ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЕКОЛОГИЯ (СБОРНИК С ДОКЛАДИ)
Ред. Илиана Г. Велчева, Ангел Г. Цеков ● Пловдив, 1ви ноември 2008 ● стр. 529-537

PROCEEDINGS OF THE ANNIVERSARY SCIENTIFIC CONFERENCE OF ECOLOGY
Eds. Iliana G. Velcheva, Angel G. Tsekov ● Plovdiv, November 1st 2008 ● p. 529-537

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ОТПАДНИ ВОДИ ОТ ДЕЙНОСТТА НА ДЪРВО ПРЕРАБОТКА, ВЪРХУ ДИХАТЕЛНИТЕ ПРОЦЕСИ НА *Carassius auratus gibelio* (Bloch.) И *Cyprinus carpio* (L.)

Дора М. Иванова, Ангел Г. Цеков, Атанас Д. Арнаудов

ПУ „Паисий Хилендарски“, Биологически факултет,
ул.„Цар Асен“ 24, 4000 Пловдив
E-mail: dora4@abv.bg, a_tsekov@abv.bg, arnaudov@uni-plovdiv.bg

Abstract. We analyzed the influence of the waste waters from the wood-processing firm „Gabrovnitsa” Ltd. In Gorno Sahrane Village on the process of breathing in the Prussian carp (*Carassius auratus gibelio*) and the Common carp (Cyprinus carpio). The influence on the breathing activity of one-year material of the Prussian carp and the Common carp of the waste waters before their flow into the purifying facility and waters from washed bottom deposits from the canal ofter the purifying facility was analyzed.

Key words: heavy metals, polychlorinated biphenyls, pollution, breathing intensity, fishery

ВЪВЕДЕНИЕ

Въпреки, че след 1990 год. производствата на някои предприятия в България намаляха или напълно спряха, замърсяването на околната среда продължава. Останалите да функционират, както и много от пуснатите след този период предприятия продължават да замърсяват природата поради липса на ефективни пречиствателни системи. Особено актуално е замърсяването на водите басейни в които постъпват отпадните води на много предприятия.

Едни от основните замърсители, които постъпват във водоемите и причиняват тежки и трайни въздействия върху водните организми са тежките метали – мед, олово, цинк, арсен, хром, кобалт, молибден, селен и др. Те са на едно от първите места като антропогенни замърсители със значително влияние върху природата.

При изследване на съдържанието на металите Cd, Cu, Zn, Mn, Hg в различни тъкани на *Fundulus heteroctilus* е доказано, че общото съдържание на металите в тялото е в пряка зависимост от тяхната концентрация в средата и обратна на дължината на рибите (WIAWOOD *et al*., 1979). Негативното влияние

на тежките метали върху рибите е свързано с нарушаване на биохимичните и физиологичните процеси в организма (ХАЙДЕР, 1985; HOLLIS *et al*., 1999; VILELLA *et al*., 1999).

Изливането на огромни количества несвойствени химични съединения в природните води затруднява или напълно блокира механизмите на само почистване на водоемите. Способността на тези замърсителите за биоакумолация води до включването им в хранителни вериги и достигането им до големи, дори критични концентрации във водните организми (RADWAN, 1990; ГОРОКИН, 1991; WONG, 1999).

Използването на такива хидробионти от човека като храна в крайна сметка застрашават неговото здраве. За защита на здравето на хората, в Европейският Съюз е въведена система за контрол върху производството на храни. Основната и цел е недопускане на европейският пазар на храни застрашаващи здравето на хората. При прилагането на тази система и в България беше установено наличие на полихлорирани бифенили (ПХБ) при изследване на проба месо от есетрови риби, отглеждани в садкова база на язовир „Копринка“. При норма 200 микрограма на килограм – пробите показаха наличие на 572.63 микр.гр./кг.(Протокол № 27692/15.11.2006 г. на ЦЛВСЕЕ – София).

Полихлорираните бифенили (ПХБ) са изкуствено синтезирани органични съединения, известни като хлорирани въглеводороди, които попадат в групата на промишлените устойчиви органични замърсители. Използват се интензивно в индустрията от 1930 година.

