

УДК 574.587(262.5)

Л.В. ВОРОБІЙОВА, І.І. КУЛАКОВА, Л.А. ГАРЛІЦЬКА

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України  
вул. Пушкінська, 37, Одеса 65125, Україна

## **СУЧАСНИЙ СТАН МЕЙОБЕНТОСУ ПЕРЕДГИРЛОВИХ ДІЛЯНОК ДУНАЮ В УМОВАХ БУДІВНИЦТВА СУДНОПЛАВНОГО КАНАЛУ**

На узмор'ї Дунаю мейобентос формується під впливом динамічних гідрологічних і гідрохімічних умов. Проведення днопоглиблювальних робіт не чинить істотного впливу на формування показників мейобентосу. Значне його пригнічення спостерігається в зонах дампінга ґрунту.

*Ключові слова:* мейобентос, Дунай, днопоглиблення, дампінг ґрунту

У північно-західній частині Чорного моря на якісний та кількісний склад мейобентосу впливають численні антропогенні навантаження, що мають різне походження та інтенсивність [1–4, 6]. Крім евтрофування, промислових та побутових скидів, різного типу хімічних забруднень на прибережні екосистеми впливають різні гідротехнічні роботи. Нині будують судноплавний канал «Дунай–Чорне море».

Метою дослідження було встановлення впливу цих робіт на формування мейобентосного угруповання.

### **Матеріал і методи досліджень**

Матеріал зібраний навесні, влітку та восени 2008 р. з борту НДС «Спрут» за допомогою дочерпака з площею відкриття 0,1 м<sup>2</sup>. Проби промивали крізь систему бентосних сит з вічком 0,1 см та 100 мкм, після чого фіксувалися формальдегідом та фарбувалися в лабораторії “бенгальським рожевим”.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

На формування мейобентосу передгирлових ділянок Дунаю вплив сильні придонні течії, тип донних відкладень, температура тощо. У 2008 р. мейобентос передгирлових акваторій Дунаю української частини шельфової зони був представлений 12 групами: Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Ostracoda, Kinorhyncha, Gastrotricha, Tardigrada, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda та Balanus. Протягом року якісний склад мейобентосу змінювався залежно від пори року та від місця відбору матеріалу (зона днопоглиблення, зона дампіngu та фонові станції). Крім того, особливості просторового розподілу якісних та кількісних показників мейобентосу обумовлюються відстанню від гирла річки. На станціях, де біля дна є сильна течія, мейобентос якісно бідний. Головно тут присутні нематоди, щільність яких коливалась навесні від 52 тис. екз.·м<sup>-2</sup> до 145 тис. екз.·м<sup>-2</sup>, а восени – від 2,5 тис. екз.·м<sup>-2</sup> до 37 тис. екз.·м<sup>-2</sup>. Крім нематод, значна щільність поселень характерна для гарпактикоїд – від 62,5 тис. екз.·м<sup>-2</sup> до 575 тис. екз.·м<sup>-2</sup> навесні, та від 0,25 тис. екз.·м<sup>-2</sup> до 2,0 тис. екз.·м<sup>-2</sup> восени. Серед інших представників можна відзначити лише олігохет, кількість яких була вкрай низькою.

На відстані 5–7 км від гирла Дунаю кількість нематод навесні помітно зростає на різних ділянках узмор'я, восени порівняно з липнем, значно зменшується. Це саме стосується гарпактикоїд. Однак, і в липні, і в жовтні ця зона характеризується більшим різноманіттям мейобентосу. Тут відмічаються ще й форамініфери, кінорінхи, олігохети, поліхети та двостулкові молюски.

Аналіз показників мейобентосу у різних зонах антропогенного впливу показав, що вони значно відрізняються як за різноманіттям, так і за кількістю особин в угрупованні. Так, в червні 2008 р. в зоні днопоглиблення мейобентос представляли 4 групи: Nematoda, Harpacticoida, Gastrotricha, Oligochaeta, у зоні дампіngu – лише три: Nematoda, Harpacticoida, Oligochaeta. На фонових станціях були присутні шість груп: Foraminifera, Nematoda, Harpacticoida, Oligochaeta, Polychaeta, Bivalvia. У серпні різноманітність мейобентосу значно збільшилася. У зонах днопоглиблення та фоновій були присутні 8–10 груп, не відмічалися лише Halacaridae, Turbellaria, Gastropoda. В осінню пору в усіх трьох зонах якісний склад мейобентосу був різноманітним (7–8 груп). Середньорічні показники часток нематод у загальній кількості безхребетних тварин складали 55% та 45% відповідно для кожної зони, частка ракоподібних (гарпактикоїди) – 34–35 %.

