

УДК 574.632:628.3(477.74—26.05)

Суворова І. Ю., асп.

Одеський національний університет, каф. гідробіології та загальної екології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

ОЦІНКА ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У ВОДОЙМАХ МІКРОРАЙОНУ “ЛУЗАНІВСЬКИЙ” М. ОДЕСИ

У роботі представлені результати токсикологічного дослідження стану водойм мікрорайону “Лузанівський”. Як тест-об’єкт використані наупліальні стадії *Artemia salina*. Представлені дані хімічного аналізу проб води і донних відкладів.

Ключові слова: *Artemia salina* (L.), нафтопродукти, забруднення, морська вода, донні відклади.

Внаслідок незбалансованого розвитку будівництва житлового масиву Котовського в період з 1985 по 1995 рр. виникла критична ситуація: каналізаційні системи і насосне обладнання, що існують, за технічним станом, не забезпечують відведення господарських і зливових стічних вод з житломасиву, що призводить до підтоплення території мікрорайону “Лузанівський”, забрудненню житлового фонду, акваторії Чорного моря. Найбільш значний внесок у формування забруднень екосистеми мікрорайону вносять прилеглі до території житлового масиву підприємства: з північного боку — залізниця і пропарювально-промивальна станція (ППС), розташована на її території (ст. Одеса-Сортувальна), з південного — автомагістраль Одеса — Миколаїв [1].

Одним із самих небезпечних джерел забруднення території промислової зони ППС є ставки-відстійники, що обумовлюють забруднення екосистеми (повітряного басейну, підгрунтових вод і ґрунту) мікрорайону “Лузанівський” і прилеглих курортних зон активними канцерогенами — нафтовими вуглеводнями. За період більш ніж 60-річного існування ППС (1936-1998) у ставках накопичилась велика кількість зливних нафтовідходів, більша частина яких — донні відклади із вмістом нафтових вуглеводнів у межах 848-960 мг/г. Влітку певна частина водомазутної емульсії спливає на поверхню та ще в більшій мірі погіршує екологічну ситуацію мікрорайону. У формуванні ореолу нафтового забруднення велике значення мають і сорбційні процеси, які впливають на компонентний склад забруднювача [5].

Метою даної роботи було проведення токсикологічних досліджень водойм мікрорайону “Лузанівський” з використанням наупліальних стадій *Artemia salina* (L.) (тип *Arthropoda*, клас *Crustacea*, ряд *Branchiopoda*).

Матеріал і методи

Проби відбирали у ставку-відстійнику, що знаходиться на території ППС, та 4 природних водоймах, які розташовані в зоні між ППС та Куяльницьким лиманом (рис. 1).



Рис. 1. Схема району дослідів:

• — місця відбору проб

Проби води і донних відкладів відбирали вдень при температурі повітря 18-28° С на відстані 0,5 м від урізу води і на глибині 50-70 см від поверхні. З кожної водойми відбирали від 5 до 10 проб. В лабораторії кафедри гідробіології ОНУ було проведено токсикологічний та хімічний аналізи цих проб. Роботу виконували в травні-червні 2000 року.

Для експериментів обрано стандартний тест-об'єкт *Artemia salina*, що широко використовується у всьому світі. Артемії дуже чутливі до дії нафти і нафтопродуктів [8].

Проби води тестували без розведення і розводили контрольною водою (солоність 15‰, рН 8,5, температура + 22° С) у співвідношенні 1:1, 1:2, 1:3, 1:4. За контроль використовували заздалегідь відстояну і проаеровану морську воду, яка була відібрана в районі гідробіологічної станції ОНУ. З донних відкладів порові води здобували центрифугуванням (2000 обертів/хв на протязі 10 хвилин) [7]. Її тестували без розведення і розводили контрольною водою в співвідношенні 1:1, 1:4, 1:8, 1:16.

Експерименти провадили з двогодинними наупліями, які вилупилися в контрольній воді. Дослідження здійснювали в пробірках об'ємом 20 мл (для кожної проби або її розведення — 3 повторності по 10 наупліїв у кожній). Час експозиції — 72 години, оскільки при температурі 20±2° С за цей час тварини проходять етапи ендогенного живлення. Підрахунок науплій, що вижили, провадили через 1, 12, 24, 48 і 72 години. Тими, що вижили, вважалися науплії, які вільно пересувалися в товщі води або знаходилися поблизу дна і при цьому інтенсивно змахували кінцівками [2].

Для встановлення відмінностей між показниками виживання науплій у контрольній та експериментальній пробах була проведена статистична обробка отриманих результатів. Розраховані величини t порівнювали зі значеннями критерію Стьюдента (t_{α}) при значенні $P = 0,05$ і ступені свободи $k = 2n - 2$ [3]. За допомогою шкали токсичності був визначений ступінь якості води, що досліджується [4].

