

Irregular changes of thickness of the mucosa, muscular and serous membranes and submucosa of the jejunum wall were found in experiments, with following significant violations relationship between spatial characteristics of shells specified small intestine. Toxic effects of cadmium chloride exposure resulted in significant vascular changes, complicated dystrophy, necrobiosis, infiltration and sclerotic processes.

Key words: morphometry, jejunum, white rats, cadmium chloride

Рекомендує до друку
Н.М. Дробик

Надійшла 19.07.2012

УДК 591.5: 594.1

А. П. СТАДНИЧЕНКО, В. К. ГИРИН

Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. В. Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна

ВПЛИВ НІТРОФОСУ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПОГЛИНАННЯ КИСНЮ МОЛЮСКОМ *UNIO PICTORUM* (*BIVALVIA, UNIONIDAE*)

Досліджено вплив різних концентрацій (0,009, 0,09, 0,9, 9, 90, 900, 9000 мг/дм³) нітрофосу на поглинання кисню перлівницею *U. pictorum ponderosum*. З'ясовано, що він спричиняє отруєння моллюсків, яке, починаючи з концентрації токсиканта 0,09 мг/дм³, супроводжується прогресуючим зниженням інтенсивності поглинання ними кисню.

Ключові слова: Unio pictorum ponderosum, нітрофос, поглинання кисню

Рівень поглинання кисню з водного середовища – необхідна умова нормального перебігу аеробного обміну вуглеводів у багатьох гідробіонтів, у тому числі у двостулкових прісноводних моллюсків. Надходження його в організм цих тварин здійснюється завдяки постійному функціонуванню їх гідрокінетичного апарату як через зябра, так і через шкіру.

В умовах постійного зростання антропогенного тиску на водне середовище доцільним є з'ясування того, як різні за своєю хімічною природою, походженням, концентрацією поллютанти впливають на ті фізіологічні процеси, які зумовлюють нормальну життєдіяльність гідробіонтів. Такі матеріали є вкрай необхідними для здійснення біотестування при проведенні моніторингу стану забруднення природних вод.

Останнім часом у тих регіонах України, де серед інших видів виробничої діяльності провідне місце займає сільськогосподарське виробництво, досить поширеним є забруднення природних і штучних водойм і водотоків різними мінеральними добривами. Це пов'язано, здебільшого, з недотриманням правил їх перевезення і зберігання, а також з порушенням норм і кратності застосування. Відтак, з дощовими і талими водами ці речовини потрапляють у водойми, у тій чи іншій мірі забруднюючи їх і викликаючи у притаманного їм тваринного населення різні морфо-фізіологічні і етологічні порушення.

Метою дослідження було з'ясувати, як різні концентрації нітрофосу впливають на рівень поглинання кисню перлівницею важкою *Unio pictorum ponderosum* Spitzl in Rossmassler, 1844 – найпоширенішим і найчисельнішим видом родини *Unionidae* в Україні. Від нього через це у значній мірі залежить продуктивність її прісноводних екосистем. На сьогодні такі відомості щодо *U. p. ponderosum* є вкрай скупими: вони обмежуються лише відомостями кінця 80-их років ХХст. [2, 3], наведеними Г. С. Іванчиком [1], і нашим короткими повідомленнями.

Матеріал і методи досліджень

За матеріал слугували 251 екз. *U. p. ponderosum* з р. Гуйва (хутір Довжик Житомирської обл.), добутих як вручну, так і за допомогою гідробіологічного сачка. Призначених для транспортування особин обгортали складеною у кілька шарів вологою рядниною. У лабораторії до початку досліду тварин розкладали в один шар в емальованих кюветах, заповнених вологим піском, і накривали їх згори багат шаровою вологою рядниною. Утримували матеріал до початку токсикологічного досліду (від 0,5 до 1 доби) у прохолодному приміщенні (9°C).

