

**ВПЛИВ ТРЕМАТОДНОЇ ІНВАЗІЇ ТА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СУЛЬГІНУ
НА ВМІСТ ГЕМОГЛОБІНУ В ГЕМОЛІМФІ *PLANORBARIUS CORNEUS*
(MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)**

А. Стадниченко

*Житомирський державний університет імені Івана Франка
вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир 10008, Україна
e-mail: stadnychenko@yandex.ru*

Досліджено особливості впливу трематоли *Haematolaechus similis* і різних концентрацій сульгину (0,02, 0,2, 2,0 мг/дм³) на вміст гемоглобіну в гемолімфі *Planorbarius corneus*. З'ясовано, що в усіх розчинах сульгину вміст гемоглобіну в гемолімфі незаражених *P. corneus* не змінюється. У інвазованих особин вміст гемоглобіну в їх внутрішньому середовищі у розчинах, які містять 0,02 і 0,2 мг/дм³ сульгину, падає, натомість при 2 мг/дм³ – різко зростає.

Ключові слова: *Planorbarius corneus*, *Haematolaechus similis*, гемоглобін, сульгін.

Сульгін – сульфаніламідний препарат, який застосовують у медицині при гострих інфекційних захворюваннях кишкового тракту.

Згідно з прийнятими наразі [6] нормами вмісту сульгину у відходах підприємств хімічної та фармацевтичної промисловості вміст його в них не повинен перевищувати 0,2 мг/дм³, а у водах санітарно-гігієнічного призначення – 0,01 мг/дм³ (ГДК). У місцях скидання неочищених або недостатньо очищених виробничих відходів у природні води гідробіоти, що в них перебувають, піддаються дії цієї токсичної для них речовини. Особливо небезпечна ситуація складається там, де чимало видів тварин прив'язана у своєму поширенні до невеличких водойм астатичного типу, котрі утворюються внаслідок спадання високої води, після весняних або осінніх повеней. І об'єм води, і глибина таких тимчасових водойм незначні, тому вода в них швидко прогривається й інтенсивно випаровується, що спричиняє прогресуюче різке зростання в ній концентрації токсиканта – в кілька разів, а часом і на порядок або й більше. У частково пересихаючих водоймах, що містяться у заплавах рівнинних річок України, нерідко трапляються витушки рогові *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) – звичайні для України червононогі легеневі молюски. Відомо [1, 5], що на токсичний вплив середовища ці тварини відповідають зміною рівня їх загального метаболізму. Одним із показників, який дає змогу оцінити ступінь напруженості згаданого процесу, є інтенсивність споживання ними кисню. Про це можна судити за вмістом гемоглобіну (Hb) в їхній гемолімфі (рівень споживання кисню і вміст його у гемолімфі молюсків перебувають у обернено пропорційній залежності). Саме цим показником ми і скористалися при виконанні даного дослідження.

Матеріали та методи

Метою дослідження було з'ясувати характер впливу трьох різних концентрацій сульгину на вміст гемоглобіну в гемолімфі витушки рогової *P. corneus* у нормі і за зараження її трематодами. Відомості такого роду в науковій літературі відсутні. Наразі відомо лише те, що у вільних від інвазії витушок концентрація Hb в гемолімфі становить у середньому 1,3 г%, коливаючись у межах 1,1–1,92 г% [7, 8]. За наявності трематодної інвазії амплітуда коливання цього показника – 1,4–1,9 г% при середньому його значенні 1,6 г% [3, 8].

Матеріал: 219 екз. *P. corneus*, зібраних вручну в околицях Житомира в невеличких стоячих водоймах (хутір Затишшя) і в заплаві р. Гуйва (сел. Гуйва Житомирської обл.)

До лабораторії тварин транспортували партіями (15–20 екз.) в поліетиленових пакетах (без води). Враховуючи те, що будь-яким лабораторним дослідженням тварин має передувати аклімация їх до умов лабораторного утримання, здійснювали таку, як належить, протягом 15 діб. Молюсків утримували в ємностях об'ємом 3 л, заповнених дехлорованою відстоюванням (1 доба) водопровідною водою (рН 6,5–7,5, вміст кисню – 8,8–9,0 мгО₂/л, температура – 19–21°C). Щільність посадки тварин – 3 екз./л. Щодоби воду заміняли.

