

Вх. № 918-НО-05/9.10.2018 г.

Становище

От доц. д-р Димитър Стефанов Кожухаров

Биологически факултет на СУ „Св. Климент Охридски”

Относно: Дисертационния труд на Теодора Ангелова Тричкова на тема:

Оценка и управление на риска при инвазивни видове миди от род *Dreissena* във водните басейни в България за присъждане на образователната и научна степен „Доктор”

Представеният за защита дисертационен труд по обем, цел и задачи, резултати, изводи и представени приноси, напълно отговаря на изискванията за дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен доктор. Той е с пълен обем от 232 страници, 21 таблици, 27 фигури и 2 приложения. Текстът на самата работата е 157 страници. Литературният списък е с обем 18 страници. Той включва 291 заглавия, от които 42 на кирилица и 249 на латиница. Използваната литература е както съвременна от последните 5–10 години, така и класическа, обхващаща период от над 50 години. Това показва задълбочено познаване на проучванията на водните инвазивни бивалвии по света и в България. Упоменатите таблици и фигури заедно с таблиците в приложенията, представени на 56 страници нагледно илюстрират получените резултати. Представеният списък с таблиците в началото на работата улеснява боравенето с тях. Много от брой таблици и фигури предоставят визуална информация, подкрепяща получените резултати и направените разсъждения. Литературният обзор, обединен с увода, е целенасочен и засяга широк кръг въпроси, третиращи в изследвания у нас и в чужбина, касаещи инвазивните видове и проблемите които предизвикват за екосистемите и за икономиката на хората. Той е пряко свързан с предмета на дисертацията. Обемът му е 22 страници.

Акцентът е поставен върху изследвания на инвазията на мидите от род *Dreissena* в сладководни лотични и лентични естествени и изкуствени водни тела.

Целта на дисертацията е формулирана ясно – да се направи оценка на риска при мидите от род *Dreissena* във водните басейни в България и да се разработят указания за управление на риска в уязвими и вече засегнати водоеми.

Въз основа на формулираната цел са поставени 3 основни задачи:

1. Да се изучи разпространението на видовете от род *Dreissena* в България.

2. Да се изследва влиянието на факторите на средата (географски, хидрологични, физични и химични) върху разпространението на видовете от род *Dreissena* в България.
3. Да се разработи и приложи рамка/модел за изпълнението на процеса на мултикритериен анализ за вземане на решения при управлението на риска при видовете от род *Dreissena* в страната.

В изброените основни задачи има и съответни подзадачи.

Най-важната част от дисертационния труд е разделът „Резултати и обсъждане”, изложен на 84 страници, включващ адекватен илюстративен материал. Бих казал, че резултатите не само са посочени, но и са дискутирани подробно от дисертантката. Разгледани са резултати касаещи 60 находища на *Dreissena polymorpha* от вътрешни водоеми в страната и река Дунав. *Dreissena rostriformis bugensis* е установена в българския участък на река Дунав и в четири вътрешни стоящи водоема в страната. Получените качествени и количествени данни за разпространението на инвазивните миди от род *Dreissena* са обвързани с физични и химични параметри на изледваните инвазирани водни тела. Търсена е зависимост между големината на инвазираните езера и степента на засягане на водоема. Резултатите за Северозападна България показват положителна корелация за броя на зарибяванията и площта на водоемите с числеността на мидите в тях. Така в яз. Рабиша са проведени най-голям брой зарибявания (12). Същевременно язовирът се характеризира с най-висока численост на популацията на *D. polymorpha*. В язовирите, в които не е имало зарибявания, не е установена инвазия на мидите. Изключение от тази зависимост е яз. Аспарухов вал, който обаче е в пряка връзка с река Дунав чрез помпена станция. Чрез речната вода в него са попаднали ларви и на двата вида миди.

При изследване на зависимостите между дълбочините на водоемите и дълбочините, до които мидите се срещат също е установена корелация. Така *Dreissena polymorpha* по-често се среща на дълбочини до 15 м. По-дълбоководният вид *D. r. bugensis* е установен на по-големи дълбочини – например в яз. Огоста до 24–30 м. Установено е също влияние на промените във водното ниво на язовирите върху количествата им в литоралните зони. Търсени са и са установени зависимости между срещаемостта на мидите и съответните физични и химични параметри на водната среда, като температура, количество на разтворения кислород, рН, количество на калциев карбонат, електропроводимост, прозрачност, соленост.

