

сцифистомы А. ашта оказались чувствительными к действию токсиканта и могут предлагаться в качестве нового объекта для морского биотестирования

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Догель В. А. Зоология беспозвоночных. Учебник для ун-тов. — М.: Высшая школа, 1975. — 560 с.
- 2 Миронов О. Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиол. журн. — 2000. — Т. 36, № 1. — С. 82-96.
- 3 Определитель фауны Черного и Азовского морей. В 3-х т. — К.: Наук. думка, 1968. — Т. 1. Свободноживущие беспозвоночные. — 440 с.
- 4 Рачушняк А. А., Андреева М. Г., Латышова В. З., Карачева П. Г. Токсическое действие нефти и продуктов ее переработки на *Daphnia magna* Straus // Гидробиол. журн. — 2000. — Т. 36, № 6. — С. 92-101.
- 5 Batten S. D., Allen R. J. S., Wolton C. O. M. The effects of the Sea Empress oil spill on the plankton of the southern Irish Sea // Mar. Pollut. Bull. — 1998. — Vol. 36, № 10. — P. 763-774.

УДК [574 (477.51)]

О.Є. Усов

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА р. СТРИЖЕНЬ

Об'єктом наших досліджень була р. Стрижень (довжина 24 км), яка протікає в Чернігівській області і перетинаючи центральну частину міста Чернігова взнижується в Деспу. Довжина русла річки в межах міста — 10 км, на нього признижується основне антропогенне навантаження. Основними джерелами забруднення річки на сучасному етапі є скидання зливових вод з урбанізованих територій, площинний змив з сільськогосподарських угідь, розорювання та ведення сільськогосподарських робіт у заплаві річки, інтенсивне забруднення річки побутовим сміттям в цій течії.

Нами визначено 4 контрольні точки відбору проб і проведення гідрохімічних та гідробіологічних досліджень. Наводимо їх коротку характеристику. Точка 1 (Т. 1) знаходиться в районі с. Полуботки Чернігівського району біля мосту через р. Стрижень (верхня течія). Точка 2 (Т. 2) знаходиться біля с. Півні, в р-ні об'їзної дороги. Точка 3 (Т. 3) знаходиться в межах ставка урочища "Ялівщина" (середня течія). Точка 4 (Т. 4) знаходиться біля мосту по вул. Свердлова (нижня течія).

Проведений аналіз гідрохімічного режиму р. Стрижень вказує на евтрофікацію її екосистем, значний негативний вплив основних джерел забруднення (у верхній течії — поверхневий стік з сільськогосподарських угідь, в нижній — з урбанізованих територій), так в Т. 1 та Т. 4, відмічається незадовільний кисневий режим та значне забруднення біогенними речовинами, зокрема фосфатами та неорганічними сполуками азоту. Негативний вплив поверхневого змиву з територій міста крім цього підтверджується зростанням вмісту нафтопродуктів в нижній течії та більш стійкими до окиснення органічними речовинами в Т. 4. Контрольні точки 2 і 3 мають кращий гідрохімічний режим, але внаслідок інтенсивного "цвітіння" води відбувається зростання вмісту органічних речовин в теплий період року (на це вказує підвищення хімічного споживання кисню, біологічного споживання кисню (5), перманганат на окисність), яке може негативно відбиватися в майбутньому, зокрема проявлятися в інтенсивному мулоутворенні з усім комплексом наслідків цього.

Як один із показників рівня забрудненості води обчислювали відношення концентрації певного гідрохімічного показника до його гранично допустимої концентрації (ГДК), яка встановлена для загального рибогосподарського водокористування. Перевищення гранично допустимих концентрацій вмісту фосфат-іонів, амонійних іонів, розчиненого кисню та нітрит-іонів найбільш характерні для Т. 1, Т. 4, перевищення ГДК вмісту заліза відмічено у всіх контрольних точках, вміст нітрат-іонів був нижчим за їх ГДК. виявлені значні перевищення ГДК вмісту нафтопродуктів в контрольних точках Т. 2 — Т. 4, з максимумом в Т. 4 (36,8 ГДК).

Склад та властивості донних відкладень є відображенням всієї сукупності біологічних, хімічних і фізичних процесів, що відбуваються у водній мілі. Рівень вмісту важких металів в донних відкладеннях водойм є важливим показником їх антропогенного забруднення.

