

E.A.Zhukovskaya, O.P.Kodolova

Moscow State University is the name of M.V. Lomonosov, Russia

COMPARISON OF MUSSELS *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* FROM DIFFERENT BIOTOPES OF THE BLACK SEA TO MORPHOLOGICAL CHARACTERS

Statistical comparison in 4 samples of mussels *M.galloprovincialis* from different biotopes of the Black sea on morphological characters with use of the discriminant analysis was provided. Results of research have shown a prevailing role of ecological conditions on variability of the shells a mussel.

Key words: mussels, morphology, changeability, biotop

УДК 262.5:573.4 (591.553:551.435.74)

Ю.П. ЗАЙЦЕВ

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

КРАЙОВИЙ ЕФЕКТ У МОРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Обговорюється явище концентрації бактерій, грибів, рослин та тварин у контурних біотопах Чорного моря на межі водної товщі з атмосферою, дном та піщаним берегом. Висловлюється припущення про значення цього явища у еволюційному процесі, як фактора екоморфогенезу, етології та видоутворення.

Ключові слова: крайовий ефект, Чорне море, контурні біотопи та угруповання

Крайовим ефектом (ефектом узліска, екотоном) називають збільшення різноманітності і щільності організмів на окраїні двох суміжних середовищ [4]. Щодо моря, фундаментальні положення про розподіл життя дано у роботах В.І Вернадського [1], який вказував на дуже бідну організацією величезну товщу води (пелагіаль) і на згущення живої речовини, як він називав сукупність всіх живих істот, на її межах з атмосферою, берегом та дном. Вернадський В.І. не деталізував свої уявлення про макроструктуру життя у морі, оперуючи загальними, принциповими категоріями. Про це пише і К.П. Флоренський у Передмові до книги Вернадського «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». Основне значення книги, підкреслював К.П. Флоренський, полягає зовсім не у зведенні сучасних даних, які зазвичай швидко застарівають, а у принциповій постановці питання, що залишається справедливою до цього часу.

Верхньою плівкою життя у морях та океанах В.І. Вернадський називав верхній шар води завтовшки 100 м і навіть 200 м, де зосереджена основна маса живої речовини пелагіалі. Порівняльно з 11000 м – максимальною глибиною океану, це, справді, не більше ніж “плівка”. Межею море–берег В.І. Вернадський вважав шельф, який за поверхнею складає невелику частину світового океану, але містить більш ніж 85% маси всієї живої речовини. Пізніше, розвиваючи ідеї В.І. Вернадського, дослідники звернули увагу на те, що у межах названих їм граничних областей, є, насамперед, ще щільніші згущення організмів – контурні біотопи та їх біота [13]. Проте, у практиці досліджень морів та океанів це, як правило, не враховується. Так трапилось і з межами розділу “море-атмосфера” та “море-берег”. Маючи на увазі поверхню пелагіалі, вважалось, що там всі живі істоти уражаються найбільш небезпечною ультрафіолетовою радіацією сонця, яка глибше кількох сантиметрів у воду не проникає, а також, що живі організми руйнуються хвилями та поїдаються ітхами.

За допомогою оригінальної методики збору гідробіологічних проб наприкінці 1950-х рр. автор виявив на поверхні пелагіалі Чорного моря (шар 0–5 см) невідоме до того велике скупчення організмів, які за морфологією, пігментацією та поведінкою були добре пристосовані до життя саме на поверхні води і практично були відсутні на глибині більше 5 см. Більш того, їх ознаки і властивості не відповідали умовам життя у товщі води. Однак перша інформація про те, що у верхніх 5 см водної товщі Чорного моря виявлено щільне скупчення багатьох організмів, від бактерій і одноклітинних водоростей до личинок і молоді риб [6], деякими гідробіологами спочатку не сприймалася. Пізніше з’явилися публікації у зарубіжній пресі з посиланням на наш пріоритет.

У ті ж роки засновник морської радіоекології Г.Г. Полікарпов відкрив найвищі у морі концентрації радіонуклідів теж у поверхневому шарі моря. Згодом була опублікована монографія

«Морська нейстонологія» [7], що у 1971 р. вийшла англійською мовою у США та Ізраїлі. Нейстон, як вияснилося, відіграє велику роль у відтворенні популяцій рослин та тварин і разом з тим – є екологічною мішенню щодо негативного впливу на море. Згідно пропозиції автора, Комісією експертів ООН рекомендовано глобальний моніторинг нейстона як ефективний метод визначення екологічного стану поверхні морів та океанів [12].