Токсикологічний дослід поставлено за [4]. Як токсикант використано нітрофос (=нітрофосфат) – складне азотно-фосфорне мінеральне добриво, що містить у середньому по 20% азоту та P_2O_5 , застосовуване під усі, без виключення, сільськогосподарські культури.

Насамперед орієнтаційним дослідом було встановлено значення $LK_0=0,001$ і $LK_{100}=1000$ мг/дм³. Опісля у межах LK_0 і LK_{100} було підібрано 7 концентрацій нітрофосу для постановки основного токсикологічного досліду – 0,009, 0,09, 0,9, 9, 90, 900, 9000 мг/дм³. У токсичні розчини, приготовані на дехлорованій відстоюванням (впродовж доби) водопровідній воді, на дві доби поміщали моллюсків (щільність посадки – 1 особ./дм³). Через добу середовище замінювали свіжоприготовленим. Температура розчинів становила 19–23°C. Перед початком токсикологічного досліду і одразу після його завершення визначали методом Вінклера вміст кисню у воді. Далі розрахунковим методом визначали рівень поглинання кисню (на одну особину), а також на 1 г загальної маси тіла і маси м'якого тіла *U. p. ponderosum*.

Кількісні результати дослідження опрацьовано методами базової варіаційної статистики [5].

Результати досліджень та їх обговорення

З'ясовано, що за шкалою ступеня токсичності хімічних речовин для гідробіонтів [6] нітрофос для *U. p. ponderosum* є речовиною слабкотоксичною.

У контрольній групі тварин поглинання кисню кожною окремою особиною становить 8,5–9 мл O_2 /год. У перерахунку на 1 г загальної маси тіла це становить 0,25, а маси м'якого тіла – 0,5 мл O_2 /год. Статистично вірогідних відмінностей за всіма трьома означеними вище показниками не виявлено. Що стосується вікових відмінностей, то у інших перлівницевих вони мають місце [3, 7] і полягають у тому, що з віком поглинання кисню ними (на особину) зростає. Відсутність аналогічного результату для досліджених нами *U. p. ponderosum* гуйвинської популяції зумовлена, гадаємо, швидше всього тим, що в опрацьованій нами сукупності кількісно переважали особини молодших вікових груп (2- і 3-річні), натомість доля 4–7-річних тварин була незначною (близько 5%). Це, звісно, не могло не відобразитися на значеннях усереднених даних.

За 0,009 мг/дм³ нітрофосу у середовищі зростання поглинання кисню на особину спостерігається лише у самок (таблиця) – на 10,6% ($P > 95\%$), тоді як у самців лише наявна така тенденція, яка, однак, не сягає рівня статистичної вірогідності. А відтак, 0,009 мг/дм³ нітрофосу, на перший погляд, є концентрацією байдужою для самців, тоді як у самок вона викликає явне отруєння, а саме ту стадію (фазу) патологічного процесу, яку називають стимуляцією [8, 9]. На ній шкодочинному впливові токсиканта самки *U. p. ponderosum* протиставляють піднесення інтенсивності поглинання кисню (на особину). За цієї концентрації поглинання кисню (на 1 г загальної маси тіла) залишається у них без змін, тоді як на 1 г маси м'якого тіла – суттєво зменшується ($P > 99,9\%$) – на 21,6% у самок і на 28,1% у самців. Отже, нижній поріг витривалості *U. p. ponderosum* щодо нітрофосу водного середовища є у них дещо нижчим за концентрацію 0,009 мг/дм³.