Вміст важких металів (Cd^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+}) в донних відкладеннях контрольних точок має спільну тенденцію, яка є відображенням інтенсивності та характеру антропогенного навантаження. Так, найменші величини концентрацій важких металів були відмічені в Т. 1 і Т. 3, в Т. 2 спостерігається збільшення вмісту важких металів в 1,5-2,5 рази порівняно з Т. 1, Т. 3. В Т. 4 спостерігається "стрибок" вмісту важких металів порівняно з Т. 3 концентрація кобальту зросла майже в 4 рази, кадмію — в 5 разів,

концентрація свинцю і міді збільшилась приблизно в 17 разів, а вміст цинку збільшився майже в 21 раз. "Стрибок" вмісту важких металів в Т. 4 відображує, на наш погляд, негативних вплив поверхневої стоку з вулиць та територій підприємств міста.

З метою визначення впливу довших відкладень на якість води р. Стрижень (на кисневий режим, можливість вторинного забруднення біогенними речовинами та важкими металами) вважаємо за доцільне подальше проведення досліджень в цьому напрямку.

Базуючись на аналізі сучасного стану річки та джерел забруднення можна прогнозувати подальше погіршення екологічного стану річки та деградацію її екосистем, яка може проявитися в збідненні видового складу біоти річки, збільшенні її евтрофікації і подальшому накопиченню відкладів мулу, які можуть виступати джерелом вторинного забруднення.

УДК 577.41: 597.554.3

В.О. Хоменчук, В.В. Грубінко

Тернопільський державний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

КІНЕТИКА ПОГЛИНАННЯ ІОНІВ МІДІ ЗЯБРАМИ КОРОПА В УМОВАХ IN VITRO

Сьогодні добре вивчено такі аспекти впливу важких металів на організми як тканинні особливості їх накопичення, внутрішні та зовнішні чинники проникнення у клітини, метаболічні порушення, які спричиняються даними токсикантами. Разом з тим механізми проникнення важких металів досліджено недостатньо, хоча існує багато різноманітних моделей та гіпотез, які досить по різному підходять до пояснення механізмів надходження іонів металів [4,6]. Тому, досить актуальними є питання про те, який тип транспорту використовується при проникненні важких металів в організм — звичайна дифузія чи оціосередкований перенос, кількісні характеристики енерговитрат процесів проникнення та детоксикації, які математичні моделі є найоптимальнішими для вивчення трансформації важких металів.

Матеріали та методи досліджень

Вивчали концентрації (0,01 мг/л, 0,05 мг/л, 0,1 мг/л, 0,15 мг/л та 0,2 мг/л), часову (1 хв, 5 хв, 15 хв, 30 хв та 60 хв) та температурну (5°C, 12°C, 18°C та 25°C) модуляцію проникнення іонів міді ізольованими зябрами коропа лускатого. Іони міді вносили в вигляді сульфату. Як інкубаційне середовище використано розчин Рінгера для холоднокровних — NaCl (129,6 мМ), CaCl₂ (1,8 мМ), NaHCO₃ (2,5 мМ), KCl (2,7 мМ), H₂O. Співвідношення маси тканини до об'єму досліджуваного розчину становило 1:10. Після інкубації зябра промивали 2-3 рази чистим розчином Рінгера. Вміст міді визначали методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії на С-115, попередньо спаливши тканини в перегнаний концентрованої азотної кислоти в співвідношенні 1:5 (маса об'єм). Концентрацію металу в тканинах перераховували на кількість білку, рівень якого визначали за методом Лоурі [5]. Отримані результати опрацьовували статистично [2]. Величини константи Міхаеліса (K_M) і максимальної швидкості реакції (V_{max}) були розраховані графічно методом подвійних зворотних величин. Енергію активації (E_{акт}) визначали з допомогою графічного способу Ареніуса [1].

Результати і обговорення

Аналіз концентраційної залежності поглинання іонів міді і в зябрових клітинах і в еритроцитах крові вказує на наявність ефекту насичення поглинання і в зябрах і в еритроцитах на рівні 0,1 мг/л (рис 1). За фазою насичення настає фаза пригнічення. Такий тип кінетичних кривих говорить про участь мембранних структур у поглинанні Cu²⁺. Методом подвійних зворотних величин було встановлено, що константа Міхаеліса становить 0,33 мкмоль⁻¹, а максимальна швидкість реакції 0,083 мкмоль мг⁻¹ білка хв⁻¹ (рис 2). Це вказує на досить високу спорідненість мембранних переносників до іонів міді, в той час як максимальна швидкість надходження металу є порівняно низькою. Можливо, транспорт здійснюється через йонні канали, діяльність яких або вичерпується енергетично, або йони міді насичують їх шляхом зв'язування вільними — SH-групами інтегральних білків. Це вказує на дифузний характер проникнення Cu²⁺, однак, регульованій структурно-функціональною активністю мембран.