Гірше становище відмічено на ділянках поблизу гирла Восточного. Тут домінували нематоди, частка яких сягала 79% та 73% відповідно від загальної чисельності організмів. Набагато менша чисельність ракоподібних (10–13%). Низька чисельність форамініфер, а також присутність на досліджених акваторіях молоді макрозообентосу (6% та 8% відповідно) вказує на те, що кормова база для молоді риб є задовільною.

В зоні дампіngu середньорічні показники загальної чисельності мейобентосу та його якісна структура свідчать про те, що у цьому районі екологічний стан найбільш важкий. В цій зоні біля 90% загальної чисельності припадає на нематод. Частка молоді моллюсків та поліхет надзвичайно низька, середньорічні показники чисельності всього псевдомейобентосу склали лише 0,1%.

На фонових станціях за середньорічними показниками сформувалося мейобентосне угруповання, в якому домінував нематодно-гарпактикоїдний комплекс організмів (рис. 1). Враховуючи те, що частка псевдомейобентосу дорівнювала становила 6% і разом з вище зазначеними групами вони склали 90% загальної кількості організмів, можемо стверджувати, що умови для розвитку мейобентосу і особливо його кормової складової були в цьому районі є сприятливими.

У районі днопоглиблення кількісні показники гарпактикоїд такі як і на фонових станціях, але частка нематод трохи вища – 57%. Разом з тим в районі дампіngu показники якісної структури мейобентосу значно відрізняються. Тут майже 90% загальної чисельності мейобентосу припадає на нематод. Частка молоді макрозообентосних організмів, які є найкращими об'єктами для живлення молоді риб, не перевищувала 0,1%.

Порівняння середньорічних показників загальної біомаси мейобентосу в трьох різних районах показало, що в зоні дампіngu вона в 4 рази менша.

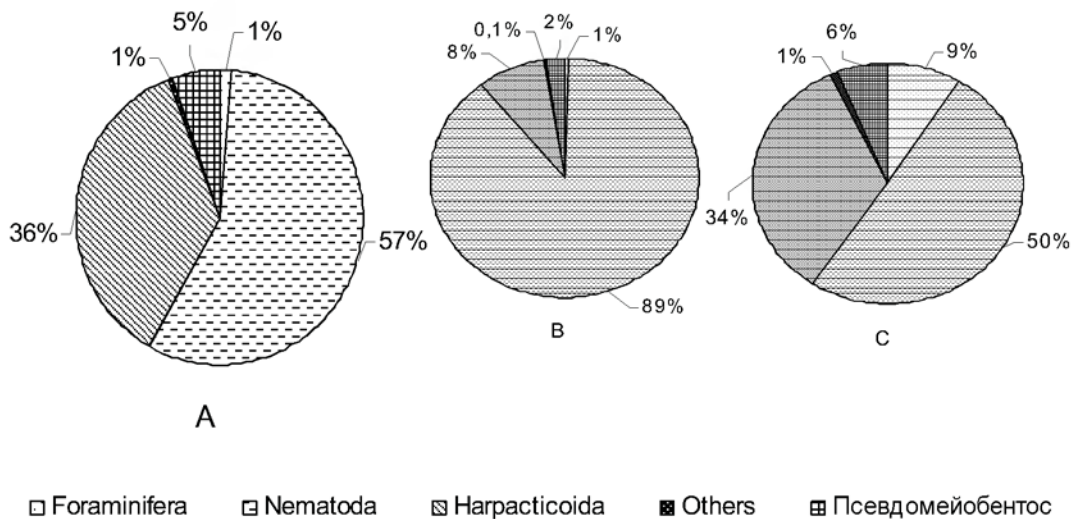


Рис. 1. Співвідношення щільності (екз.·м<sup>-2</sup>) груп мейобентосу в районах днопоглиблення (А), дампіngu (В) та на фонових станціях (С)

Загальна чисельність мейобентосу в різні місяці 2008 р. на фонових станціях знижувалася від весни до осені. Така закономірність була характерна для всіх трьох розглянутих нами зон (рис. 2). Крім осені показники чисельності для різних районів значно коливалися, але в районі днопоглиблення та на фонових станціях загальна чисельність мейобентосу була вищою, ніж у зоні дампіngu. Слід підкреслити, що у всі пори року біомаса мейобентосу була нижчою також у зоні дампіngu.