Концентрація 0,009 мг/дм³ нітрофосу – це той поріг, на якому відбувається зниження інтенсивності поглинання кисню (на особину) як самцями, так і самками (на 50 і 41,7% відповідно; $P > 99,9\%$). Це свідчить про розвиток у них наступної стадії процесу отруєння – депресії. Концентрації нітрофосу у межах 0,09–900 мг/дм³ є шкодочинним для *U. p. ponderosum* середовищем, яке зумовлює зниження інтенсивності поглинання моллюсками кисню. Це є можливим свідченням того, що під впливом 0,09–900 мг/дм³ нітрофосу у цих тварин

пригнічується аеробне розщеплення їх основного енергетичного субстрату – вуглеводів, і внаслідок цього зменшується здатність їх протистояти несприятливим чинникам середовища. Слід, однак, зазначити, що у токсичному середовищі прісноводні молюски відзначаються наявністю у них своєрідного біохімічного захисно-приспосувального механізму, котрий дозволяє їм «перемикаєти» аеробний спосіб розщеплення вуглеводів на спосіб анаеробний [10, 11]. Не виключено, що це має місце у *U. p. ponderosum* вже тоді, коли вони опиняються у середовищі, що містить 0,09 мг/дм³ нітрофосу. А вже починаючи лише з цієї концентрації токсиканта відмічено різкий спад рівня поглинання кисню у *U. p. ponderosum*. Це добре ілюструється результатами (таблиця), котрі стосуються поглинання ними кисню у перерахунку на 1 г як загальної маси тіла, так і маси м'якого тіла. За 0,09 мг/дм³ нітрофосу у воді значення першого із вказаних вище показників зменшується порівняно з контролем на 41% у самок і на 50% у самців, а другого – на 36 і 33% відповідно. Сказане вище підтверджують і отримані нами дані, що стосуються залежності смертності молюсків від концентрації нітрофосу у середовищі: 90 мг/дм³ – 27%, 150 – 50, 900 мг/дм³ – 89%.

Таблиця

Поглинання кисню (мл O₂/год) перлівницею у залежності від концентрації нітрофосу у водному середовищі

Нітрофос, мг/дм ³	Стать	На особину	На 1 г загальної маси тіла	На 1 г маси м'якого тіла
		$x \pm m_x$ v	$x \pm m_x$ v	$x \pm m_x$ v
0	Самки	8,46 ± 0,22 2,56	0,24 ± 0,03 5,32	0,51 ± 0,05 10,20
	Самці	9,07 ± 0,40 4,33	0,26 ± 0,04 14,10	0,57 ± 0,07 12,70
0,009	Самки	9,36 ± 0,38 14,65	0,21 ± 0,40 14,63	0,44 ± 0,02 18,30
	Самці	9,61 ± 0,21 6,42	0,28 ± 0,10 58,70	0,41 ± 0,01 4,63
0,09	Самки	8,40 ± 0,02 10,00	0,14 ± 0,01 24,30	0,33 ± 0,06 45,20
	Самці	8,59 ± 0,22 9,00	0,13 ± 0,01 17,74	0,38 ± 0,01 8,9
0,9	Самки	8,09 ± 0,15 6,20	0,13 ± 0,04 10,80	0,33 ± 0,01 10,61
	Самці	8,21 ± 0,21 7,14	0,14 ± 0,01 20,70	0,36 ± 0,02 13,60
9	Самки	6,97 ± 0,13 2,01	0,11 ± 0,03 7,27	0,30 ± 0,01 4,39
	Самці	6,89 ± 0,17 2,41	0,12 ± 0,01 8,20	0,30 ± 0,06 20,14
90	Самки	7,61 ± 0,22 7,60	0,13 ± 0,01 14,4	0,32 ± 0,01 9,55
	Самці	7,69 ± 0,22 8,92	0,13 ± 0,01 6,69	0,31 ± 0,01 8,12
900	Самки	7,58 ± 0,07 2,20	0,12 ± 0,01 16,70	0,27 ± 0,03 25,90
	Самці	7,20 ± 0,13 5,33	0,11 ± 0,03 30,12	0,31 ± 0,02 22,79
9000	Самки	7,20 ± 0,15 5,74	0,13 ± 0,02 28,50	0,13 ± 0,01 10,58
	Самці	7,61 ± 0,26 8,50	0,11 ± 0,01 23,63	0,35 ± 0,02 14,27

