

## РЕЦЕНЗИЯ

от

доц. д-р Атанас Кръстев Бочуков  
преподавател в катедра „Животновъдни науки” на Аграрен Университет –Пловдив

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“  
в област на висшето образование: **4. Природни науки, математика и информатика**“  
професионално направление: **Биологически науки**  
докторска програма: **Екология и опазване на екосистемите**

Автор: **Костадинка Тодорова Тодорова**

Тема: **Влияние на тежки метали и комбинации от тях върху морфофизиологични показатели на шаран *Cyprinus carpio* Linnaeus**

Научни ръководители: **проф. д-р Илиана Георгиева Велчева и доц. д-р Еленка Стоилова Георгиева от ПУ – Пловдив, Биологически факултет**

### 1. Общо описание на представените материали

Чрез заповед №Р33 – 17/8/22.04.2016 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ съм определен за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема: **Влияние на тежки метали и комбинации от тях върху морфофизиологични показатели на шаран *Cyprinus carpio* Linnaeus** за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование - **4. Природни науки, математика и информатика**“, професионално направление „**Биологически науки**“, докторска програма „**Екология и опазване на екосистемите**“.

Автор на дисертационния труд е гл.ас. Костадинка Тодорова Тодорова – редовен докторант към катедра „Екология и опазване на околната среда“ с научни ръководители проф. д-р Илиана Велчева и доц. д-р Еленка Георгиева от Биологическия факултет на ПУ.

Представеният от гл.ас. Костадинка Тодорова Тодорова комплект от материали на хартиен носител е в съответствие с чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ като включва следните документи:

- Молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
- Автобиография – по европейски формат
- Диплома за завършено висше образование (копие) – нотариално заверена от нотариус Лиляна Димова на 16.04.2016 г. в гр. Кърджали.
- Заповед №Р33 -556/09.02.2015 на Ректора на ПУ за зачисляване на Костадинка Тодорова Тодорова в редовна докторантура
- Заповед №370 /31.03.2015 на Декана на Биологическия факултет за провеждането на докторантски изпит по „Методика на екологични изследвания“ и Протокол /04.6.2015 за положен изпит с оценка отличен - 6.00
- Заповед №369/31.03.2015 на Декана на Биологическия факултет за провеждането на докторантски изпит по „Екология на екосистемите“ и Протокол от 17.04.2015 за положен изпит с оценка от отличен – 6.00
- Протокол №165 на катедра Екология и ЕООС“ за приемане на отчет и решение за отчисляване на Костадинка Тодорова Тодорова с право на защита.

- Заповед №Р33-1329/30.03.2016 на Ректора на ПУ за разширяване състава на катедра „Екология и ЕООС“ и Препис - извлечение от протокол №165/31.03.2016 за проведен разширен катедрен съвет.
- Доклади от Ръководителя на катедра „ Екология и ЕООС“ свързани с процедурите за отчисляване и откриване за придобиване на образователна и научна степен „доктор“.
- Дисертационен труд „**Влияние на тежки метали и комбинации от тях върху морфофизиологични показатели на шаран *Cyprinus carpio* Linnaeu**“
- Автореферат
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи
- Списък на научните публикации и копия от тях
- Справка за покриване на критериите на Биологическия факултет

Докторантът е приложил към документацията два броя научни статии, които са отпечатани в списания.

От представената документация се вижда, че дисертантът е подготвил и представил целия изискван комплект, свързан с процедурата за защита.

## **2. Биографични данни**

Гл.ас. Костадинка Тодорова Тодорова е родена на 18.02.1965. Понастоящем живее и работи в гр. Кърджали. Преминала е задочна форма на обучение за придобиване на степен „магистър“ в ПУ, Химически факултет през периода 1988-1994 година. През 2003 година става асистент във филиала на ПУ гр. Кърджали в катедрата по природно-математически науки. Последователно преминава през степените старши асистент (2007), главен асистент в катедрата по природно-математически науки (2011) и главен асистент в катедра по педагогически и природо-математически науки (2014). В момента заема същата позиция в същата катедра на този филиал.

## **3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

Темата на дисертационния труд е актуална и интересна защото включва в себе си няколко основни момента:

- Ролята на антропогенния фактор в замърсяването на околната среда в резултат на развитието на съвременните технологии на производство
- Тежките метали като основен източник за хронично замърсяване на водните екосистеми в Кърджалийския район
- Необходимостта от биомониторингови анализи, при които рибите се използват като основен биоиндикатор при изследвания, свързани със замърсяване на повърхностните води

Във връзка с това целта на предложената дисертация е ясно и правилно определена. Поставените в нея задачи са свързани с установяване влиянието на различните концентрации от кадмий, никел, олово, цинк самостоятелно и в комбинации върху поведението и преживяемостта на рибите, включени в схемата на опитите, изследване на промените, които настъпват в хистоструктурата на хрилете в резултат на химичното въздействие и предлагане на модел за оценка на токсичното влияние.

