

Махневич Д.С.

студент другого (магістерського) рівня,

Науковий керівник: Стадниченко А.П.

доктор біологічних наук, професор,

Житомирський державний університет імені Івана Франка

**ВПЛИВ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН
НА ВІКОВІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ГЕМОЛІМФИ ВИТУШКИ РОГОВОЇ (*PLANORBARIUS
CORNEUS*) (MOLLUSCA, GASTROPODA, BULINIDAE)**

Нині ні для кого не секрет, що чимало водойм на Землі забруднені різними поллютантами антропогенного походження. До таких поллютантів належать синтетичні миючі засоби (СМЗ), одними з основних компонентів яких є ПАВ – поверхнево-активні речовини. Станом на сьогодні в Україні чистих від них водойм уже практично немає, а рівень забруднення ними природних континентальних водних басейнів

перевищує прийняті наразі норми гранично допустимих концентрацій (як санітарно-гігієнічну, так і токсикологічну) у десятки, сотні і навіть тисячі разів [7]. Наразі припустима норма ГДК відносно водойм рибогосподарського призначення для аніонактивних ПАР становить $0,1 \text{ мг/дм}^3$ і $0,15 \text{ мг/дм}^3$ для катіонактивних ПАР [6].

Отже, синтетичні миючі засоби слід розглядати як потенційну загрозу для очищення потенціалу водних екосистем – як природних, так і штучних. Вплив їх на тваринне населення гідромережі є багатофакторним [3; 4]. З одного боку, вони мають безпосередній токсичний вплив на них у результаті дії на метаболізм їх клітин, а з іншого – опосередкований, через перебудову гідробіоценозів під їх впливом. Прісноводні черевоногі моллюски у цьому напрямку досліджені явно недостатньо.

Екологічна небезпека для біоти цих речовин пов'язана з тим, що за їх застосування в кінцевому результаті вони потрапляють у водні об'єкти або з комунально-побутовими стічними водами, або зі стоками промислових підприємств, здійснюючи при цьому токсичну дію на гідробіонтів, таким чином у кінці кінців впливаючи на процеси самоочищення водойм та якість води в них.

Об'єктом нашого дослідження слугували «молоді» та «старі» особини витушки рогової *Planorbarius corneus* (Linnaeus, 1758) з висотою черепашки (мм) $1,95 \pm 0,04$ і $2,58 \pm 0,08$ відповідно.

Мета дослідження – з'ясування фізико-хімічних показників гемолімфи «молодих» та «старих» витушок за дії на них концентрації 60 мг/дм^3 СМЗ «Вухатий нянь».

Матеріал: 70 екз. *P. corneus*, зібраних вручну у р. Случ (м. Новоград-Волинський Житомирської обл.) у жовтні 2020 р. та доставлених у лабораторію у пластиковій тарі (з водою). Показником віку особини слугували розміри їх черепашок.

Токсикологічний дослід поставлено за методикою Алексєєва [1]. Експозиція – 7 діб. Використаний нами СМЗ виготовлено в Санкт-Петербурзі (АТ «Невская косметика»). Його склад: сульфати – 30%; аніонні ПАР – 5-15%, карбонати – 5-15%, силікати – 5-15%, кисневмісний відбілювач – 5-15%; цеоліти – 5-15%, полікарбоксилати – 5-15%; неіоногенні ПАР – 5%, фосфонати – 5%, оптичні вибілювачі, віддушка.

Піддослідних тварин обсушували фільтрувальним папером і зважували на електронних вагах «Salex»; штангенциркулем вимірювали діаметр їх черепашки; вміст гемоглобіну визначали Нб-гемометром ГС-3; рН гемолімфи – індикаторними смужками «рН-TEST» (ТОВ «Норма», м. Київ).

Результати проведеного дослідження було зафіксовано у програмі Statistica і опрацьовано методами базової варіаційної статистики за Лакініним [5]. Отримані результати представлені у наведеній нижче таблиці.