Інтервал концентрацій нітрофосу від 9000 до 10000 мг/дм³ – це ті межі токсичного середовища, в яких у *U. p. ponderosum* стрімко перебігають одна за одною останні стадії процесу отруєння – сублетальна і летальна. Варто зазначити, що на цих стадіях попри наявність виразних, надійних симптомів, характерних для сублетальної стадії отруєння, впродовж її і до моменту загибелі піддослідних тварин показники поглинання ними кисню як на 1 г загальної маси тіла, так і на 1 г маси м'якого тіла утримуються на тому ж рівні, що й за 0,09 мг/дм³ токсиканта у середовищі. Тому можна припустити, що 100%-ва загибель тварин за 10000 мг/дм³ нітрофосу не є наслідком виключно дефіциту кисню, а результатом сукупної дії і якихось інших порушень в їх організмі, викликаних отруєнням моллюсків цим міндобривом.

Висновки

За шкалою токсичності хімічних речовин для гідробіонтів нітрофос щодо *U. p. ponderosum* є сполукою слабкотоксичною.

Проте у межах його концентрацій у середовищі 0,09 – 10000 мг/дм³ він викликає у цих моллюсків отруєння, у процесі якого послідовно виявляються одна за другою 5 стадій патологічного процесу: байдужість (до 0,009 мг/дм³ нітрофосу), стимуляція (0,009 – 0,09 мг/дм³), депресія (0,09 – 900 мг/дм³), сублетальна і летальна (9000 – 10000 мг/дм³). На трьох останніх стадіях отруєння відбувається прогресуюче зниження поглинання кисню цими тваринами.

У процесі подальших досліджень доцільно з'ясувати якими є межі концентрацій нітрофосу, характерні для кожної зі стадій отруєння, щодо всіх вікових груп *U. p. ponderosum*; «вагітних» самок; особин інвазованих партенітами (спороцисти, редії) і личинками (церкарії, метацеркарії) трематод.

У збиранні матеріалу і проведенні експерименту взяла участь О. Ю. Федчук, за що висловлюємо їй щирі вдячність.

1. *Иванчик Г. С.* Интенсивность потребления кислорода унионидами в разном возрасте / Г. С. Иванчик // Тез. докл. межвуз. науч. – метод. конф. по изуч. пресноводн. моллюсков Сибири. – Томск.: Томск. ун-т, 1969. – С. 19 – 21.
2. *Стадниченко А. П.* Влияние нитрофоса на потребление кислорода перловицей тяжелой / А. П. Стадниченко, Е. Ю. Беленко, А. А. Прощалькина, Н. Е. Рухлина. – 1987. – 19 с. – Деп. в УкрНИИИТИ 18.04.1987. №1270.
3. *Стадниченко А. П.* Влияние различных концентраций нитрофоса на интенсивность потребления кислорода перловицевыми / А. П. Стадниченко, Е. Ю. Беленко, Н. Е. Рухлина. – 1988. – 11 с. – Деп. в УкрНИИИТИ 05.10.1988. № 2551.
4. *Алексеев В. А.* Основные принципы сравнительно токсикологического эксперимента / В. А. Алексеев // Гидробиол. журн. – 1971. – Т. 17, №3. – С. 92 – 100.
5. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / Лакин Г.Ф. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
6. *Метелев В. В.* Водная токсикология / Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
7. *Проссер Л.* Сравнительная физиология животных. / Л. Проссер, Ф. Браун. – М.: Мир, 1967. – 766 с.
8. *Строганов Н. С.* Действие сточных промышленных вод на водные организмы (новые пути решения проблемы) / Строганов Н. С. – М.: МГУ, 1941. – 88 с.
9. *Веселов Е. А.* Основные фазы действия токсических веществ на организмы / Е. А. Веселов // Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. по вопр. водн. токсикологии. М.:Наука. – 1968. – С. 15 – 16.
10. *Биргер Т. И.* Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде / Биргер Т. И. – К.: Наук. думка, 1979. – 190 с.
11. *Маляревская А. Я.* Биохимические механизмы адаптации гидробионтов к токсическим веществам / А. Я. Маляревская // Гидробиол. журн. – 1985. – Т. 21. – №3. – С. 70 – 82.