Установена е статистически достоверна положителна корелация (0,74, $P=0,002$) между прозрачността на водата в изледваните язовири и срещаемостта на *Dreissena*

spp. Най-високи стойности на прозрачността са измерени в най-силно засегнатите язовири Рабиша (250 см) и Огоста (205 см).

Изследванията на численостите на мидите в зависимост от типа на дънния субстрат показват, че в язовирите със смесен тип субстрат, числеността на мидите е най-висока и популациите им са най-стабилни.

Според мен много силна страна на разглеждания труд е направеното охарактеризиране на риска при инвазивните видове от род *Dreissena* във водните екосистеми у нас. Обобщени са типовете потенциални въздействия на мидите *Dreissena* върху водоемите в България. Подробно и в табличен вид са разгледани видове въздействия в резултат на инвазията на мидите във вътрешните водоеми в България. Разгледани и степенувани по значимост са пътищата на навлизане (инвазия) на мидите в различни по тип водоеми. Най-общо рисковете и проблемите от инвазията на мидите в България са степенувани към:

- Увеличаване на риска за водните екосистеми, биоразнообразието и качеството на водата във вътрешните водоеми.
- Увеличаване на уязвимостта на инфраструктурата към биообрастатели.
- Увеличаване на икономическите разходи за контрол, управление и превенция на инвазията на мидите, както и за ремонт и поддържане на инфраструктурата.
- Загуби за туризма.

Създадена е йерархична структура на целите, свързани с околната среда и с икономиката при управлението на инвазивните видове миди от род *Dreissena* в България. Избрани са критерии, с помощта на които да се направи категоризация на риска от инвазия на мидите *Dreissena*. Основните критерии са 7: 1 – надморска височина, 2 – принадлежност към дадена водосборна област, 3 – връзка или близост с р. Дунав, наличие на естествени популации или засегнати водоеми, 4 – площ на водоема, 5 – електропроводимост на водата в басейна, 6 – съдържание на калций и 7 – тип на използване на водоема.

Според избраните критерии рискът е категоризиран в 3 категории – нисък, умерен и висок. В категоризацията за страната са включени 344 водоема. От тях, 86 са категоризирани с нисък риск. С умерен риск са определени 156 водоема, принадлежащи към водосборите на р. Искър (от Дунавския басейн), р. Струма и р. Марица (от Беломорския водосбор). С висок риск от инвазия са определени 102

водоема принадлежащи към водосборите на Дунавските притоци, Черноморските притоци и р. Тунджа от Беломорския басейн.

Направено е определяне на отговорните институции за вземане на решения по отношение на риска от инвазия на мидите. Те са – НЕК ЕАД с „Язовири и каскади”, Напоителни системи ЕАД, ВиК регионални дружества, Изпълнителна агенция по околна среда, МОСВ (химичен и биологичен мониторинг), Басейнови дирекции, МОСВ (качество на водата и планове за управление на речните басейни), Национална служба за защита на природата, МОСВ (управление, контрол и защита на биоразнообразието, защитени територии, инвазивни видове), дирекции на национални паркове, МОСВ (защитени територии), Изпълнителна агенция по рибарство и аквакултури (ИАРА), МЗХГ (лицензии и контрол на риболова, рибовъдството), области, общини, местна власт, управители на ВЕЦ, ТЕЦ, АЕЦ, частни арендатори на язовири (с лицензи за ползване на рибните ресурси, стопански и спортен риболов, рибовъдство, аквапаркове, плажове) и др.

Предложени са 20 мерки – 11 превантивни и противодействащи мерки за контрол в открити водоеми и 9 превантивни и противодействащи мерки за контрол на хидротехническите съоръжения.

Това са основните положителни страни на дисертацията според мен.