ПХБ са химически и топлинно устойчиви съединения, много трудно запалими, с ниска диелектрична проницаемост. По въздуха се пренасят на далечни разстояния и се установяват в области далече от мястото на тяхното производство.Неразтворими са във вода и поради по-високата си плътност се утаяват на дъното на водните басейни. Характеризират се с много голяма стабилност в околната среда. Разграждането им изисква дълъг период от време. В организма на рибите се натрупват в концентрации по-високи от тези във водата и се разграждат много бавно (КЛЮЕВ & БОРОДСКИЙ, 2000; NESTEL & BUDD, 1975; BARĐIENË *et al.*, 2005.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За провеждане на изследванията използвахме отпадни води от дървопреработвателното предприятие в с. Горно Съхране взети от канала преди пречиствателното и съоръжение. Освен това използвахме водата след промиване на утайка от земленият канал в който се изливат водите от пречиствателното съоръжение преди вливането им в река Габровница. Трябва да подчертаем, че при вземане на пробите предприятието не извършваше производствена дейност от няколко дни, поради което използваните от нас води не показват реалното замърсяване от дейността на предприятието. Фирма „Габровница“ АД, се намира в с. Горно Съхране, община Павел Баня, обл.

Стара Загора. Като дървопреработвателно предприятие е основано през 1943 год. В момента е собственост на турската фирма „Костамону Холдинг“.

Основна дейност на предприятието е производство и продажба на плочи от дървесни частици, ламиниран паркет, профили и платна за врати. Капацитетът му е 120 000 куб.м. годишно.

Садковата база в яз. Копринка е построена преди повече от 20-25 години за отглеждане на шаран *Cyiprinus caprio*).От 2001 година в нея се отглеждат потомства от есетрови видове риби (*сем. Acipenseridae*). През първите години от отглеждането, есетровите потомства показваха добри и трайни производствени резултати – добър темп на нарастване и висока оцеляемост (жизненост). В района на базата през този период присъстваше популация от езерен рак (*Astacus leptodactilys*). Постепенно присъствието на рака намаля и напълно изчезна, а от 2006 година в садките след зимния период се установяваше наличие на умрели есетрови риби. При контролните улови през м. март 2008 година, във всички садки имаше умрели до 10 екземпляра. Резултатите бяха заснети и показани по канал 1 на Българската телевизия.

На 16.04.08 г за провеждане на изследванията взехме 20 литра вода от канала излизащ от преди пречиствателното съоръжение на фирмата и 7 кг утайка от дъното на земления канала в който се заустват водите от пречиствателното съоръжение. Водите преди вливането им в пречиствателното съоръжение, както и тези изтичауи от него бяха с белезникав цвят, без едри примеси.

Река „Габровница“ се влива в язовир „Копринка“, като садковата база за есетровите видове е между устието на реката и язовирната стена – т.е. на пътя на течението на водата и съдържащите се в нея замърсители.

На 17.04. в лабораторията на катедра „Екология и ОПС“ на ПУ беше доставен материал от сребриста каракуда (ср. тегло 45 гр.) и от шаран (ср. тегло 12 гр.).

На 18.04. в 10 часа беше заложен 72 часов експеримент при следната схема:

Аквариум № 1 – 23 литра вода взета от канала преди пречиствателното съоръжение + 7 литра чешмяна вода (общо 30 литра). В него бяха поставени 12 бр. каракуда с общо тегло 474,7 гр. (ср.т. 39,6 гр.) + 10 бр. шаранчета – общо тегло 150 гр. (ср.т. 15 гр.). Температура на водата – 15º С; кислородно съдържание – 8 mg/l.

Аквариум № 2 – 15 литра утаена вода след промиване на дънната маса (утайката) от канала след пречиствателното съоръжение + 15 литра чиста чешмяна вода (общо 30 литра). Температура на водата 17,3º С, кислородно съдържание 7,3 мг/л. Поставени 12 бр. каракуда – 520 гр. (ср. тегло – 43,3 гр.) + 10 бр. шаранчета – 111,6 гр. (ср. тегло – 11,16 гр.) .

Към двата аквариума бяха включени аератори, като през време на експеримента (от 18 до 21.04.) се поддържаше кислородно съдържание на водата над 5 мг/л. Температурата на водата до края на експеримента достигна 20,5º С.

