

# Біологія

УДК 594.38:576.895.122:591.5

**А. П. Стадниченко**  
д. б. н., професор;  
**В. К. Гирин**  
старший викладач;  
**О. А. Мостіпака**  
старший лаборант  
Житомирський державний педагогічний університет

## **ВПЛИВ ФЕНОЛУ НА ВМІСТ ГЕМОГЛОБІНУ І НА ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ НИМ ОДИНИЦІ ЗАГАЛЬНОЇ МАСИ ТІЛА І М'ЯКОГО ТІЛА *PLANORBARIUS CORNEUS* (MOLLUSCA: PULMONATA: BULINIDAE) У НОРМІ ТА ЗА ІНВАЗІЇ ТРЕМАТОДАМИ**

*Досліджено вплив фенолу (250, 500, 750 мг/дм<sup>3</sup>) на вміст гемоглобіну (Hb) у гемолімфі *Planorbarius corneus* і на забезпеченість ним одиниці загальної маси тіла і маси м'якого тіла у нормі та за інвазії його трематодою *Cotylurus cognatus*. З'ясовано, що під впливом розчинів фенолу вміст Hb у гемолімфі всіх піддослідних тварин зменшується, як і забезпеченість ним одиниці загальної маси тіла і маси м'якого тіла, причому у інвазованих трематодами – у більшій мірі.*

### **Вступ**

Забруднення природних вод промисловими стоками зумовлює надходження у водойми різних за природою та концентраціями речовин – ксенобіотиків, у тому числі і фенолів. Гранично допустима концентрація їх у водному середовищі становить 0,001 мг/дм<sup>3</sup>, однак, у місцях викиду стоків концентрації цих політантів нерідко у багато разів перевищують концентрації гранично допустимі, досягаючи часом значень 600–900 мг/дм<sup>3</sup> [2]. Фенольному забрудненню підпадає низка малих річок України, у тому числі і Тетерів, у якому ці токсиканти понад 20 років тому було виявлено [4] нижче Житомира, де їх знаходження час від часу реєструється і тепер. У зв'язку з цим цікаво довідатись, який вплив здійснюють ці речовини на гідробіонтів, зокрема на моллюсків. При цьому як тест-функцію було обрано дуже стабільний для цих тварин показник – вміст Hb в їх гемолімфі і забезпеченість ним одиниці загальної маси їх тіла та маси м'якого тіла.

Подібні дослідження раніше не проводились. Отримані результати у перспективі можуть бути використані при створенні екологічної системи ГДК.

### **Матеріал і методи дослідження**

Матеріал: 459 екз. витушок рогових *Planorbarius corneus* (Linné, 1758), зібраних вручну у липні-серпні 1988, 2000, 2002 рр. у басейні р.Тетерів (нижче Житомира). У збиранні матеріалу, окрім авторів, взяли участь М.М. Сластенко і Л.І. Уманець. Після короткого періоду аклімації

тварин до лабораторних умов (12–24 г), котрий полягав у витримуванні їх у відстояній протягом доби водопровідній воді (температура 19–21°C; рН 7,2–7,5; вміст кисню – 8,6–9 мг О<sub>2</sub>/л), закладали токсикологічні експерименти за методикою В.А. Алексєєва [1]. Для затруєння середовища використано фенол (250, 500, 750 мг/дм<sup>3</sup>). Експозиція – 48 г. Через добу розчини замінювали свіжоприготовленими.

Гемолімфу отримували прямим знекровленням молюсків. Вміст у ній Нв встановлювали солянокисло-гематиновим методом за Салі, використовуючи при цьому втричі менше розведення соляної кислоти, що враховували пізніше при отриманні кінцевих результатів (після зняття показників гемометра). Загальну масу тіла і масу м'якого тіла витушок встановлювали на електронних терезах марки WPS 1200/С. Усі цифрові результати оброблено методами варіаційної статистики за Г.Ф. Лакінім [3]. Зараженість молюсків трематодами встановлювали шляхом їх анатомування і мікроскопування (7х8) тимчасових препаратів, виготовлених із тканин гепатопанкреаса. Визначення видової належності паразитів здійснювали виключно на живому матеріалі. Молюски були уражені партенітами (спороцистами) і редіями “пташиної” трематоди *Cotylurus cornutus* (Rud.) – звичайного паразита кишечника водоплавних, болотяних і навколводних птахів.