В края на дисертационния труд съобразно мащабността на изследването са формулирани 12 подробни извода, които по съдържание съответстват на резултатите. Най-общо изводите очертават:

- Състава и структурата на изследваните популации на инвазивни миди от род *Dreissena* – *D. polymorpha*, *D. rostriformis bugensis*.
- Зебровата мида *D. polymorpha*, която е местен вид за България, се разпространява с бързи темпове във вътрешните водоеми в страната. До 2012 г. видът е установен в общо 60 водоема, които включват р. Дунав, и 59 вътрешни водоема, принадлежащи към трите водосборни области – Дунавска, Черноморска и Беломорска.
- Бугската дрейсена *D. r. bugensis*, която е чужд вид за България, има по-ограничено разпространение. Видът е установен за пръв път в България през 2005 г. и до 2012 г. е установен в р. Дунав и в 4 вътрешни водоема – язовирите Огоста и Аспарухов вал, и р. Огоста под яз. Огоста и при с. Мърчево. На почти всички находища тя се среща съвместно със зебровата мида. Това е първото

съобщение за вида в България и в българския участък на р. Дунав и първото съобщение за стоящ водоем в Средна и Западна Европа.

- Потенциалните пътища за пренасяне и разпространяване на мидите от род *Dreissena* във вътрешните водоеми на страната са свързани основно с дейностите на човека.
- Числеността на *D. polymorpha* и *D. r. bugensis* варира в зависимост от различните сезони и условията в язовирите и най-вече с промените във водното ниво.
- Мидите от род *Dreissena* се срещат в низинните и средноравнинните водоеми с надморска височина в интервала от 0 до 719 м.
- Установено е, че от изследваните физични и химични параметри на водата най-голямо значение за разпространяването на мидите имат електропроводимостта и съдържанието на калциеви йони.
- Установено е, че в резултат на инвазията на мидите във вътрешните водоеми на страната са причинени редица екологични проблеми (напр. обраствания по местните видове миди, охлюви и раци) и икономически щети (в резултат на обрастванията по хидротехническите и стопанските съоръжения). Мидите оказват негативно влияние върху планктонните комплекси. Засегнати са важни сектори на икономиката: производство на електроенергия, питейно-битово и промишлено водоснабдяване, напояване и рибовъдство.
- Основният проблем, свързан с разпространението на мидите от род *Dreissena* в България, е, че инфраструктурата, икономиката и околната среда са в риск от инвазията им.
- Рискът от инвазия на мидите от род *Dreissena* във вътрешните водоеми на страната може да бъде класифициран като нисък, умерен или висок. Най-голям брой водоеми (45%) са категоризирани с умерен риск от инвазия на мидите, следвани от водоемите (30%) с висок риск.
- Като са взети предвид пътищата на инвазия и последиците за екосистемите и икономиката е разработена и приложена рамка/ модел на мултикритериен анализ за вземане на решения при управлението на мидите от род *Dreissena* в България.

Накрая са оформени пет оригинални приноса с научен характер на дисертацията. Също са посочени и два приноса с научно-приложен характер. Всички те са в съгласие с резултатите и изводите. Считаю, че допринасят за изясняване на

структурата и функциите на популациите на мидите от род *Dreissena*, както и изясняване на начините на инвазиране водоемите в страната.

Според мен изводите могат да бъдат обобщени и в още по-висока степен. Дисертацията само би спечелила и от тълкуване на данни за биомасите на мидите в засегнатите водоеми, с каквито авторката разполага, и е публикувала в поредица от статии, включително и в посочени във връзка с дисертацията. Вероятно ограничението в броя на страниците за подобен тип труд я е възпряло да ги използва.

Във връзка с дисертацията са посочени 4 публикации. Те са публикувани в научната периодика – една в списание с импакт фактор, две в реферирано научно списание и една е в сборник доклади от научен форум. Към трудовете по дисертацията са посочени и 16 цитата в различни издания.

Заклучение:

На базата на накратко посочените методологични, научни и научно-приложни приноси, съдържащи се в дисертационния труд и резултатите от проведеното му обсъждане, считам, че той напълно отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение. Докторантът е добил значим научно-изследователски опит в лаборатория и при теренни изследвания, овладял е ценни хидробиологични методи, както класически, така и нови. Използвайки натрупаната на терен и в лаборатория информация, и обобщавайки я, г-жа Тричкова стана изявен специалист в областта на инвазивните водни организми и конкретно на мидите от род *Dreissena*. Това е видно и от многото ѝ публикации, свързани с инвазивни видове. По моя оценка Теодора Тричкова заслужава да и бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор”. Ще гласувам убедено за присъждането ѝ.

5.10.2018 г.

Доц. д-р Димитър Кожухаров