УДК 502.53:574.58; 504.45

ПРІСНОВОДНІ МОЛЮСКИ ЯК БІОІНДИКАТОРИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД УРБОСИСТЕМИ МІСТА МЕЛІТОПОЛЯ

Йоркіна Н.В.

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

На основе проведенного анализа данных биоиндикационной оценки состояния поверхностных вод в 2010-2012 гг. в городе Мелитополе были выделены функциональные зоны с различной экологической ситуацией. Рассмотрены возможности использования гидробионтов для оперативного отслеживания экологического состояния урбосистем. Выявлена взаимосвязь между снижением показателя жизненности пресноводных моллюсков и ухудшением качества поверхностных вод в различных функциональных зонах города.

Урбосистема, биоиндикационная оценка, экологический мониторинг, структурно-функциональная организация, пресноводные моллюски.

ВСТУП

Характерною рисою XXI століття є урбосистеми – природно-антропогенні комплекси, що складаються з архітектурно-будівельних об'єктів і трансформованих компонентів природного середовища [2]. Саме в містах, де рівень антропогенного навантаження максимальний, важливо створити сприятливі умови для життя населення та збереження біоти. Розв'язати цю проблему можна шляхом оперативного моніторингу компонентів урбосистеми (повітря, грунт, вода), а також ефективного управління якістю міського середовища.

Традиційна система моніторингу, яка базується на методах хімічного аналізу, часто не відображає в повній мірі реальну небезпеку впливу полютантів на стан здоров'я населення та біоценотичний компонент урбосистеми. До того ж вона є економічно невигідною. Тому останнім часом все більшого значення набувають методи оперативної біоіндикації, за допомогою яких можна швидко і ефективно відстежити стан як навколишнього середовища в цілому, так і його окремих компонентів.

Одними з кращих біоіндикаторів рівня забруднення водних екосистем, згідно з сучасними дослідженнями, виступають прісноводні молюски. В ряді країн (Німеччина, Голландія, Росія) вже апробовані нові системи біоконтролю якості води, засновані на зміні серцебиття прісноводних молюсків внаслідок збільшення кількості токсинів або шкідливих речовин. Проте встановлення і відстеження даних кардіограми за допомогою оптичних сенсорів можливо тільки за наявності спеціальної матеріально-технічної бази [1, 3]. Тоді як рівень забруднення поверхневих вод можна визначити за допомогою показника відносного біорізноманіття та щільності популяції груп біоіндикаторів щодо їх максимального значення. Добуток цих показників характеризує життєвість біоіндикаторів в забрудненому середовищі існування [1].

У зв'язку з цим метою нашої статті стало визначення стану поверхневих вод урбосистеми міста Мелітополя на основі показників життєвості прісноводних молюсків.

УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Біоіндикаційна оцінка проводилася на території міста Мелітополя, де були виділені функціональні зони, які характеризуються різним ступенем забруднення поверхневих вод.

1) річка Молочна – територія Старобердянського лісництва (зона рекреаційного призначення – умовний контроль);
2) річка Молочна – Лісопарк (зона рекреаційного призначення);
3) річка Молочна – район заводу «Рефма» (зона виробничого об'єкта);
4) річка Молочна – Піщане (житловий масив);
5) струмок Піщаний – Авіамістечко (житловий масив);
6) струмок Піщаний – Новий Мелітополь (житловий масив);
7) струмок Піщаний – Новий Мелітополь (зона виробничого об'єкта);
8) струмок Піщаний – Телецентр (автомагістраль);
9) струмок Піщаний – Піщане (зона автотранспортного навантаження);
10) струмок Кізіярський – Кізіяр (житловий масив).

В позначених функціональних зонах розбивалися майданчики розміром 1 м^2. За допомогою сачка, що складається з рамки з сіткою і рукоятки, проводився збір прісноводних молюсків на глибині 50-70 см (товщина прибережного мулу – 1,5-2 см). Потім вміст сачка висипався на полімерну плівку розміром 1 м^2. Після ідентифікації і кількісного обліку молюсків, вони разом з

мулом поверталися у водойму. Метод біоіндикації якості води, використаний нами, припускав порівняння середніх значень показника життєвості біоіндикаторів на досліджуваній ділянці Gмі з даними, отриманими на контрольній ділянці Gмк за формулою:

$\Delta G_м=(G_{мк} - G_{мі})/G_{мк}100$ %.

Отримане значення $\Delta G_м$ порівнювалося з критеріями оцінки якості води за станом прісноводних молюсків, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1 – Критерії оцінки якості води за станом прісноводних молюсків (за Батдієвим, 2006)

Зниження життєвості щодо норми	Критерії екологічного стану водних об'єктів				
	сприятлива ЕС	напружена ЕС	критична ЕС	кризова ЕС	катастрофічна ЕС
Gі %	менше 11	11-25	26-50	51-80	Більше 80

ЕС – екологічна ситуація

В залежності від ступеня забруднення води, прісноводні молюски поділялися на три групи з відповідними ваговими коефіцієнтами:

олігосапробіонти – живуть у відносно чистій воді (W = 1);

α-мезосапробіонти – живуть в помірно забрудненій воді (W = 0,6);

β-мезосапробіонти – живуть в слабо забрудненій воді (W = 0,4).