Однак розвиток величезної наукової спадщини В.І. Вернадського у сучасних дослідженнях з біології та екології моря далеко не вичерпується наведеним прикладом. У донних відкладах сірководневої батіалі Чорного моря на глибинах від 730 м до 2100 м, де, як вважалося, можуть існувати лише сульфатредуючі бактерії, виявлено спори, з яких у лабораторних умовах отримано культури багатьох видів одноклітинних водоростей, грибів та деяких інших організмів, що притаманні кисневій зоні моря [8, 14]. Це відкриття оксидіонів у безкисневій глибині моря на межі пелагіаль-дно має наукове та практичне значення та є ще одним свідченням універсальності вчення В.І. Вернадського.

Незважаючи на доступність для досліджень, у літературі ще мало даних про умови життя та мешканців межі «море–берег». Виняток становлять дослідження мейобентосу піщаних пляжів Чорного моря [2]. Тому з 2007 р. у ОФ ІБІМ почато комплексні роботи з вивчення піщаних пляжів (псаммоконтура моря) як специфічної екологічної системи. Перші результати досліджень 2007-2008 рр. з цього приводу наводяться у статтях авторів збірника. Було досліджено два пілотних пляжі: природний (Лузанівка) і техногенно перетворений (Ланжерон). Згідно даних А.Ю. Гончарова (цит. за Гаркушою, 2009), порова (капілярна, або інтерстиціальна) вода пляжів відрізняється від морської води високими концентраціями багатьох хімічних речовин. Так, вона містить мінерального фосфору у 4–7 разів, а органічного фосфору у 9–17 разів більше, ніж морська вода, амонійного азоту – у 2–20 разів, нітритів – у 2–10 разів, нітратів – у 10–130 разів більше порівняльно з морською водою. Таке співвідношення зберігається протягом всього року. Специфічність гідрохімічного режиму утворює особливе середовище для розвитку організмів у інтерстиціальних порожнинах піщаних пляжів за умови, що вони відповідатимуть розмірам та іншими особливостям біотопу.

Як показали дослідження, багатство органічних і мінеральних речовин у пляжі стимулює розвиток гідробіонтів [3]. Першими відгукуються, ймовірно, бактерії.

Матеріали, люб'язно надані авторові Л.М. Нідзвєцькою, показують, що, наприклад, 27 липня 2009 р на пляжі Лузанівка кількість сапрофітних бактерій у морській воді складала 1600 кл.мл.⁻¹, а у поровій воді пляжу – від 18000 кл.мл.⁻¹ до 22000 кл.мл.⁻¹. У пробах вологого піску з товщі пляжу виявлено від 20000 кл.г.⁻¹ до 24000 кл.г.⁻¹, а сухого піску з поверхні пляжу – навіть 55000 л.г.⁻¹, а у пробі мокрого піску з прибережної смуги моря – 7300 л.г.⁻¹ сапрофітних бактерій. Схожі матеріали отримані на пляжі Ланжерон.

Згідно даних О.П. Гаркуші [3], якщо проби сухого піску взятих на поверхні пляжів, помістити у порову воду, то з них виростає більше видів водоростей, ніж з проб вологого піску, взятих у товщі пляжу. Кількість клітин водоростей, що вирости з проб сухого піску, була у декілька разів вищою порівняно з пробами вологого піску. При цьому, О.П. Гаркуша виявила чіткий стимулюючий ефект на розвиток мікрофітів порової води порівняно з морською водою. Крім одноклітинних донних водоростей з проб сухого піску О.П. Гаркуша отримала проростки зелених водоростей-макрофітів, які належали до родів *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Enteromorpha*, *Stigeoclonium* та *Ulotrix*.

Про специфіку пелагічної альгофлори порових вод йдеться у роботі Д.А. Несторової [11]. Виявлено зелені водорості *Closteriopsis ciliata* и *Schroederia spiralis*, які ще не відмічалися у північно-західній частині Чорного моря. Чітко простежується велика кількість мікрводоростей у порових водах пляжів порівняно з прибережною смугою моря. Наприклад, зелена водорість *Monoraphidium arquatum* в порових водах досягала кількості 5,5·10⁶ кл.л.⁻¹, а у морі не перевищувала 3,4·10³ кл.л.⁻¹. Чисельність пікопланктонного прокаріота *Cyanosarina thalassia* у порових водах пляжу Лузанівка сягала 870,4·10⁶ кл.л.⁻¹, пляжу Ланжерон – 1392,6·10⁶ кл.л.⁻¹, а у морській воді цей вид був відсутній. У цілому, з 58 видів водоростей, виявлених у порових водах пляжів і у морі, 44 види були присутні лише у порових водах. У пробах порової води і піску пляжів виявлено 21 вид грибів [9].