## **4. Познаване на проблема**

Представеният литературен преглед показва, че дисертантът познава в детайли основните характеристики на проблематиката по темата на научния труд като откроява в него ролята на тежките метали в замърсяването на повърхностните води. Особено

внимание е отделено на тяхното синергично и антагонистично въздействие върху поведението, преживяемостта, дихателните функции и хистоструктурата на хрилете при рибите. Подчертана е значимостта на научните изследвания при един стопански значим вид риба – шарана, който е основен обект при биомониторингови изследвания на повърхностните води. Дисертационният труд е написан на 207 страници като само литературния преглед, който обхваща 326 източника (297 на латиница и 29 на кирилица) е представен в 34 страници. Същият е написан много добре и показва, че колежката е успяла да намери, представи и осмисли голямо количество съвременни литературни данни, свързани с тематиката на дисертацията.

## **5. Методика на изследването**

В изследването са използвани 1500 шарана от еднаква размерно-възрастова група, третирани с различни концентрации на отделните метали или комбинации от тях – 720 за единичните експозиции и 780 за комбинирани. Проучено е въздействието на четири метала (кадмий, никел, олово и цинк) и комбинации между тях, които са характерни замърсители на целия водосбор на р. Арда. Чрез използването на съвременна апаратура са определяни основните физико-химични характеристики на водата – температура, съдържание на кислород, електропроводимост и рН. За определяне въздействието на тежките метали върху включените в опита риби са прилагани съвременни и подходящи методи. За отчитане промените в хистоструктурата на хрилете е използван класически метод на изготвяне на хистологични препарати. Оценката на промените е извършена акуратно с помощта на модифицирана количествена скала. Статистическата обработка на данните е позволила да създадат математически модели на преживяемостта и хистологичните промени в зависимост от концентрацията на различните тежки метали и комбинации от тях.

Опитната постановка е правилна, използваният метод за изследване параметрите на водата е стандартен, методите за определяне поведението и преживяемостта, интензивността на дишането и устойчивостта на кислороден дефицит са съвременни. Условиата създадени при лабораторния експеримент позволяват да се приеме, че наблюдаваните промени се дължат предимно на токсичното действие на металите. Извършена е огромна по обем техническа, организаторска и научно - изследователска работа.

## **6. Характеристика и оценка на дисертационният труд**

Представеният дисертационен труд съдържа всички необходими за този вид научна продукция раздели. Същите се намират в много добро обемно съотношение. Стилът на писане е разбираем, разпознава се добрата литературна осведоменост както от броя на цитираните източници, така и от свободното боравене с тях. Целта и задачите са правилно определени. Използваният опитен материал и методи на изпитване са позволили достоверно да се изпълнят поставените задачи и цел. Разделът „Резултати обсъждане“ е представен на 116 страници като са представени 32 таблици и 26 фигури. Снимковият материал е с много добро качество и правилно интерпретиран. Основните резултати могат да се систематизират по следния начин:

- Кратковременното и дълговременното въздействие на единичните йони и комбинации от тях предизвикват приблизително сходни поведенчески реакции, чиято сила зависи от използваната концентрация.
- По-силни изразени са установените поведенчески реакции при въздействието с единични йони от тестваните метали. Най-силна токсичност имат при кратковременни единични въздействия йоните на кадмия, следвани от тези на оловото, цинка и никела.

- Използваните тежки метали самостоятелно и в комбинация оказват отрицателно влияние върху процеса на дишане поради нарушения в нормалната структура на хрилете и предизвикването на оксидативен стрес.
- Единичните концентрации на използваните тежки метали и комбинации от тях предизвикват три основни вида изменения в хрилете на шараните – пролиферативни, дегенеративни и съдови. Единичните кратковременни експозиции на тестваните метали основно водят до настъпването на пролиферативни промени. Това е най-силно изразено при кадмия. Комбинациите от тежки метали имат различен ефект върху хистоструктурата като присъствието на никел води до преобладаващо пролиферативна реакция на тъканите, а при останалите до промени в съдовата система.
- По-силно изразена специфичност на хистологичните промени в хрилете е установена при кратковременната единична експозиция с тежки метали в сравнение със с кратковременното и хронично въздействие на различните комбинации от тях. Кадмият е елемента, който инициира най-силно изразени хистологични промени в хрилете и участва в предимно синергични отношения с останалите тествани метали.

## 7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Приемам формулираните от автора приноси и в трите основни направления – с оригинален, потвърдителен и приложен характер.

Проведено е за първи път комплексно морфологично изследване в лабораторни условия на токсичния ефект, който оказват кадмия, никела, оловото и цинка самостоятелно и в комбинация върху един стопански значим вид риба – шаран (*Cyprinus carpio L.*). Направен е и сравнителен анализ на морфологичните и физиологични промени, които са настъпили в резултата на самостоятелното и комбинираното въздействие на четирите тежки метала с различна продължителност – краткотрайно и хронично. В процеса на работа са използвани оригинални нови математически модели за доказване достоверността на получените физиологични и морфологични резултати.