Ставлячи токсикологічний дослід (тривалість його – 2 доби), ми використали ті ж самі ємності за такої самої щільності посадки в них молюсків. Розчини сульфгіну (4-*ami*-*no*-N-[*amino* (*imino*) methyl] benzenes ulfonamide – C₇H₁₀N₄O₂S) концентрацією 0,02, 0,2 і 2,0 мг/дм³ готували на дехлорованій воді. Через добу середовища заміняли свіжими. По закінченні експозиції молюсків піддавали повному знекровленню. Отриману при цьому гемолімфу використовували для встановлення в ній рівня вмісту Нб. Його визначали солянокисло-гематиновим методом за Салі. Оскільки концентрація його в гемолімфі молюсків дуже низька, а кольорові еталони розраховані на показники вмісту Нб у крові хребетних, через що вони при дослідженні молюсків «не працюють», ми брали для аналізу втричі більший об'єм досліджуваного матеріалу, ніж це передбачено означеною вище методикою. В остаточному результаті наведено значення, отримані при відповідному перерахунку.

Зараженість *P. corneus* партенітами і церкаріями трематод встановлювали мікроскопіюванням тимчасових гістологічних препаратів, виготовлених із тканин їх гепатопанкреаса – звичайного місця оселення цих паразитів. Вміст Нб визначали лише у тих особин, у яких було виявлено партеніти і розповсюджувальні личинки (церкарії) «жаб'ячої» трематоди *Haematolaechus similis* Looss, 1899 (родина Plagiorchiidae).

Кількісні результати опрацьовано методами базової статистики [4]. У збиранні, транспортуванні, аклімации *P. corneus* взяла участь Т.П. Ющенко, за що висловлюємо їй щире подяку.

Результати і їхнє обговорення

З'ясовано, що у нормі (контрольна група *P. corneus*) вміст Нб у внутрішньому середовищі цих молюсків – їх гемолімфі становить 1,30±0,05 г%. Дуже близькі для цього значення знаходимо в роботах інших дослідників [10, 11]. Такого ж рівня є вони і в наших більш ранніх повідомленнях [7].

У тварин, інтенсивно інвазованих партенітами і церкаріями *H. similis*, концентрація Нб в гемолімфі статистично вірогідно (P>99,9%) вища (на 24%) (табл. 1) і коливається у межах 1,37–1,92 г%. Піднесення рівня вмісту Нб у гемолімфі заражених трематодами особин зумовлене, на нашу думку, значною інтенсивністю їх інвазії, за якої послаблюються захисно-приспосувальні властивості організму тварин-хазяїв. Це проявляється зниженням рівня інтенсивності загального обміну у молюсків, а відтак – зростанням концентрації Нб в їхньому внутрішньому середовищі. Варто відзначити, що така реакція на інвазію спостерігається лише тоді, коли у хазяїв трематод буває уражено цими паразитами не менше 50% об'єму гепатопанкреаса.

Результати токсикологічних досліджень свідчать про те, що усі використані в них концентрації сульфгіну *P. corneus* витримують без появи у них будь-яких видимих морфологічних зрушень. Тому можна стверджувати, що їхній стан відповідає тій стадії патологічного процесу, викликаного отруєнням, яку називають [8] «байдужістю» або стадією (фазою) байдужих концентрацій [2]. Про це переконливо свідчать дані табл. 1. Вони по-

казують, що зі збільшенням у середовищі концентрації сульфгину від 0,02 до 2,0 мг/дм³ вміст Нб у гемолімфі інвазованих трематодами *P. corneus* залишається на рівні норми. Отже, за обговорюваним показником у них зберігається щодо вмісту Нб гомеостатична рівновага і залишається стабільним загальний обмін речовин.