А. П. Стадниченко, В. К. Гурин

Житомирський державний університет ім. Івана Франка, Україна

**ВЛИЯНИЕ НИТРОФОСА ВОДНОЙ СРЕДЫ НА ПОГЛОЩЕНИЕ КИСЛОРОДА
МОЛЛЮСКОМ *UNIO PICTORUM* (*BIVALVIA, UNIONIDAE*)**

Исследовано влияние различных концентраций (0,009, 0,09, 0,9, 9, 90, 900, 9000 мг/дм³) нитрофоса на поглощение кислорода перловицей *U. pictorum ponderosum*. Установлено, что он вызывает отравление моллюсков, которое, начиная с концентрации токсиканта 0,09 мг/дм³, сопровождается прогрессирующим снижением интенсивности поглощения ими кислорода.

Ключевые слова: *Unio pictorum ponderosum*, нитрофос, поглощение кислорода

A.P. Stadnychenko, V.K. Gyrin,

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

**THE INFLUENCE OF NITROFOS IN WATER ENVIRONMENT ON OXYGEN ABSORPTION
BY MOLLUSK *UNIO PICTORUM* (*BIVALVIA, UNIONIDAE*)**

The level of oxygen absorption from water environment is the necessary condition for normal aerobic hydrocarbons metabolism in many hydrobionts including bivalve freshwater mollusks. Its entrance into these animals organisms is done thanks to constant functioning of hydrokinetic organs via gills and skin. Under the growing anthropogenic pressure on water environment it is expedient to establish the way different in their chemical nature, origin and concentration pollutants influence physiological processes necessary for hydrobionts normal activity. These data are required in biological tests while monitoring the natural waters pollution. In agricultural regions of Ukraine water pollution with different fertilizers including nitrofos is rather wide-spread. That's why it's necessary to establish the way its different concentrations influence on oxygen absorption by *U. pictorum ponderosum* – one of the most distributed and numerous species from Unionidae family in the region. Nitrofos different concentrations (0,009, 0,09, 0,9, 9, 90, 900, 9000 mg/dm³) influence *U. pictorum ponderosum* oxygen absorption is researched. It causes these mollusks poisoning starting from 0,09 mg/dm³ concentration and is accompanied with this function progressive deterioration.

Key words: *Unio pictorum ponderosum*, nitrofos, oxygen absorption

Рекомендує до друку

Н.М. Дробик

Надійшла 5.07.2012

УДК 582.683.2

Г.В. ЦЕХМІСТЕР, Л.А. ПІНЧУК, Н.В. ТКАЧУК, В.О. ЯНЧЕНКО, А.М. ДЕМЧЕНКО

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка
вул.Гетьмана Полуботка, 53, Чернігів, 14013

**ПОКАЗНИКИ РОСТУ *LEPIDIUM SATIVUM* L. ЗА ПРИСУТНОСТІ
1-АРИЛТЕТРАЗОЛВМІСТНИХ ПОХІДНИХ
1-ТЕТРАЛІН-6-ІЛ-ЕТАНОНУ**

Досліджено рiстрегулюючу активнiсть похiдних з орто- та мета-замiсниками в арильному залишку 2-(1-арилтетразол-5-iл)сульфанiл-1-тетралiн-6-iл-етанону щодо проросткiв *L. sativum* L. Встановлено, що похiднi з орто-замiсником у фенiльному радикалi проявили властивостi iнгiбiторiв росту надземної частини з одночасною стимулюючою дiєю на рiст та синтетичнi