В якості організмів-біоіндикаторів поверхневих вод урбосистеми Мелітополя були використані три види прісноводних молюсків: 2 види черевоногих – *Lymnaea stagna*lis (L.), *Viviparus viviparus* (L.), і 1 вид двостулкових молюсків – *Anodonta anatina* (L.).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Важливим репрезентативним показником екологічного стану урбосистеми виступають міські водні об'єкти. Так як вода є універсальним розчинником, небезпечні для біоти і здоров'я людини шкідливі речовини потрапляють у відкриті водойми і акумулюються в них. Незадовільний стан дренажних систем, недостатня ступінь очищення поверхневого стоку, застосування протиожеледних сумішей на автомагістралях і вулицях, неконтрольовані звалища – все це є причинами забруднення поверхневих вод міста Мелітополя. Таким чином, рівень їх забруднення характеризує стан певної території міста. Отже, відкриті водойми доцільно включити в програму комплексного екологічного моніторингу урбосистеми.

Таблиця 2 – Результати біоіндикації поверхневих вод міста Мелітополя

Функціональні зони	Показники життєвості біоіндикаторів	
	Wм/Sм, ед/м2	Gм, %
Старобердянське лісництво	3/91	100
Лісопарк	2/44	33
район заводу «Рефма»	3/69	76
Піщане (житловий масив)	2/36	28
Авіамістечко	1/13	4
Новий Мелітополь (житловий масив)	1/14	5
Новий Мелітополь (зона виробничого об'єкта)	-	-
Телецентр	-	-
Піщане (зона підвищеного автотранспортного навантаження)	1/21	7
Кізіяр	-	-

Примітки: Wм – показник відносного біорізноманіття молюсків; Sм – щільність популяції молюсків

Водні об'єкти міста Мелітополя представлені річкою Молочною, струмками Піщаний і Кізіярський. Дані поверхневі водотоки розподілені по території міста нерівномірно. Найбільша їх кількість припадає на райони Піщане та Новий Мелітополь.

Біоіндикаційна оцінка поверхневих вод урбосистеми міста Мелітополя проводилася в період з 2010 по 2012 роки. Вони були віднесені нами до слабо забруднених за ступенем домінування β-мезосапробних молюсків.

Результати біоіндикації поверхневих вод урбосистеми міста Мелітополя наведені в таблиці 2.

Аналіз даних табл. 2 показує, що зниження показника ΔGм щодо Gmax = 91 ед/м^2 склало: у Лісопарку – 67 %, в районі заводу «Рефма» - 24 %, у Піщаному (житловий масив – 72 %, автодорога – 93 %), в Авіамістечку – 96 %, у Новому Мелітополі – 95 %. Порівняння отриманих даних з критеріями табл.1, показує, що екологічний стан поверхневих вод за показником Gм: в районі заводу «Рефма» - напружений, в Лісопарку і в Піщаному (житловий масив) – кризовий, на всіх інших ділянках – катастрофічний.

ВИСНОВКИ

1. Для біоіндикаційної експрес-діагностики якості поверхневих вод урбосистеми доцільно використовувати індекс сапробності і показник життєвості прісноводних молюсків.
2. За ступенем домінування β-мезосапробних молюсків поверхневі водотоки урбосистеми міста Мелітополя відносяться до слабо забруднених, евтрофних.
3. Біоіндикаційна оцінка за показником життєвості прісноводних молюсків свідчить про превалювання функціональних зон з кризовою та катастрофічною екологічною ситуацією.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бадтиев Ю.С. Биоиндикация – малозатратный и эффективный метод познания / Ю.С. Бадтиев, А.А. Кулемин // Экологический вестник России. – 2001. – № 1. – С. 38–41.*
2. *Калабеков А. Л. Проблемы экологии: Экологический мониторинг в оценке загрязнения городской среды / А.Л. Калабеков. – М.: ИМ-Информ, 2003. – 216 с.*
3. *Лукашов Д.В. Використання організмів-акумуляторів важких металів для моніторингу забруднення водних екосистем / Д.В. Лукашов // Збірник наукових статей. Том 1. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – С. 117–119.*
4. *Реймерс Н.Ф. Природопользование: [словарь-справочник] / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.*
5. *Стольберг Ф.В. Экология города / Ф.В. Стольберг. – К.: Либра, 2000. – 464 с.*
6. *Яницкий О. Н. Экология города. Зарубежные междисциплинарные концепции / О.Н. Яницкий. – М., 1984. – 240 с.*

FRESHWATER SHELLFISHES AS BIOINDICATORS OF SURFACE-WATER QUALITY OF URBOSYSTEM OF MELITOPOL

N.V. Yorkina

On the basis of the conducted analysis of data of bioindication estimation of the state of surface-water in 2010-2012 in Melitopol functional areas were selected with a different ecological situation. The Possibilities of the use of aquatic organisms for operative monitoring of the ecological state of urbosystem were considered. Intercommunication between the decline of index of vitality of freshwater shellfishes and the deterioration of surface water quality in the different functional areas of city is exposed.

УДК 502.53:574.58; 504.45

Йоркіна Н.В. Прісноводні молюски як біоіндикатори якості поверхневих вод урбосистеми міста Мелітополя // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗНУ, 2013. – Вип. 18, № 1. – С. 168-173.

На основі проведеного аналізу даних біоіндикаційної оцінки стану поверхневих вод в 2010-2012 рр. в місті Мелітополі були виділені функціональні зони з різною екологічною ситуацією. Розглянуто можливості використання гідробіонтів для оперативного відстеження екологічного стану урбосистем. Виявлено взаємозв'язок між зниженням показника життєвості прісноводних молюсків і погіршенням якості поверхневих вод в різних функціональних зонах міста.

Бібл. 6 Табл. 2.