

*Изследване на преживаемост и устойчивост към кислороден дефицит при зebрова мида *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) при третиране с цинк (Zn)*

Богдан Н. Николов, Станка Д. Салапатийска, Дилян Г. Георгиев

ПУ „П. Хилендарски“, Биологически факултет, Катедра „Екология и ООС“, ул. Цар Асен 24, 4000 Пловдив, E-mail: nikolov81bg@yahoo.com

Abstract. The current paper studies the change of respiratory rate and survival of *Dreissena polymorpha* at short exposure to zinc under laboratory conditions. The experiment is lasted 96h and three different concentrations of $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ were used - 0.5mg/l, 1.5mg/l; 2,0 mg/l. Survival and intensity of breathing of *Dreissena polymorpha* decreases with the increasing concentration of zinc in the water.

Keywords: Zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, oxygen deficit, zinc.

Въведение

Нарастването на производството и потреблението на тежки метали води до обособяването им като един от основните съвременни замърсители на водните екосистеми. Те оказват негативно влияние върху организмите в тези екосистеми, изразяващо се и в промени във физиологичните процеси (ТОМОВА *и др.*, 2008, АРНАУДОВ *и др.*, 2008; AL-YUSUF *et al.*, 2000; GBEM *et al.*, 2001; MANSOUR & SIDKY, 2002; VELCHEVA *et al.*, 2006; YILMAZ *et al.*, 2007).

Сладководните миди натрупват определен замърсител директно, чрез филтруването на водата, което се осъществява при процеса дишане, както

и чрез храненето (MICHIEL *et al.*, 1992; GIAMBERINI & PINAN, 1997).

Зebровата мида *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) е един често срещан инвазивен вид за България. Той е широко разпространен в големи сладководни басейни в страната и чувствителен към условията на средата, което го прави удобен за изследване като биоиндикатор вид (KOZUNAROV *et al.*, 2009)

Целта на настоящето изследване е да проучим влиянието на нарастващи концентрации цинк (Zn) върху праживаемостта и устойчивостта към кислороден дефицит на *Dreissena polymorpha* при кратковременен *ex situ* експеримент.

Материал и методи

година. За опита бяха използвани индивиди от вида *Dreissena polymorpha* взети от естествените им местообитания язовир „Овчарица“ (Тракийска низина, Южна България). За опита бяха използвани общо 200 индивида. Те бяха разпределени по 50 индивида в четири вани с обем един литър. Мидите бяха с различен размер на черупките, като съотношението възрастни (големина на черупката над 20mm) към млади (размер на черупката под 20mm) беше 1:1. Работихме с нарастващи концентрации (0.1mg/l; 0.5mg/l; 1.5mg/l) на цинк ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$). За контрола използвахме отстояла чешмяна вода. Продължителността на престой на мидите във всяка концентрация беше 96 часа. На всеки 24 часа отчитахме броя преживели индивиди. След края на експеримента измерихме кислородното съдържание с помощта на оксиметър (Oxi 315i/SET). Определихме кислородния коефициент на дишане чрез отчитане на разликата на разтворения кислород и теглото на индивидите по формулата:

$$I = \frac{Q_2}{G},$$

където:

I – интензивност на дишане;

G – тегло на индивидите в г.

Q_2 – Общо изразходвано количество кислород по време на експеримента (Разликата между количеството на кислорода във ваната преди и след експеримента $Q_2 = Q - Q_{1\text{час}}$) (ЦЕКОВ, 1989; ЦЕКОВ & КОВАЧЕВА, 1991).

Резултати и Дискусия

Преживаемост. В табл. 1 са представени резултатите за броя на отпадналите индивиди в хода на

Настоящото проучване беше проведено през периода юни – юли 2009 експеримента. В първите 24 часа отчетохме смъртност само в концентрация 0.1 mg/l. След 48 часов престой установихме еднакъв брой отпаднали индивиди в двете по високи концентрации (0.5 mg/l и 1,5 mg/l). През следващите часове (72 и 96 ч) наблюдавахме от 2 до 3 пъти увеличаване броя на отпаднали миди, спрямо контролата, където имаше нулева смъртност. Броя на преживелите индивиди намаляваше с увеличаване на опитните концентрации. Според нас получените резултати показват, че след първоначален стрес, отчетен в най-ниската концентрация, индивидите успешно се адаптират към нея. В по-големите концентрации вероятно в първите 24 часа, се включват в действие адаптивни механизми, които, са кратковременни и отслабват във времето.

Таблица. 1 Брой на отпаднали миди по време на 96 часовият престой в Zn

Време	Контрола	0.1 mg/l	0.5 mg/l	1,5 mg/l
24 часа	-	2	-	-
48 часа	-	-	3	3
72 часа	-	-	1	4
96 часа	-	-	2	7

Интензивност на дишане. След 96 часовият престой с по 20 бр. лотарийно избрани от оцелелите индивиди, беше проведен опит за изследване на кислороден дефицит в следствие интоксикацията с тежкия метал. В контролата бяха заложени миди с общо тегло 21,32 g. 10 бр. млади индивиди и 10 бр. възрастни. Беше отчетена разлика в температурата 0,6 °C, а разликата в кислорода е 2,2 mg/l. При концентрация

0,1 mg/l общото тегло на заложените миди е 33,88 g разликата в концентрации се наблюдава и по голяма разлика в температурата, съответно за 0,5mg/l тя е 1,6 °C, а за 1,5mg/l температурната разлика е 1,0°C.

температурата е 0,6 °C а кислорода е спаднал с 1,2 mg/l. При по високите Резултатите за интензивност на дишане са представени в табл 2.

Таблица 2. Интензивност на дишане.

