимостта от оптимизиране на трансграничното сътрудничество, с цел ограничаване на негативното въздействие от промишлеността и селското стопанство; подобряване състоянието на сладководната екосистема и запазване на видовото разнообразие.

Във връзка със запазване здравето на хората и намаляване на токсикологичния риск, възниква необходимостта от ограничаване консумацията на трите изследвани вида риби (уклей, платика и скобар), поради отчетените превишения в концентрациите на Cd и As в пробите от мускули, спрямо допустимите норми; отстраняване на кожата на рибите преди консумация; отстраняване на вътрешните органи на рибите с по-малки размери като уклей, поради установените най-високи концентрации и превишения на трите изследвани елемента в пробите от черен дроб.

7. Критични бележки и въпроси.

Нямам критични бележки и препоръки. Считам, че по обем, обоснованост и изпълнение на експериментите и оригиналност на резултатите предложеният материал надхвърля значително изискванията за получаване на ОНС „доктор“.

Въпроси:

1. Кой от елементите, обект на дисертационния труд, е необходим за нормалната жизнена дейност на флората и фауната?

2. Докторантката има ли информация за реки в България, които са замърсени с тежки метали и крият потенциална опасност от замърсяване на хидробионите?

8. Публикувани статии и цитирания.

Публикационната активност на докторантката включва 2 публикации в пълен текст в издания на WEB of Science (Q4). И в двете публикации тя е първи автор. Докторант Захариева е участвала в 3 научни международни конференции (Материалите от конференциите са публикувани в издания на WEB of Science).

Всичко това ми дава основание да приема, че приносят на докторантката в разработването на дисертацията, описването и интерпретацията на резултатите, както и оформянето им като научни публикации, е съществен.

Представеният автореферат е написан на 34 страници и отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Рецензията дисертационен труд илюстрира по неоспорим начин теоретичните познания и способността на Петя Захариева да провежда самостоятелно научни изследвания. Цялостната ми оценка на дисертацията, основаваща се на нейната актуалност, структура, съдържание и теоретични обобщения, ми дава основание да приема, че в нея се съдържат предвидените в ЗРАСРБ, ППРАСРБ и в Правилника на Аграрен университет резултати, които представляват принос в науката и практиката. Въз основа на направения анализ, давам **ПОЛОЖИТЕЛНА** оценка на дисертационния труд.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува **ПОЛОЖИТЕЛНО** и да присъди на Петя Георгиева Захариева образователната и научна степен **“доктор”** по област на висше образование: 4. Природни науки, информатика и математика; професионално направление: 4.4. Науки за земята, научна специалност: Екология и опазване на екосистемите.

Дата: 16.11.2022 г.
гр. Пловдив

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(Доц. д-р Пенка Запрянова-Алексиева)