### Результати та їх обговорення

З'ясовано, що вміст Нв у гемолімфі незаражених *P. corneus* коливається у межах 0,94–2,5 г % при середньому його вмісті 1,55 ± 0,06 г % (табл. 1). За невисокої інтенсивності трематодної інвазії (дрібновогнищеве ураження, об'єм його менше 1/3 ендостації) зрушення за обговорюваним показником відсутні. За помірної інвазії (паразити займають до 1/2 об'єму ендостації) у червононогих прісноводних молюсків спрацьовує неспецифічний захисно-приспосувальний механізм у формі підвищення рівня загального обміну речовин. Про це свідчить збільшення поглинання ними кисню [5,8], посилення тепловіддачі [6], прискорення ритму серцевих скорочень [7]. А у системі “Нв-окси-Нв” відбувається зсув у правий бік, через що концентрація Нв у гемолімфі знижується. Використані у наших дослідях витушки відзначалися наявністю переважно генералізованої інвазії (тотальне поширення паразитів у межах ендостації), котра спричиняє глибокі деструктивно-дистрофічні зміни усіх тканин гепатопанкреаса, а головне – різке гальмування їхніх захисно-приспосувальних механізмів. Про це свідчить різке пригнічення метаболізму у хазяїв. Яскравим проявом останнього є значне підвищення (в 1,3 рази порівняно з нормою) рівня вмісту Нв в їх гемолімфі (P > 96 %) через зміщення рівноваги у системі “Нв-окси-Нв” у лівий бік.

У розчинах фенолу концентрацією 250 мг/дм<sup>3</sup> вміст Нб у гемолімфі незаражених молюсків припадає на 13,6 % (P>99,9 %), у той час як у заражених особин залишається на рівні норми. Такі результати видаються, на перший погляд, парадоксальними. Але ситуація стає цілком зрозумілою, якщо врахувати, що група незаражених тварин, використаних у цьому досліді, відзначалася наявністю генералізованої інвазії, а група незаражених – вкрай слабкою інвазією. Через це інвазовані тварини змогли протиставити ушкодуючій дії токсиканту свої захисно-приспосувальні можливості, у той час як незаражені особини виявилися до цього неспроможними. Отже, фенол за концентрації 250 мг/дм<sup>3</sup> у перших з них викликав другу фазу патологічного процесу, спричиненого отруєнням, – стимуляцію, а другі за цих же умов перебували на стадії байдужості.

Концентрації фенолу 500 і 750 мг/дм<sup>3</sup> у всіх, без виключення, досліджених молюсків добре “вписуються” у фазу стимуляції. За 500 мг/дм<sup>3</sup> токсиканта відбувається подальше зниження рівня вмісту Нб у гемолімфі молюсків, а при 750 мг/дм<sup>3</sup> – вміст Нб залишається на рівні, досягнутому впливом попередньої концентрації. Неоднаковим є рівень падіння концентрації Нб у заражених і незаражених молюсків: 73 і 40 % відповідно (P>99,9 %), що говорить про більшу напруженість захисно-приспосувального процесу у перших із них.

Таблиця 1. Вплив фенолу на вміст Нб (г %) у гемолімфі *Planorbarius corneus* у нормі та за інвазії трематодами

Інвазія	n	$\bar{x} \pm m_x$	CV	Відхилення від норми, %	P, %
<b>Контроль</b>					
Немає	40	1,55±0,06	24,98		
Є	10	1,99±0,17	27,82		
250 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	41	1,34±0,05	23,38	-13,55	96,0
Є	9	1,89±0,03	10,47	-5,03	94,5
500 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	39	0,94±0,03	22,71	-39,35	>99,9
Є	11	0,54±0,21	13,01	-72,86	>99,9
750 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	38	0,95±0,04	24,82	-38,71	>99,9
Є	12	0,59±0,05	28,25	-70,35	>99,9

Усе вищезгадане, що стосується динаміки Нб у гемолімфі *P. corneus* у нормі та за інвазії трематодами, зумовленої затруєнням середовища фенолом, добре підтверджується показниками забезпеченості Нб як одиниці тотальної маси їх тіла, так і маси м'якого тіла (табл.2).