Поряд з убіквістами, які трапляються також у прісних водах та на суші, у пробах порової води та піску завжди були присутні облигатно морські види грибів *Corollospora maritima* і *Arenariomyces trifurcatus*. Найбільше видове різноманіття грибів відмічено у травні, а найменше – у січні.

У порових водах знайдена велика кількість, а саме до 285000 екз.л.⁻¹ інфузорій. Домінували бентичні та евритопіні види, але 5 видів були типово планктонними [10]. Це *Pelagostrobilidium*

spirale, *Rimostrombidium caudatum*, *R. conicum*, *Cyrtostrombidium* sp. та 1 вид тінтінід (*Tintinnopsis tubulosa*).

У пробах порової води, пропущених через сито з чаруками 80 мкм., В.Г. Дядичко [5] знаходив бентичних та пелагічних безхребетних: найпростіших, представників нематод, коловерток, олігохет, поліхет, личинок моллюсків, ракоподібних (дорослих особин та наупліїв), кліщів, ногохвісток, сіноїдів, личинок двокрилих тощо. Ногохвістки (*Collembola*), які здебільшого мешкають у ґрунті, але існують і види, що населяють поверхневу плівку невеликих водойм, у січні налічували до 245000 екз.м⁻³ і були відсутні у морській воді. Найбільша чисельність безхребетних у порових водах була 260.200 екз.м⁻³.

Висновки

Наведені дані свідчать про те, що піщані пляжі, які утворюють псамоко́нтур моря, мають дуже різноманітне за складом і численне за кількістю організмів населення. Це стосується всіх компонентів пляжного біотопу: сухого піску поверхневого шару, який, на перший погляд, здається випаленим сонцем, вологого піску з глибинних шарів пляжу, та порових вод, які наповнюють міжпіщані порожнини (пори, капіляри, або інтерстиції). Таке згущення життя пояснюється сприятливими умовами, що тут утворюються, і пристосованістю багатьох живих істот до існування і розвитку саме за таких умов.

Біота піщаних пляжів є досить динамічним угрупованням організмів, яке змінюється разом з змінами пляжу під впливом хвиль в залежності від пори року, від життєвих циклів видів та інших чинників. Крім того, морські хвилі постійно поповнюють пляжі новими масами води з їх дрібними організмами та витісняють з пляжу існуючі порові води з їх населенням. Проте, за таких умов мешканці пляжу, користуючись перевагами середовища, встигають вирости і дати життя новим генераціям. Тому у екологічній нормі пляжі є генераторами різних мікроорганізмів – від бактерій до безхребетних тварин та детриту, які збагачують прибережну зону вздовж лінії води. Це створює тут найкращі умови для нагулу молоді риб та інших мешканців моря.

Екологічні процеси, що розвиваються на границі море–піщаний берег, ще мало вивчені, а їх подальше дослідження здається дуже перспективним напрямком наукового пошуку.

У ширшому плані крайовий ефект у морських екосистемах виглядає як потужний фактор еволюційного процесу, що впливає на екоморфогенез, етологію та видоутворення. Однак це тема окремого дослідження.

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. – М.: Мысль, 1987. – 340 с.
2. Воробьева Л.В. Интерстициальная мейофауна песчаных пляжей Черного моря / Л.В. Воробьева, Ю.П. Зайцев, И.И. Кулакова. – К.: Наук. думка, 1992. – 144 с.
3. Гаркуша О.П. Влияние поровой воды на развитие микроводорослей песчаных пляжей Одесского побережья / О.П. Гаркуша // Экология моря. – 2009. – Вып. 78. – С. 34–38.
4. Экологический энциклопедический словарь / [авт. текста И.И. Дедю]. – Кишинев, 1989. – 408 с.
5. Дядичко В.Г. До вивчення безхребетних порових вод піщаних пляжів Одеської затоки / В.Г. Дядичко // Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев, 1989. – 408 с.
6. Зайцев Ю.П. Про існування біоценозу нейстону в морській пелагалії / Ю.П. Зайцев // Наук. зап. Одеськ. біол. ст. – 1960. – № 2. – С. 29–42.
7. Зайцев Ю. П. Морская нейстонология / Ю.П. Зайцев. – К.: Наук. думка, 1970. – 264 с.
8. Зайцев Ю.П. Средоточие останков оксифионтов и банк живых спор высших грибов и диатомовых в донных отложениях сероводородной батигали Черного моря / Ю.П. Зайцев, Г.Г. Поликарпов, В.Н. Егоров [и др.] // Доповіді НАН України. – 2007. – № 7. – С. 159–164.
9. Копытина Н.И. Микобиота песчаной супралиторали пляжей Одесского залива / Копытина Н.И., Тарасюк И.В. // Доповіді НАН України. – 2007. – № 7.
10. Курілов О.В. Ціліатопсамон супраліторалі Одеського узбережжя в умовах реконструкції пляжів / О.В. Курілов // Доповіді НАН України. – 2007. – № 7.
11. Нестерова Д.А. Водоросли интерстициальных вод песчаных пляжей побережья Одесского залива / Д.А. Нестерова // Доповіді НАН України. – 2007. – № 7.
12. GESAMP Reports and Studies. – WMO: Geneva, 1995. – 76 p.
13. Zaitsev Y.P. Contourbionts in Ocean Monitoring. Environmental Monitoring and Assessment / Yu.P. Zaitsev. – Dordrecht: Riedel Publ. Comp., 1986. – P. 31–38.
14. Zaitsev Y.P. Recently discovered new biospheric pelococontour function in the Black Sea reductive Bathyal zone / Zaitsev Y.P., Polikarpov G.G. // Journ. Black Sea. Mediterranean Environment. – Vol.14, N 3. – P. 151–165.