Таблиця 1

Вплив різних концентрацій (мг/дм³) сульфгину на вміст Нб (г%) у гемолімфі *P. corneus* в нормі та в інвазованих трематоною *H. similis*

Інвазія	Контроль $\bar{x} \pm m_x$ V	Концентрація сульфгину		
		0,02 $\bar{x} \pm m_x$ V	0,2 $\bar{x} \pm m_x$ V	2,0 $\bar{x} \pm m_x$ V
Немає	1,30±0,05 26,92	1,22±0,07 36,07	1,15±0,13 61,74	1,36±0,04 19,81
Є	1,61±0,02 8,07	0,83±0,19 14,46	0,90±0,03 16,67	1,45±0,04 16,35

Інвазовані партенітами трематою *H. similis* особини, незважаючи на високу інтенсивність зараження, за 0,02 і 0,2 мг/дм³ сульфгину в середовищі виявляються все ж таки здатними до задіювання компенсаційних процесів, які полягають, зрештою, у підвищенні рівня загального метаболізму. Про це можна судити за показником вмісту Нб в їхній гемолімфі. За 0,02 мг/дм³ токсиканта в середовищі концентрація Нб падає порівняно з нормою майже наполовину, а за 0,2 мг/дм³ – на 56%. Це однозначно свідчить про те, що за найменшої та середньої з використаних у токсикологічних експериментах концентрацій сульфгину інвазовані трематоною *H. similis* молоски протиставляють його шкодочинному впливові піднесення рівня загального обміну речовин. Відтак для заражених трематодами *P. corneus* особин стадія байдужих концентрацій повинна мати місце за перебування їх у розчинах, які містять менше 0,02 мг/дм³ сульфгину. Розчини ж його з концентраціями 0,02 і 2,0 мг/дм³ токсиканта викликають в організмі інвазованих тварин зрушення, що відповідають наступній стадії викликаного отруєнням *P. corneus* патологічного процесу – стадії стимуляції.

Сульфгін у концентрації 2,0 мг/дм³ діє пригнічуюче на інвазованих трематодами *P. corneus*. Вміст Нб у їхній гемолімфі різко зростає: порівняно з особинами, підданими дії розчину, що містить 0,02 мг/дм³ токсиканта, – в 1,75, а 0,2 мг/дм³ – в 1,6 разу (P>99,9%). Очевидно, за наявності високої інтенсивності інвазії процеси декомпенсації у молосків заходять дуже далеко. Саме через це сульфгін у концентрації 2 мг/дм³, який виступає у ролі байдужого чинника для вільних від трематодної інвазії особин, у разі зараження їх цими паразитами викликає у них наступну стадію процесу отруєння – депресію.

Таблиця 2

Вживання (%) *P. corneus* у нормі та за інвазії трематоною *H. similis* під дією різних концентрацій сульфгину

Інвазія	Контроль	Концентрація сульфгину, мг/дм ³		
		0,02	0,2	2,0
Немає	100	76,69	68,29	99,57
Є	100	71,23	61,48	44,26

Визначальну роль у зростанні концентрації Нб в гемолімфі, крім паразитарного чинника, відіграє ще один чинник – вплив токсичного середовища. Відомо [1, 5], що на дію затруєного середовища прісноводні безхребетні відповідають частковим або повним «перемиканням» аеробного обміну речовин на анаеробний. Це дає змогу цим тваринам, у тому числі і молоскам, при перебуванні в умовах дефіциту кисню зберігати життєздат-

ність протягом досить тривалого часу. У нашому досліді, гадаємо, зниження рівня вмісту Hb в гемолімфі *P. corneus* здійснюється не стільки за рахунок «перемикання» аеробного обміну на анаеробний, скільки за рахунок впливу паразитарного чинника. На користь цього припущення свідчить висока смертність інвазованих тварин (табл. 2).