Контролните рибки (шаран и каракуда) държахме в аквариум №3 при същите температурни и кислородни условия в чешмяна вода. Третирането преустановихме на 72 час (21.04. в 10 часа).

След прекратяване на третирането на рибките бяха проведени следните изследвания:

Интензивност на дишане

На третираните и на контролните рибки изследвахме интензивността на дишане – определяне на потреблението на кислород на 1 гр. тегло за 1 час при третираните и контролните екземпляри по Строганов (1962) – Фиг. № 1.

Фиг.1. *Експериментална постановка на опита за интензивност на дишане*

Вана № 1 **–** обем 6,9 л. вода, начало 10,32 ч. Температура на водата 20,3ºC, кислородно съдържание – 8,3 мг/л – общо 57,27 мг. Заложени 6 бр. каракуда от аквариум № 1 с тегло 260 гр.

Вана № 2 **–** обем 4,5 л. Кислородно съдържание – 8,2 мг/л – общо 36,9 мг. Заложени 6 бр. каракуда от аквариум № 2 – 260 гр.

Вана № 3 **–** обем 5,4 л. Кислородно съдържание 8,2 мг/л – общо 44,28 мг. Заложени 5 бр. шаран – 85 гр. от аквариум № 1.

Вана № 4 **–** обем 5,79 л. Кислородно съдържание 8,3 мг/л – общо 48,06 мг. Заложени 5 бр. шаранчета – 75 гр. от аквариум № 2.

Контрола:

каракуда – обем 6,850 л. Кислородно съдържание 8,3 мг/л – общо 56,85 mg. Заложени 5 бр. каракуда – 171 гр.

шаран – обем 5,140 л. Кислородно съдържание 8,3 мг/л – общо 42,66 мг Заложени 3 бр. шаранчета – 16,5 гр.
Определяне на интензивността на дишане на рибата извършихме по формулата:

$$I = \frac{Q}{G}$$

където: I – интензивност на дишане (кол. кислород в mg/g тегло за 1 час);
G – теглото на рибата в грамове;
Q – общо изразходвано количество кислород по време на експеримента (разликата между количеството на кислорода във ваната преди – Q_1 и след експеримента – Q_2).

Устойчивостта на кислороден дефицит

Проверката на устойчивостта на кислороден дефицит извършихме при следната опитна постановка: във вана с определен обем вода поставяхме изследваните екземпляри, като за периода на изпитване покривахме ваната с полиетиленово фолио за прекъсвахме на контакта на водата във ваната с въздуха. (Цеков, 1989; Цеков & Ковачева, 1991).

Опитът беше заложен на 21.04. от 12,30 h. Предвид различните физиологични потребности на шарана и каракудата от кислород, изследването на двата вида проведохме в отделни вани.

Във вана № 1 бяха поставени 5 бр. каракуда от контролата и по 6 бр. от третираните с двата вида отпадни води. Рибите от всяка група бяха предварително маркирани.

Във вана № 2 бяха заложени по 5 бр. шаран от контролата и от третираните.

Експеримента беше с продължителност до преустановяване на движението на рибата във ваните при което кислородното съдържание спадна под 0,3 мг/л. При тази стойност на кислорода шарана беше държан 20 мин., а каракудата 35 минути. След това в двете вани бяха включени аератори за 10 минути, след което рибата беше прехвърлена във чиста вода с аериране.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От изследване на интензивността на дишане

Кислородно съдържание във ваната с каракудата от аквариум № 1 след 1 час е 1,0 мг/л – общо 6,9 мг. За 1 час каракудата третирани с отпадни води преди вливането в пречиствателното съоръжение са изразходвали общо 50,37 mg кислород. Интензивността на дишане при тях е 0,194 мг/гр.тегло.

Кислородно съдържание във ваната с каракудата от аквариум № 2, третирани с вода от промита тиня от канала след пречиствателното съоръжение след 1 час е 0,8 мг/л – общо 3,6 мг. Изразходвано общо 33,3 мг кислород. Интензивност на дишане при тях е 0,128 мг/г. тегло.