Ю.П. Зайцев

Одесский филиал Института биологии южных морей, Украина

КРАЕВОЙ ЭФФЕКТ В МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ

Обсуждается явление концентрации бактерий, грибов, растений и животных в контурных биотопах Черного моря на границе водной толщи с атмосферой, дном и песчаным берегом. Высказывается предположение о значении этого явления в эволюционном процессе, как фактора экоморфогенеза, этологии и видообразования.

Ключевые слова: краевой эффект, Черное море, контурные биотопы и группировки

Yu.P. Zaitsev

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

REGIONAL EFFECT IS IN MARINE ECOSYSTEMS

The phenomenon of concentration of bacteria, fungi, plants and animals in the contour biotopes of the Black Sea at the boundaries of the water column and atmosphere, bottom and sandy beaches is discussed. The opinion that this phenomenon is important in the evolution as a factor having an influence on the ecomorphogenesis, behaviour and species evolution is suggested.

Key words: regional effect, Black sea, contour biotopes and groupments

УДК 597.2 [(262.5.04) + (477.74)]

В.В. ЗАМОРОВ¹, С.Ю. ЧЕРНІКОВА², М.П. ЗАМОРОВА¹

¹Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Шампанський провулок, 2, Одеса 65058, Україна

²Одеський центр Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства і океанографії

вул. Мечникова, 132, Одеса 65028, Україна

АНАЛІЗ СІТКОВИХ УЛОВІВ РИБИ В ОДЕСЬКІЙ ЗАТОЦІ

В результаті проведених досліджень в Одеській затоці з квітня по грудень у 2007–2009 рр. в сіткових уловах зареєстровано 33 види риб. Найбільш масовими були бичок-кругляк і бичок-сурман, також постійно зустрічалися бичок-кнут, морський минь і морський язик. Загальний улов риби коливався від 5,3 до 87,0 екз./сітка.

Ключові слова: Одеська затока, іхтіофауна, улови

Вивчення іхтіофауни Одеської затоки було розпочато у першому десятиріччі ХХ століття К. Киселевичем [4] і А.В. Яцентковським [13]. На той час в затоці було зареєстровано 62 види риб. У 50-ті роки в цьому районі проводив дослідження іхтіопланктону Ю. П. Зайцев [1, 2]. Вивчення іхтіофауни прибережної зони моря біля Одеси відновилися у 70–90 роки співробітниками Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (ОНУ) [3] і Одеського філіалу Інституту біології південних морів [7–12]. В основному дослідження були спрямовані на визначення видового складу риб і майже не приділяли уваги вивченню їх чисельності. Це пояснюється тим, що в акваторії Одеської затоки (від Мису Північний до Мису Великий Фонтан) промисловий лов риби майже не здійснювався як в минулому [4, 13], так і зараз. Хоча відомо, що динаміка чисельності видів є важливою складовою їх біолого-екологічної характеристики, а проведення подібних досліджень може бути здійснено, в першу чергу, на підставі аналізу уловів риби.

Тому метою цієї роботи було вивчення якісного і кількісного складу сіткових уловів риби Одеської затоки.

Матеріал і методи досліджень

Матеріал отримано в результаті проведення сумісних науково-дослідних ловів ОНУ і Одеського центру Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства і океанографії в Одеській затоці у 2007–2009 рр. Лов здійснювали ставними сітками (розмір вічка 16–60 мм) у