Отже, за дії однакових значень токсичного середовища *P. corneus*, заражені партенітами і церкаріями *H. similis*, не здатні протидіяти йому такою мірою, як вільні від інвазії особини. Паразитарний чинник є обтяжуючою обставиною, котра прискорює розвиток у моллюсків декомпенсаційних процесів. Через це у заражених *P. corneus* такі процеси виявляють за нижчих концентрацій токсиканта, ніж у вільних від інвазії особин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биргер Т. И. Метаболизм водных беспозвоночных в токсической среде. К.: Наук. думка, 1979. 190 с.
2. Веселов Е. А. Основные фазы действия токсических веществ на гидробионтов // Тез. докл. Всесоюз. научн. конф. по вопр. водн. токсикологии (30 января – 2 февраля 1968 г.). М.: Наука, 1968. С. 15–16.
3. Киричук Г. Е., Стадниченко А. П. Влияние трематодной инвазии и ионов цинка водной среды на гемоциты и некоторые гематологические показатели *Planorbium purpuratum* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Bulinidae) // Гидробиол. журн. 2010. Т. 46. № 5. С. 111–120.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1973. 343 с.
5. Маляревская А. Я. Биохимические механизмы адаптации гидробионтов к токсическим веществам // Гидробиол. журн. 1985. № 21. Вып. 3. С. 70–82.
6. Справочное пособие для выбора промышленных отходов. Л.: Химия, 1975. 456 с.
7. Стадниченко А. П., Иваненко Л. Д., Бургомистренко Л. Г. Изменение физико-химических свойств гемолимфы *Planorbium corneus* (Gastropoda, Pulmonata) при инвазии партенитами *Cotylurus cornutus* (Trematoda, Strigeidae) // Паразитология. 1980. Т. 14. Вып. 1. С. 66–70.
8. Строганов Н. С., Пожитков А. Т. Действие сточных промышленных вод на водные организмы (новые пути решения проблемы). М.: МГУ, 1941. 88 с.
9. Стадниченко А. П., Ющенко Т. П. Влияние растворов сульфата на содержание гемоглобина в гемолимфе роговых катушек в норме и при инвазии партенитами трематод // Деп. в УкрНИИТИ 09.04.91, № 478-Ук 91. 10 с.
10. Borden M. A. A study of the respiration and of the function of haemoglobin in *Planorbium corneus* and *Arenicola marina* // J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 1931. Vol. 71. P. 709–738.
11. Leitch J. The function of haemoglobin in invertebrates with special reference to *Planorbis* // J. Physiol. 1976. P. 370–373.

Стаття: надійшла до редакції 09.07.12

прийнята до друку 10.09.12

**INFLUENCE OF A TREMATODOUS INFECTION AND VARIOUS
CONCENTRATION SULGINUM ON THE CONTENT OF HAEMOGLOBIN
AT *PLANORBARIUS CORNEUS* HAEMOLYMPH**

A. Stadnychenko

*Ivan Franko State University of Zhytomyr
40, V. Berdychivska St., Zhytomyr 10008, Ukraine
e-mail: stadnychenko@yandex.ru*

Peculiarities of influence of trematode *Haematolaechus similis* and various concentration sulginum (0,02; 0,2; 2,0 mg/dm³) on the content of haemoglobin in *Planorbarius corneus* haemolymph are investigated. It is found out that in all sulginum solutions the content of haemoglobin in a haemolymph of uninfected *Planorbarius corneus* doesn't change. It is investigated that in infected individuals the content of haemoglobin in their internal environment in solutions, which contain 0,02 and 0,2 mg/dm³ sulginum, falls, and at 2,0 mg/dm³ – sharply raises.

Keywords: Planorbarius corneus, Haematolaechus similis, haemoglobin, sulginum.

**ВЛИЯНИЕ ТРЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ И РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ
СУЛЬГИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА В ГЕМОЛИМФЕ
PLANORBARIUS CORNEUS
(MOLLUSCA, GASTROPODA, PULMONATA, BULINIDAE)**

A. Стадниченко

*Житомирский государственный университет имени Ивана Франко
ул. Большая Бердичевская, 40, Житомир 10008, Украина
e-mail: stadnychenko@yandex.ru*

Исследованы особенности влияния трематоды *Haematolaechus similis* и различных концентраций сульгина (0,02, 0,2, 2,0 мг/дм³) на содержание гемоглобина в гемолимфе *Planorbarius corneus*. Выяснено, что во всех растворах сульгина содержание гемоглобина в гемолимфе незараженных *P. corneus* не меняется. У инвазированных особей содержание гемоглобина в их внутренней среде в растворах, содержащих 0,02 и 0,2 мг/дм³ сульгина, падает, зато при 2 мг/дм³ – резко возрастает.

Ключевые слова: Planorbarius corneus, Haematolaechus similis, гемоглобин, сульгин.