Кислородно съдържание във ваната с шарана от аквариум № 1, след 1 час е 5,4 мг/л – общо 29,16 мг. Изразходваното количество кислород е общо 15,12 мг, а интензивност на дишане при тях е 0,178 мг/гр. тегло.

Кислородно съдържание във ваната с шарана от аквариум № 2 след 1 час е 6,2 мг/л – общо 35,9 мг. Изразходвано е общо 12,16 мг кислород – интензивността на дишане при тях е 0,162 мг/гр.тегло.

Контрола:

каракуда – Кислородното съдържание след 1 час е 1,1 мг/л – общо 7,535 мг. Изразходваното общо количество е 49,315 мг., а интензивност на дишане – 0,288 мг/гр.тегло.

шаран – Кислородното съдържание след 1 час е 7,4 мг/л – общо 38,036 мг. Изразходваното количество е общо 4,624 мг., а интензивност на дишане при тях е 0,280 мг/гр.тегло.

Получените данни показват, че при рибките и от двата вида (шаран и каракуда), след въздействието с отпадните води (от канала и водата от промита тиня), интензивността на дишане е по ниска в сравнение с контролните индивиди. При шарана с 36,4 % за третираните с вода от канала преди пречиствателното съоръжение и 42,2 % за водата от промита тиня от канала след съоръжението. При сребристата каракуда съответно с 32,6 % при първият вариант и 55,6 % при втория. Това показва, че води преди и след пречиствателното съоръжение на предприятието, влияят отрицателно върху дихателните процеси и на двата вида риба, като при рибките третирани с вода от промита тиня от канала след пречиствателното съоръжение, отрицателното влияние е по-силно.

От изследване на устойчивостта на кислороден дефицит

Резултатите от изследване на устойчивостта на кислороден дефицит са отразени в Таблица 1.

Данните от таблица 1 показват, че отпадните води на дървопреработвателното предприятие /преди вливането им в пречиствателното съоръжение и след съоръжението/ не само намаляват интензивността на дишане при шарана и сребристата каракуда, но и понижават значително тяхната устойчивост на кислороден дефицит. При шарана отпадналите индивиди при отделните групи е от 20% при контролата до 80% – 100%, при третираните. При сребристата каракуда съответно: при контролата няма отпаднали, а при третираните отпада е от 67 % до 83 %.

Таблица 1. *Устойчивост на кислороден дефицит.*

Каракуда	**заложени**	**отпаднали**	**23.04.**	**24.04.**	**25.04.**	**общо**
1.Контрола	10 бр.	0 бр. / 0,0 %	-	-	-	0 бр.(0 %)
2.Аквариум№1	6 бр.	3 бр. / 50,0 %	-	-	+ 2 бр.	5 бр.(83%)
3.Аквариум№2	6 бр.	3 бр. / 50,0 %	-	-	+ 1 бр.	4бр.(67%)
Шаран 1.Контрола	5 бр.	1 бр. / 20,0 %	-	-	-	1 бр.(20%)
2.Аквариум №1	5 бр.	2 бр./ 40,0 %	-	+ 1 бр.	+ 1 бр.	4 бр.(80%)
3.Аквариум№ 2	5 бр.	3 бр./ 60,0 %	+ 1 бр.	-	+ 1бр.	5бр.(100%)

ИЗВОДИ

Резултатите от изследване на интензивността на дишане и устойчивостта на кислороден дефицит при двата вида ни дават право да направим следните изводи:

1. Отпадните води от дейността на дървопреработвателното предприятие на фирма „Габровница“ АД в с. Горно Съхране съдържат замърсители, включително и полихлорирани бифенили, влияещи отрицателно върху интензивността на дишане на шарана и сребристата каракуда . При шарана, интензивността на дишане при третираните индивиди е с 36,4 до 42,2 % по-ниска в сравнение с контролните, а при сребристата каракуда с 32,6 до 55,6 %.

2. Третираните индивиди и от двата вида са с понижена устойчивост на кислороден дефицит в сравнение с контролните. При шарана процента на отпадналите индивиди при третираните е от 80% до 100%, а при сребристата каракуда от 67 % до 83 %.