Таблиця 2. Вплив фенолу на забезпеченість Нб (г/кг) одиниці загальної маси тіла і маси м'якого тіла *Planorbis corneus* у нормі і за інвазії трематодами

Інвазія	n	Заральна маса		Маса м'якого тіла	
		$\bar{x} \pm m_x$	CV	$\bar{x} \pm m_x$	CV
<b>Контроль</b>					
Немає	40	557,97±35,81	40,60	1394,54±90,91	41,23
Є	10	771,29±88,83	36,42	1764,42±221,12	39,63
250 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	41	435,96±23,44	34,43	1170,79±100,33	54,87
Є	9	321,47±10,82	10,10	797,15±26,26	9,88
500 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	39	301,46±21,40	44,33	725,78±50,56	43,50
Є	11	177,20±13,87	25,96	390,83±75,43	19,30
750 мг/дм <sup>3</sup>					
Немає	38	373,45±24,99	41,26	807,73±67,11	51,22
Є	12	229,18±18,95	28,65	483,96±58,14	41,61

### Висновки

1. За поширеної інвазії (паразити займають до 1/2 об'єму ендостації) концентрація Нб у гемолімфі витушки статистично вірогідно ( $P > 94,5\%$ ) знижується.

2. За генералізованої інвазії (тотальне поширення паразитів у межах ендостації) вміст гемоглобіну зростає ( $P > 96\%$ ).

3. У розчині фенолу (250 мг/дм<sup>3</sup>) вміст гемоглобіну у гемолімфі незаражених моллюсків падає ( $P > 9,9\%$ ), у заражених – не змінюється.

4. За 500 мг/дм<sup>3</sup> токсиканта відбувається подальше зниження вмісту гемоглобіну у всіх моллюсків (у заражених – у більшій мірі). За 750 мг/дм<sup>3</sup> фенолу вміст гемоглобіну залишається на цьому ж рівні.

### Література

1. *Алексеев В.А.* Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн., 1981. – Т.17, №3. – С. 92-100.
2. *Веселов Е.А.* Основные фазы действия токсических веществ на организмы // Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. по вопр. водн. токсикологии. – М.: Наука, 1968. – С. 15–16.
3. *Лакин Б.Ф.* Биометрия. – М.: Высш. школа, 1973. – 343 с.
4. Гідробіологія і гідрохімія річок Правобережного Придніпров'я / *Поліщук В.В., Трав'янюк В.С., Коненко Г.Д., Гарасевич У.Г.* – К.: Наук. думка, 1978. – 268 с.
5. *Hurst C.T.* Structural and functional changes produced in the gastropod mollusk, *Physa occidentalis* in the case of parasitism by the larvae of

*Echinostoma revolutum* // Univ. Calif. Publ. Zool.. 1927. – V.29, №14. – P. 321–404.

6. *Hurst C.T., Walker C.A.* Increased heat production in a poikilotherm animal in parasitism // Amer. Nat.. 1933. – V.69. – P. 461–466.

7. *Lee F.O., Cheng T.C.* Increased heart rate in *Biomphalaria grabrata* parasitised by *Schistosoma mansoni* // J. Invertebr. Pathol.. 1970. – V.16, №1. – P. 148–149.

8. *Meakin R.H.* Studies on the physiology of the snail *Biomphalaria grabrata* (Say); effects of body size, temperature and parasitism by the sporocysts of *Schistosoma mansoni* upon respiration // Compar. Biochem. and Physiol.. – 1980. V.A 66, №1. – P. 137–140.

---

---