Таблиця

**Вплив СМЗ «Вухатий нянь» (60 мг/дм³)
на вікові фізико-хімічні показники гемолімфи витушки рогової**

| «МОЛОДЬ» ОСОБИНИ | | | | |
|--|----------|----------------|------------------------|------------------|
| Змінні | n | min-max | M±m_x | CV, % |
| Контроль | | | | |
| Об'єм гемолімфи, мл | 10 | 0,20–0,50 | 0,43±0,03 | |
| Маса гемолімфи, г | 10 | 0,20–0,52 | 0,44±0,03 | |
| Питома маса гемолімфи, г/мл | 10 | 1,00–1,30 | 1,11±0,02 | |
| Кількість гемоглобіну, г % | 10 | 1,60–2,40 | 2,08±0,08 | |
| Кількість Нв до маси м'якого тіла, г%/г | 10 | 0,54–1,24 | 0,93±0,08 | |
| pH гемолімфи | 10 | 6,0–8,0 | 7,30±0,21 | |
| 60 мг/дм³ | | | | |
| Об'єм гемолімфи, мл | 25 | 0,10–0,40 | 0,28±0,03 | 95,0 |
| Маса гемолімфи, г | 25 | 0,12–0,43 | 0,29±0,03 | 94,5 |
| Питома маса гемолімфи, г/мл | 25 | 1,00–1,08 | 1,02±0,01 | 94,5 |
| Кількість гемоглобіну, г % | 25 | 0,50-0,80 | 0,66±0,02 | 95,5 |
| Кількість Нв до маси м'якого тіла, г %/г | 25 | 0,30-0,47 | 0,39±0,01 | 95,5 |
| pH гемолімфи | 25 | 7,0–8,5 | 7,58±0,07 | 94,5 |
| «СТАРІ» ОСОБИНИ | | | | |
| Контроль | | | | |
| Об'єм гемолімфи, мл | 10 | 0,20-0,90 | 0,54±0,07 | |
| Маса гемолімфи, г | 10 | 0,21-0,92 | 0,55±0,07 | |
| Питома маса гемолімфи, г/мл | 10 | 1,00-1,24 | 1,13±0,02 | |
| Кількість гемоглобіну, г % | 10 | 1,50-2,80 | 2,17±0,14 | |
| Кількість Нв до маси м'якого тіла, г %/г | 10 | 0,58-1,42 | 1,05±0,11 | |
| pH гемолімфи | 10 | 6,0-8,5 | 7,30±0,29 | |
| 60 мг/дм³ | | | | |
| Об'єм гемолімфи, мл | 23 | 0,20-0,60 | 0,39±0,02 | 94,5 |
| Маса гемолімфи, г | 23 | 0,21-0,62 | 0,41±0,02 | 94,5 |
| Питома маса гемолімфи, г/мл | 23 | 1,00-1,20 | 1,07±0,01 | 94,5 |
| Кількість гемоглобіну, г % | 23 | 0,46–0,68 | 0,57±0,01 | 95,5 |
| Кількість Нв до маси м'якого тіла, г %/г | 23 | 0,26–0,46 | 0,36±0,01 | 95,5 |
| pH гемолімфи | 23 | 7,0-8,5 | 7,85±0,08 | 94,5 |

Загальновідомо, що внутрішнім середовищем витушки є гемолімфа. Свіжоотримана гемолімфа цих тварин – рідина яскраво-червоного кольору через вміст у ній гемоглобіну, котра дещо темнішає на повітрі [2].

З'ясовано, що у токсичному середовищі при даній концентрації детергенту об'єм та маса гемолімфи у «старих» особин статистично вірогідно зменшуються, а у «молодих» – залишаються незмінними. Питома маса гемолімфи також залишається стабільною. Кількість гемоглобіну за зростання концентрації СМЗ зменшується. Показник кількості гемоглобіну, який припадає на одиницю маси м'якого тіла молюсків також зменшується. Показник активної реакції середовища (рН) гемолімфи збільшується у лужну сторону як у «старих» особин (більшою мірою), так і у «молодих».

На момент завершення токсикологічного експерименту «молодих» особин вижило 100%, тоді як смертність «старих» становила 8%. Причина загибелі молюсків – асфіксія через тотальну руйнацію їх миготливого епітелію, причому не тільки миготливого епітелію легень, а й шкірних покривів і адаптивної зябри цих біонтів.

Це свідчить про те, що «молоді» особини витушок стійкіші щодо впливу на них шкідливих токсичних умов середовища, ніж особини «старі».

Список використаних джерел:

1. Алексеев В. А. Основные принципы сравнительно-токсикологического эксперимента // Гидробиол. журн. – 1981. – Т. 17. – № 3. – С. 92–100.
2. Алякринская И. О. Гемоглобины и гемоцианины безпозвоночных. – М.: Наука, 1979. – 155 с.
3. Влияние высоких концентраций детергента «SARMA» на активность *in vitro* респираторного мерцательного эпителия *Sinanadonta woadiana*. / А. П. Стадниченко, Г. Е. Киричук, Е. И. Уваева, Д. А. Вискушенко // Наукові записки Тернопільського національного університету. – 2020. – Т. 79. – № 1-2. – С. 73–83.
4. Кондренко Я. В., Стадниченко А.П. Вплив різних концентрацій СМЗ «Ушастий нянь» на фізико-хімічні показники *in vitro* гемолімфи витушки рогової (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Vulinidae) // Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – С. 99–101.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1973. – 343 с.
6. Метелев В. В., Канаев А. И., Дзасохова Н. Г. Водная токсикология. – М.: Колос, 1971. – 247 с.
7. Романенко В. Д. Основы гидроэкологии. – К.: Обереги, 2001. – 728 с.