3. По-високото отрицателно влияние на водите от промитата тиня на канала след пречиствателното съоръжение върху интензивността на дишане и устойчивостта на кислороден дефицит при двата изследвани вида показват че, продуктите с вредно влияние се акумулират в дънните наслаги на водоемите. Това показва, че предприятието за преработка на дървесина на фирма

„Габровница“ АД в с. Горно Съхране няма ефективно действаща пречиствателна станция. Като резултат се замърсяват водите на р. Габровница, а чрез тях и водите на яз. Копринка с вредните за рибата и другите водни организми емисии.

ЛИТЕРАТУРА

ГОРОКИН Н. 1991. Еколого-физиологични аспекти на биоконцентрацията а микроелементи в хидробионтите в природни условия. – РЖ – 07.02.1991 – 7С202.

КЛЮЕВ Н., Е. БРОДСКИЙ. 2000.Определение полихлорированных бифенилов в окружающей среде и биоте. – В: Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. Инф. выпуск № 5 ВИНИТИ, Москва, с. 31-63.

СТРОГАНОВ Н. 1962. Екологическая физиология рыб, Издателство МГУ, Москва, 200 с.

ХАЙДЕР Г. 1985. Поражение крови рыб при отравлении тежелыми металлами. – В „Методы исследований токсичности на рыбах“, Москва, Агропромиздат, с. 71-74.

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 еффективность селекционно – качественного и физиологически полноценного посадочного материала карпа. – Сборник научных трудов МСХА: 57-60.

BARĐIENË V. A. DEDONYTË, L. RYBAKOVAS, O. ANDREIKËNAITË, K. ANDERSEN. 2005. Induction of micronuclei in Atlantic cod (*Gadus morhua*) and turbot (*Scophthalmus maximus*) after treatment with bisphenol A, diallyl phthalate andtetrabromodiphenyl ether-47. – Ekologija: 1–7.

HOLLIS L. J. MCGEER C. MCDONALD C. WOOD. 1990. Cadmium accumulation and physiological effect during long term sublethal Cd exposure in rainbow trout. – Aquat. Tox., 46: 101-119 .

NESTEL H., J. BUDD. 1975.Chronic oral exposure of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) to a polychlorinated biphenyl (Aroclor 1254): pathological effects. – Can. J. Comp. Med., 39(2): 208–215.

Radwan S., W. Kowalik R. Kornijow R. 1990. Accumulation of heavy metals in a lake ecosystem. – Sci. Total. Environ., 96 (1-2): 121-129.

VIELLA S., L. INGROSSO M. LIONETTO T. SCHETTINO V. ZONNO C. STORELLI. 1999. Effect of cadmium and zink on the Na/H exchamger on the brush border membrane vesicles isolated from eel kidney tubular cells. – Aquat. Tox., 48: 25-36.

WIAWOOD K., H. BEAMISH. 1979. The effect of copper, hardness and pH on the growth of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). – J. Fish. Biol., 13(5): 591-598.

WONG C., M. WONG. 2000. Morphological and biochemical changes in the gills of tilapia (*Oreochromis mosambicus*) to ambient cadmium exposure. – Aquat. Tox., 48: 517-527.

A STUDY ON THE INFLUENCE OF WASTE WATERS FROM THE WOOD-PROCESSING INDUSTRY ON THE BREATHING ACTIVITIES OF *Carassius auratus gibelio* (Bloch.) AND *Cyprinus carpio* (L.)

Dora M. Ivanova, Angel G. Tsekov, Atanas D. Arnaudov

University of Plovdiv"St. Paisii Hilendarski", Faculty of Biology,
24 Tzar Assen Str., 4000 Plovdiv, BULGARIA
E-mail: dora4@abv.bg, a_tsekov@abv.bg, arnaudov@uni-plovdiv.bg

(Summary)

We analyzed the influence of the waste waters from the wood-processing firm „Gabrovnitsa" Ltd. In Gorno Sahrane Village on the process of breathing in the Prussian carp (*Carassius auratus gibelio*) and the Common carp (*Cyprinus carpio*). The influence on the breathing activity of one-year material of the Prussian carp and the Common carp of the waste waters before their flow into the purifying facility and waters from washed bottom deposits from the canal ofter the purifying facility was analyzed.