Проведените изпитвания потвърждават установеното, че рибите са добри биоиндикатори за замърсяването на водните екосистеми с тежки метали. Промените в поведението, преживяемостта и дишането могат да се използват като маркери за отчитане на тяхната токсичност. Установените промени в хистоструктурата на хрилете са в резултат на компенсаторно - адаптивните механизми на рибите, за да преживеят във вода замърсена с тежки метали.

От методична гледна точка е потвърдено преимущество на количествената скала за отчитане степента на настъпилите тъканни промени в хрилете на рибите. Заедно с това е предложен един напълно приложим за практиката бърз, интегриран метод за установяване токсичността на водната среда върху шарана, чрез отчитането на поведенчески реакции, характеристиката на дихателния процес и настъпилите хистологични изменения в хрилете.

## 8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Докторантът е приложил към документацията за защита две научни статии във връзка с темата на дисертационния труд:

- Effect of heavy metals survival and oxyxen consumption in common carp, Todorova K., Velcheva I, Petrova S, Yancheva V, Stoyanova S, Georgieva E, Oxidation Communication, 2014, 37, №2, 563-571, **IF =0.451**

- Effect of nickel and combination with other heavy metals (Cd Pb, Zn) on common carp (*Cyprinus carpio* Linneaus, 1785), 2015, Todorova K., Velcheva I, Yancheva V, Stoyanova S, Petrova S, Georgieva E, Trakia J. of Sci., Vol.13, Suppl., 324-328

Едната публикация е в списание със сравнително висок импакт фактор. Двете статии са от сходен авторски колектив, като водещ и в двете е дисертанта. Предвид тематиката на статиите и тяхното съдържание по раздели, приемам, че основен принос за тяхното публикуване имат данните от изследванията на колежката в тази област. Не забелязах наличие на информация за цитиране.

## **9. Лично участие на докторанта**

Представената дисертация възприемам изцяло като лично постижение на дисертанта, без да игнорирам ролята на научните ръководители за цялостната нейна реализация. Безспорно е участието на колежката в организацията и провеждането на лабораторните опити, извършването на физико-химичните изследвания за контрол на условията на водата, наблюденията върху поведението на рибите и останалите реакции на тялото на рибите в резултат на действието на изследваните замърсители. Изготвянето на препаратите за хистологично изследване както и отчитането на ефекта от въздействието на тежките метали върху хистоструктурата на хрилете са извършени с участието на специалисти, които са тясно специализирани в областта на морфологията на животните. Интерпретирането на хистологичните резултати приемам като самостоятелни поради използваната методика на отчитане на промените.

## **10. Автореферат**

Представеният автореферат съдържа основните части на дисертацията и с обем от 42 страници. Не познавам изискванията ПУ към тази част от документацията, но като съдържание и обем според мен отговаря на този вид научни трудове. Според мен наличието на раздел „Използвана литература“ е излишно защото не представя реалния брой използвани литературни източници в дисертацията.

## **11. Критични бележки и препоръки**

Изцяло съм удовлетворен от представената дисертация – тематика, оформление, съдържание, стил на писане, обсъждане на резултатите, направените изводи и представени приноси, поради което ще си позволява да не направя критични бележки в тази част. Дори и да има такива, те в никакъв случай не могат да променят общото положително мнение към цялостната работа на дисертанта.

## **12. Лични впечатления**

Поради редица обективни обстоятелства не познавам лично гл.ас. Костадинка Тодорова освен кратката среща по време на разширения съвет на катедра „Екология и опазване на околната среда“.

## **13. Препоръки за бъдещо ползване на дисертационните приноси и резултати**

Изследването на влиянието на тежките метали върху водните организми е представлявало и ще представлява винаги интерес от научна и практична гледна точка. Получените резултати могат да бъдат използвани при формиране на адекватна екологична политика в районите където реално съществува такъв вид замърсяване на повърхностните води. Особено полезен за практиката е предложения интегриран подход за бързо и лесно установяване токсичността на водната среда чрез съчетаването

на етологични, физиологични и хистологични изследвания. Това ще позволи предприемането на правилните корективни мерки, които да намалят вредното въздействие на повишеното съдържание на тежки метали в околната среда.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Представеният дисертационен труд съдържа оригинални научни резултати, които имат оригинален научен принос. Освен това част от получените резултати имат потвърдителен и методично-приложен характер. Поради всичко това, научният труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ПУ“Паисий Хилендарски“ . Представените материали и дисертационни резултати напълно съответстват на специфичните изисквания на Биологическия факултет, приети в Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационния труд показва, че докторантът Костадинка Тодорова Тодорова притежава необходимите познания и професионални способности в изследваната тематика по научната специалност „Екология и опазване на околната среда“ като демонстрира качества, умения, възможности и готовност за самостоятелно провеждане на научни изследвания.

**Поради това, убедено давам своята положителна оценка на проведеното изследване, представено в дисертационния труд и автореферат, постигнатите резултати и приноси и предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на гл.ас. Костадинка Тодорова Тодорова, в област на висшето образование: 4. Природни науки, математика и информатика“, професионално направление „Биологически науки“, докторска програма „ Екология и опазване на екосистемите“.**

13.05.2016  
Гр. Пловдив

Рецензент : .....  
(доц. Атанас Бочуков)