Показники біомаси свідчать про те, що в зоні дампіngu значного розвитку досягали такі представники некормового мейобентосу як круглі черви, які знаходяться в основному у товщі донних відкладень та недоступні для споживання більшістю представників гетеротрофних організмів. Умови для формування мейобентосного угруповання були значно кращими в районах днопоглиблення та фоновому.

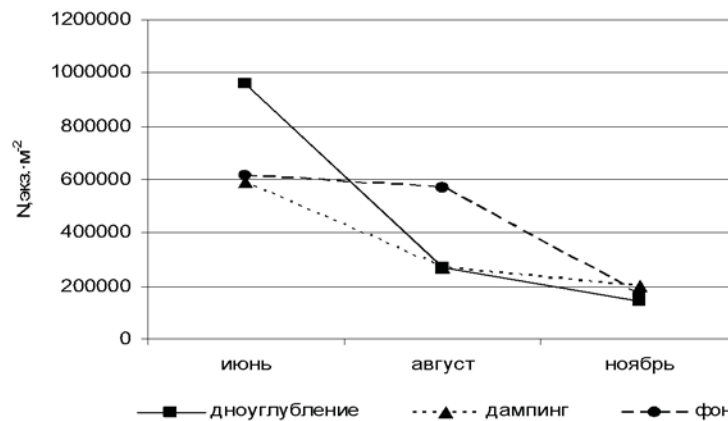


Рис. 2. Сезонна динаміка чисельності мейобентосу у районах днопоглиблення, дампінгу та на фонових станціях

### Висновки

Порівняльний аналіз показників мейобентосу в районі дампінгу ґрунту в 2004–2008 рр. дозволяє зробити припущення, що в останні два роки скидання ґрунту в цю акваторію було значно меншим, ніж у попередні роки. На всіх станціях, розташованих навколо зони дампінгу (крім північної) відмічена низька біомаса кормового бентосу. У 2004–2005 рр. скид ґрунту дуже негативно впливав на розвиток донних безхребетних. Чисельність мейобентосу була вкрай низькою. Починаючи з 2007 р. як загальна чисельність, так і загальна біомаса організмів значно зросли. Присутність значної кількості мейобентосних ракоподібних (гарпактикоїд), які склали майже 30% загальної чисельності і 76% загальної біомаси, підтверджує припущення або про менш інтенсивний дампінг у 2004–2005 рр., або про те, що при скиданні ґрунту було зрушення координат.

1. Воробьева Л.В. Мейобентос украинского шельфа Черного и Азовского морей / Л.В. Воробьева – К. : Наук. думка, 1999. – 300 с.
2. Воробьева Л.В. Пространственно-временная изменчивость мейобентоса Жебриянской бухты / Л.В. Воробьева, И.И. Кулакова // Экосистема взморья украинской дельты Дуная / отв. ред. Л.В. Воробьева. – Одесса: Астропринт, 1998. – С. 262–275.
3. Гаркавая Г.П. Особенности формирования гидрохимических условий украинской части устьевой области Дуная / Г.П. Гаркавая, Ю.И. Богатова, Н.А. Берлинский / Там же. – С. 21–62.
4. Рясинцева Н.И. Особенности распределения загрязняющих веществ и продукции органического вещества фитопланктона в приустьевой зоне реки Дунай / Н.И. Рясинцева, С.А. Саркисова, П.Т. Савин [и др.] / Там же. – С. 63–111.
5. Kulakova I. The structure of the nematode taxocene in the marine part of the Ukrainian Danube Delta / I. Kulakova // Thirteenth International Meiofauna Conference, 29 Ju. –3 Aug.1 2007 : conference abstracts. – Recife, 2007. – P. 21.
6. Vorobyova L.V. Contemporary state of the meiobenthos in the western Black Sea / L.V. Vorobyova, I.I. Kulakova. – Odesa : Astroprint, 2009. – 128 p.