Оцінку забруднення проб води та донних відкладів нафтопродуктами прова-

дили методом екстракції з метилхлоридом і гексаном [6], кількісне визначення за допомогою УФ-спектрофотометра. Вміст нафтопродуктів у пробах води визначали в мг/л, у донних відкладах — у % (внаслідок великої концентрації нафтопродуктів неможливо одержати суху вагу проби).

Результати та їх обговорення

На ППС промивають залізничні цистерни після перевезення нафтопродуктів, харчових жирів та олій. У повітря атмосфері викидається забруднень всього 407,73 т/рік, з них: ангідрид сірчистий (51%), діоксид азоту (5,7%), діоксид вуглецю (20,3%), вуглеводні насичені $C_{12} - C_{19}$ (18,9%), вуглеводні ненасичені (0,6%), бензол (0,5%), ксилол (0,57%), фенол (0,01%), сажа (1,6%), сірководень (0,13%). На частку інших специфічних шкідливих речовин припадає 0,69% [5].

Таблиця 1

Вживання науплій *Artemia salina* у пробах води (% від контролю)

Джерело відбору проби	Проба без розведення	Розведення 1:1	Розведення 1:2	Розведення 1:3	Розведення 1:4
Ставок — відстійник	0±0,00	13,3±1,20	70,0±1,15	96,7±0,20	100±0,00
Водойма № 1	0±0,00	0±0,00	51,4±0,27	90,0±0,63	98,0±0,54
Водойма № 2	0±0,00	46,7±1,20	83,3±0,67	100±0,00	100±0,00
Водойма № 3	0±0,00	20,0±0,30	86,7±0,88	96,0±0,33	100±0,00
Водойма № 4	0±0,00	31,0±0,33	73,3±1,20	93,3±0,67	100±0,00
Контроль	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00

З наведених у табл. 1 даних видно, що вода в ставку-відстійнику відноситься до категорії летальних для ранніх науплій *A. salina*, оскільки при тестуванні проб без розведення 100% загибель науплій спостерігалася через 12-18 годин. При розведенні проб чистою морською водою у співвідношенні 1:1, 1:2, 1:3 тільки останнє сприяло нормалізації виживання і розвитку науплій.

Проби води, відібрані з природних водойм, розташованих за межами ППС, при тестуванні без розведення також виявились токсичними. Однак при розведенні цих проб морською водою спостерігалось зниження токсичності. Зменшення токсичності спостерігалось також за збільшення відстані точок відбору проб від ППС.

Порові води донних відкладів всіх водойм виявились летальними при тестуванні їх без розведення і при розведенні морською водою в співвідношенні 1:1, 1:4, 1:8. Зниження токсичних властивостей води спостерігалось тільки за розбавлення у співвідношенні 1:16 (табл. 2).

На підставі проведених досліджень з'ясовано, що донні відклади найбільш яскраво відображують картину техногенних забруднень, оскільки вони є акумулятором забруднюючих речовин, що надходять у природне середовище. Токсичність

донних відкладів пов'язана з впливом на них складної взаємодії багатьох чинників (характеру джерела забруднення, його розташування, метеорологічних умов, топографії місцевості і складу ґрунтів). Також встановлено, що концентрація нафтопродуктів у екстрактах ґрунтів зменшується із збільшенням відстані точок пробовідбору від ППС (табл. 3).

Таблиця 2

Вживання науплій *Artemia salina* у порових водах донних відкладів

Джерело відбору проби	Проба без розведення	Розведення 1:1	Розведення 1:4	Розведення 1:8	Розведення 1:16
Ставок-відстійник	0±0,00	0±0,00	0±0,00	23,3±0,33	64,2±0,69
Водойма № 1	0±0,00	0±0,00	0±0,00	10±0,82	59,3±1,24
Водойма № 2	0±0,00	0±0,00	0±0,00	31,3±0,39	79,1±0,74
Водойма № 3	0±0,00	0±0,00	0±0,00	46,7±1,39	87,2±1,40
Водойма № 4	0±0,00	0±0,00	93,3±0,33	100±0,00	100±0,00
Контроль	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00

Таблиця 3

Вміст нафтопродуктів у пробах води та донних відкладів

Джерело відбору проби	Нафтопродуктів у пробах води (мг/л)	Нафтопродуктів у донних відкладах (%)
Ставок-відстійник	2,04	100
Водойма №1	1,78	48,3
Водойма №2	0,06	6,8
Водойма №3	0,06	0,76
Водойма №4	0,11	0,31

Проведені дослідження стану донних відкладів і вод у промзоні, а також на кордоні санітарно-захисної зони показали перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) по нафтопродуктах від 1,2 до 40,8 (в Україні ГДК нафти в морській воді дорівнює 0,05 мг/л).