Концентрации	G	Q		Q _{1час}		Q ₂	I
		O ₂	t°	O ₂	t°	O ₂	
контрола	20,0	6,7	25,1	4,63	25,7	2,07	0,1035
0.1 mg/l	20,0	6,2	24,6	5,49	25,2	0,71	0,0355
0.5 mg/l	20,0	6,1	24,6	4,59	26,2	1,51	0,0755
1.5 mg/l	20,0	6,0	25,0	3,96	26,0	2,04	0,1020

Изводи

1. В краткосрочен план се наблюдава по-трудна адаптация на мидите към по-ниска (0.1 mg/l) концентрация, отколкото към по-високите (0.5 mg/l и 1,5 mg/l).

2. При най-високата използвана концентрация смъртността прогресивно нараства в следствие на системната интоксикация с Zn.

3. Интензивността на дишане се променя в малки граници спрямо излагането им на Zn.

4. Наблюдава се по ниска интензивност на дишане при ниските концентрации, отколкото при по високите, което доказва, че са по-голям дразнител.

5. При големите концентрации интензивността на дишане се повишава в следствие на прекомерното увреждане на организма от тежкия метал.

Благодарности

Настоящото проучване е осъществено с финансовата подкрепа на Фонд Научни изследвания към ПУ проект „Б 015“. Искаме да изкажем благодарност

на Ивелин Моллов за помощта, която ни оказва по оформянето на текста.

Литература

- АРНАУДОВ А, И. ВЕЛЧЕВА, Е. ТОМОВА, С. СТОЯНОВА. 2008. Влияние на нарастващите концентрации мед (Cu) върху хистологичния строеж на бъбрека и морфологията на еритроцитите на каракудата (*Carassius gibelio*). – В: Велчева И., А. Цеков (Ред.). Юбилейна научна конференция по екология. 01 ноември 2008, Пловдив, стр. 336-343.
- ТОМОВА Е., А. АРНАУДОВ, И. ВЕЛЧЕВА, Д. ЛАЗАРОВА. 2008. Морфологични изменения в хептопанкреас и бъбрек на каракуда (*Carassius gibelio*) под действието на нарастващи концентрации на цинк – В: Велчева И., А. Цеков (Ред.). Юбилейна научна конференция по екология. 01 ноември 2008, Пловдив, стр. 344-352
- ЦЕКОВ А. 1989. Изследвания върху трансфериновия полиморфизъм при шарана и устойчивостта му на кислороден дефицит. - *Генетика и селекция*, 22(6): 517-522.

- ЦЕКОВ А., Н. КОВАЧЕВА. 1991. Ресурсосберегающая эффективность селекционно-качественного и физиологически полноценного посадочного материала карпа. - *Зборник научных трудов МСХА*: 57-60.
- AL-YOUSUF M., S. EL-SHAHAWI, S. AL-GHAIS. 2000. Trace metals in liver, skin and muscle of *Lethrinus lentjan* fish species in relation to body length and sex. - *The Science of the Total Environment*, 256(2-3): 87-94.
- GBEM T., J. BALOGUN, F. LAWAL, P. ANNUNE. 2001. Trace metal accumulation in *Clarias gariepinus* (Teugels) exposed to sublethal levels of tannery effluent. - *The Science of the Total Environment* 271(1-3): 1-9.
- GIAMBERINI L., J.-C. PIHAN. 1997. Lysosomal changes in the hemocytes of the freshwater mussel *Dreissena polymorpha* experimentally exposed to lead and zinc. - *Diseases of Aquatic Organisms*, 28: 221-227.
- KOZUHAROV D., T. TRICHKOVA, I. BOTEV, Z. HUBENOV, L. FÜREDER. 2009. Invasion of *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) to reservoirs in the Struma river basin (Aegean sea drainage basin, south-west Bulgaria). - *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(2 Special Edition): 192-196.
- MANSOUR S., M. SIDKY. 2002. Ecotoxicological Studies. 3. Heavy Metals Contaminating Water And Fish from Fayoum Governorate, Egypt. - *Food Chemistry*, 78(1): 15-22.
- MICHIEL H., S. KRAAK, M. TOUSSAINT, D. LAVY, C. DAVIDS. 1992. Short-term effects of metals on filtration rate of the zebra mussel *Dreissena polymorpha*. - *Environmental pollution*, 84: 139-143.
- VELCHEVA I., A. ARNAUDOV, G. GECHEVA, I. MOLLOV. 2006. A study on some physiological parameters of three hydrobiontic species under the influence of copper. - In: Pešić V., S. Hadžiablahović (Eds.) *Proceedings of the Symposium, II International Symposium of Ecologists of Montenegro*. Kotor, 20-25.09.2006, pp. 155-160.
- YILMAZ F., N. ZDEMIR, A. DEMIRAK, A. TUNA. 2007. Heavy metals levels in two fish species *Leuciscus cephalus* *Lepomis gibbousus*. - *Food Chemistry*, 100(2): 830-835.
- A Study of the Survival and Oxygen Deficiency at the Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) Treated with Zinc (Zn)**
- Bogdan N. Nikolov, Stanka D. Salapatiyska, Dilyan G. Georgiev**
- Plovdiv University "Paisii Hilelendarski",
24 Tsar Assen Str., 4000 Plovdiv, BG
E-mail: nikolov81bg@uni-plovdiv.bg
- Summary.** The current paper studies the change of respiratory rate and survival of *Dreissena polymorpha* at short exposure to zinc under laboratory conditions. The experiment is lasted 96h and three different concentrations of ZnSO₄·7H₂O were used - 0.5mg/l, 1.5mg/l; 2,0 mg/l. Survival and intensity of breathing of *Dreissena polymorpha* decreases with the increasing concentration of zinc in the water.

Received: 19.05.2009
Accepted: 07.07.2009