Л.В. Воробьева, И.И. Кулакова, Л.А. Гарлицкая

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕЙОБЕНТОСА ПРЕДУСТЬЕВЫХ УЧАСТКОВ ДУНАЯ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА СУДОХОДНОГО КАНАЛА

На взморье Дуная мейобентос формируется под влиянием динамических гидрологических и гидрохимических условий. Проведение дноуглубительных работ здесь не оказывают существенного влияния на формирование показателей мейобентоса. Значительное угнетение его наблюдается в зонах дампинга ґрунта.

Ключевые слова: мейобентос, Дунай, дноуглубление, дампинг ґрунта

*L.V. Vorob'eva, I.I. Kulakova, L.A. Garlitskaya*

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

MODERN STATE OF MEIOBENTHOS OF PRE-ESTUARINE AREAS OF DANUBE IN THE CONDITIONS OF BUILDING OF NAVIGABLE CHANNEL

Meiobenthos of the Danube estuary area is influenced by the dynamic hydrological and hydrochemical conditions. Carrying out dredging works here do not have a significant influence on the formation of meiobenthos indices. Significant inhibition of meiobenthos is observed in the areas of dumping ground.

*Key words: meiobenthos, Danube, dredging, dumping ground*

УДК 574.64

В.П. ГАНДЗЮРА, Л.О. ГАНДЗЮРА

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 64, Київ 01601, Україна

**ОЦІНКА СТАНУ ЕКОСИСТЕМ, ЯКОСТІ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ ТА СТУПЕНЯ ЇХ АДАПТОВАНОСТІ**

Проаналізовані головні проблеми і узагальнені результати власних багаторічних досліджень екосистем різного рівня забруднення. Запропоновані нові підходи, що дозволяють здійснити на новому кількісному рівні оцінку стану екосистем, якості місця існування гідробіонтів за речовинно-енергетичними і інформаційними показниками біосистем різного рівня організації, а також дати кількісну оцінку ступеня адаптованості біосистем до середовища.

*Ключові слова: стан екосистем, якість середовища, кількісні критерії, забруднення, біосистеми, адаптація*

Проблеми діагностики стану екосистем, оцінки рівня їхнього забруднення, моніторингу їхнього стану, екологічного нормування антропогенного навантаження та оцінки екологічних ризиків є одними з центральних у сучасній екології та природоохоронній діяльності [1–4, 7, 9–11], розробці стратегії охорони біологічного і ландшафтного різноманіття [12]. Наріжним каменем усього комплексу проблем в цій царині є кількісна оцінка стану біо- і екосистем, діагностика їхньої “норми” і “патології” [5–7]. З кожним роком ця проблема привертає дедалі більше уваги, водночас не зменшується актуальність кількісної оцінки негативного впливу на біо- і екосистеми як окремих чинників, їх груп, так і усього їх комплексу в цілому, оскільки наразі відсутні єдині методологічні підходи до її вирішення, а головне – вона ще не знайшла свого вирішення на кількісному рівні [5–6].

Практично не існує єдиних критеріїв кількісної оцінки різних негативних впливів на екосистеми – для кожного з них існують свої шкали оцінювання [4–6]. Зокрема, при оцінці стану гідроекосистем окремо оцінюють стан водойм за органічним забрудненням (санітарно-гідробіологічні дослідження), радіаційним та токсикологічним (хоч і ці три групи далеко не вичерпують всієї проблеми забруднення – варто згадати біологічне забруднення, теплове, механічне, шумове тощо) [11]. Одним з найбільш небезпечних забруднень екосистем є токсичне [5–7, 9, 11]. Невирішеними є питання кількісної інтегральної оцінки токсичних ефектів на біо- й екосистеми різного рівня організації й інтеграції, що унеможливило адекватні кількісні оцінки стану екосистем та прогнозування подальших їх змін [2, 4–6, 10, 11]. Саме тому особливої уваги варті підходи, що уможливають кількісну оцінку негативних впливів на системи різного рівня. Це і обумовило мету даної роботи – проаналізувати різноманітні кількісні підходи до оцінки негативного впливу токсичних чинників на екосистеми за функцією відгуку біосистем (організмів, популяцій та угруповань), а також кількісно оцінити ступінь адаптованості гідробіонтів до середовища існування.

**Результати досліджень та їх обговорення**

Аналіз стану проблеми дозволив дійти певних узагальнень щодо ключових засад розуміння благополуччя біо- і еко-систем, можливості використання цієї інформації для кількісної оцінки стану екосистем за змінами біосистем різного рівня та подальшого удосконалення системи екологічного моніторингу.