Таким чином, ставки-відстійники є довготривалим осередком нафтохімічного забруднення верхньої зони ґрунтів, поверхневих водотоків і ґрунтових вод мікрорайону "Лузанівський". Вода природних водойм, розташованих за межами ППС, також токсична для наупліальних стадій *A. salina*. Можна припустити, що нафтохімічне забруднення цієї території є серйозною загрозою для системи господарсько-питного водопостачання, а, отже, і для здоров'я людини. Пропарювально-промивальна станція слугує джерелом викиду в довкілля великої кількості вуглеводнів та інших шкідливих речовин, які, крім води, забруднюють атмосферу, а, отже, і повітря житлових будинків. Цей екологічно небезпечний об'єкт є джерелом забруднення ґрун-

тових вод, що призводить до негативного впливу на екосистеми не тільки мікрорайону, а, можливо, і акваторій Чорного моря, і санітарно-захисної зони Куяльницького лиману, де зосереджені курортологічні ресурси міжнародного значення.

Жителі мікрорайону "Лузанівський" зазнають впливу складного поєднання шкідливих хімічних і фізичних чинників, що формують несприятливе для мешкання середовище, параметри якого не відповідають ні санітарним, ні екологічним стандартам. Можна сказати, що цей район знаходиться в стані екологічного бідуння і потребує проведення комплексних заходів щодо ліквідації забруднень.

Автор вдячний науковому співробітнику лабораторії Одеського філіалу інституту біології південних морів НАН України Савіну П. Т. та студентці 5 курсу Курманській О. А. за надану допомогу при проведенні досліджень.

Література

1. Войтенко А. М., Стрикаленко Т. В., Евстафьев В. Н., Лаубер В. А., Сиденко В. П. Эколого-гигиеническая характеристика микрорайона "Лузановский" города Одессы: Матер. междунар. науч.-практич. конф., Одесса, 25-26 июня 1998 г. — Одесса, 1998. — С. 308-311.
2. КНД 211.1.4.047 — 95 Біотестування морської води та стічної, яка відводиться в море. Методика. Видання офіційне. — К., 1995. — 37 с.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия — М.: Высшая школа. — 1990. — 352 с.
4. Петросян А. Г., Дятлов С. Е. Шкала токсичності для оцінки якості морського середовища з використанням наупліальних стадій *Artemia salina* L. // Вісник Одеського державного університету. — 2000. — Т. 5, вип. 1. — С. 222-227.
5. Эннан А. А., Шихалева Г. Н., Кудинский О. Ю. Экологическое состояние микрорайона "Лузановский" г. Одессы: Матер. междунар. науч.-практич. конф., Одесса, 25-26 июня 1998 г. — Одесса, 1998. — С. 369-373.
6. El-Mubarak A. H., Sheikheldin S. Y., Fayad N. M., Khaja N. Development of a simple monitoring technique for oil pollution in sediment // J. Environ. Sci. and Health. — V. 34, № 2. — 1999. — P. 391-404.
7. Giesy J. P., Hoke R. A. Freshwater sediment toxicity bioassessment: rationale for species selection and test design // J. Great lakes Res. — 1989. — V. 15, № 4. — P. 639-569.
8. Kuwabara K., Nakamura A., Kashimoto T. Effect of petroleum, oil, pesticides, PCBs and other environmental contaminants on the hatchability of *Artemia salina* dry eggs // Bull. Environ. Contam. and Toxicol. — V. 25, № 1. — 1980. — P. 69-74

Суворова И. Ю.

Одесский национальный университет, каф. гидробиологии и общей экологии, ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ОЦЕНКА ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ВОДОЕМАХ МИКРОРАЙОНА "ЛУЗАНОВСКИЙ" г. ОДЕССЫ

Резюме

В результате оценки загрязнения водоемов микрорайона установлено превышение предельно допустимых концентраций по нефтепродуктам. Данные по биотестированию вод и донных отложений показали, что все исследованные пробы токсичны, т.к. препятствуют нормальному развитию и выживанию науплий *Artemia salina*. Нефтехимическое загрязнение территории представляет серьезную угрозу для системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, а следовательно и для здоровья человека.

Ключевые слова: *Artemia salina* (L.), нефтепродукты, загрязнение, морская вода, донные отложения.

Suvorova I. Yu.

Odessa State University, Department of Hydrobiology and General Ecology,
Dvoryanskaya St., 2, Odessa, 65026, Ukraine

**ESTIMATION OF TOXICAL SITUATION IN THE RESERVOIRS
OF REGION "LUZANOVSKY" OF ODESSA**

Summary

As a result of the reservoir pollution assessment it has been found out exceeding of maximum permissible petrochemical concentration. The data on waters biotesting and ground deposits showed, that all of explored trials are toxic since they are, impedimental to normal development and to survival nauplii *Artemia salina*. Petrochemical territory contamination represents a serious threat for water system and consequently for man health.

Key words: *Artemia salina* (L.), petrochemical, contamination, salt water, ground deposits.