

11. Li M.F. Studies of shell disease of the European flat oyster *Ostrea edulis* Linne in Nova Scotia / M.F. Li, R.E. Drinnan, M. Drebot, G. Newkirk // J. Shellfish Res. – 1983. – Vol. 3, N 2. – P. 135–140.
12. Raghukumar Ch. Shell disease of rock oyster *Crassostrea cucullata* / Ch. Raghukumar, V. Lande // Dis. Aquat. Org. – 1988. – Vol. 4. – P. 77–81.

*A.V. Pirkova*

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

**ХВОРОБА ЧЕРЕПАШКИ УСТРИЦІ *OSTREA EDULIS* LINNE, 1758 (BIVALVIA) З ОЗЕРА ДОНУЗЛАВ (ЧОРНЕ МОРЕ)**

Устриця *Ostrea edulis* L. – зникаючий вид в Чорному морі. Одна з причин – черепашкова хвороба, викликана грибом *Ostracoblabe implexa*. В статті приведені мікрофотографії двох форм міцелію гриба і конідій; описані їх морфологія та розміри; обговорюються можливі шляхи розповсюдження спор, включно – личинками устриць.

*Ключові слова:* устриця *Ostrea edulis*, хвороба черепашки, морський гриб *Ostracoblabe implexa*, міцелій, конідії, озеро Донузлав, Чорне море

*A.V. Pirkova*

Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

**SHELL ILLNESS OF OYSTER *OSTREA EDULIS* LINNE, 1758 (BIVALVIA) FROM LAKE OF DONUZLAV (BLACK SEA)**

The oyster *Ostrea edulis* L. is an endangered species in Black Sea. One of the extinction causes is shell disease induced by fungus *Ostracoblabe implexa*. Micro-photos of two types of fungus mycelium and conidia are presented in the article; their form and size are described; possible ways of spore spreading including that with the help of oyster larvae are discussed.

*Key words:* oyster *Ostrea edulis*, shell illness, marine mushroom of *Ostracoblabe implexa*, mycelium, conidia, lake of Domuzlav, Black sea

УДК 594.124:551.464 (262.5)

**М.А. ПОПОВ, Н.П. КОВРИГИНА, В.К. МАЧКЕВСКИЙ, В.Л. ЛОЗОВСКИЙ,  
А.Ф. КОЗИНЦЕВ**

Інститут біології южних морей НАН України  
пр-т Нахимова, 2, Севастополь 99011

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, МИДИЮ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM. И ЕЕ ЭНДОСИМБИОНТЫ В БАЛАКЛАВСКОЙ БУХТЕ**

Представлен диапазон изменчивости и средние величины гидрохимических параметров за период 2000-2007 гг. в Балаклавской бухте и на взморье. Показано влияние антропогенного фактора на снижение темпов роста мидий, а также на изменение численности и качественного состава их эндосимбионтов.

*Ключевые слова:* Балаклавская бухта, гидрохимические параметры, мидия, эндосимбионты

Балаклавская бухта представляет собой узкую полузамкнутую акваторию, имеющую затрудненный водообмен с открытым морем. Бухта испытывает многолетний антропогенный пресс. Мелководная часть, принимающая склоновые и ливневые воды, является наиболее загрязненной относительно глубоководной части бухты [2]. Кроме того, в районе мыса Балаклавского, на глубине 10 м поступают хозяйственно-бытовые воды объемом 4,4 млн. м<sup>3</sup>/год.

В данной работе рассмотрено антропогенное влияние на гидрохимические условия в бухте и на прилегающей к ней акватории. Для оценки антропогенного фактора на сообщество гидробионтов в качестве биоиндикатора была выбрана средиземноморская мидия *Mytilus galloprovincialis* Lam. и ее эндосимбионты.

**Матеріал і методи досліджень**

Гідрохімічна характеристика вод в бухті представлена по результатам моніторингу за період 2000–2007 гг.; на взмор'ї – за період с 2004 г. по 2007 г. В бухті проведено 73 з'їмки, на взмор'ї 14. Аналізи виконували по стандартним методикам [3]. Из гідрохімічних показателів визначали вміст розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню за 5 годин (БПК<sub>5</sub>), кремній, мінеральні форми азоту і фосфору.

Схема станцій збору проб представлена на рис. 1. Мідії збирали в вересні 2008 г. в бухті і на взмор'ї (Ботопорт, Штольня, м. Балаклавський і пляж Срібляний). В кожній точці збору мідії були зібрані в шарі 0–1 м в кількості 68–75 екземплярів. Їх вік визначали методом склерохронології [1]. Зараженість мідій ендосимбіонтами вивчали візуально і с допомогою мікроскопів МБС-11 і МБІ-11.

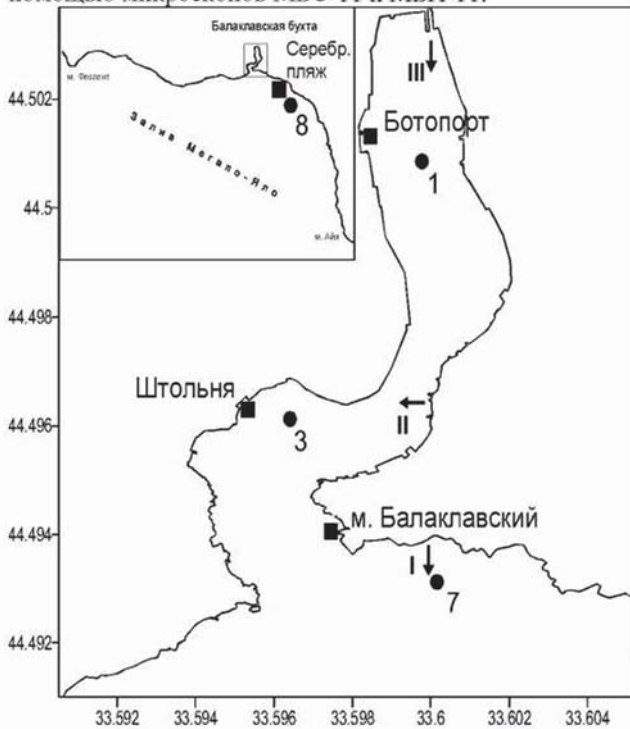


Рис. 1 Схема станцій збору проб в Балаклавській бухті; ● – гідрохімічні станції, ■ – точки збору мідій; I – випуск стічних вод г. Балаклава; II – ливневої сток; III – річковий сток

**Результати досліджень і їх обговорення**

По впливу на екологічне стання прибережної смуги моря антропогенне впливання є визначальним. Обобщення гідрохімічних матеріалів, отриманих при виконанні екологічного моніторингу, дозволяють встановити особливості розподілу гідрохімічних характеристик, а також отримати відомості про те, як реагують гідробіоти на антропогенне впливання.

Розподіл величин розчиненого кисню, БПК<sub>5</sub> і біогенних речовин, як найбільш показових характеристик екологічного стання акваторії, представлено в районах, відповідних збору мідій (табл.1). Ст. 1 знаходиться поблизу Ботопорта в мелководній північній частині бухти, ст. 3 – в районі Штольни в глибоководній частині бухти, ст. 7 – розташована поблизу м. Балаклавського і ст. 8 – в районі пляжу Срібляного.

Из представлених даних видно, що найбільш забрудненим виявився район м. Балаклавського (ст.7), де по середнім значенням БПК<sub>5</sub> мало перевищення величин (3,62 мг/дм<sup>3</sup>) предельно-допустимих концентрацій (2,0 мг/дм<sup>3</sup>). Максимальна (9,08 мг/дм<sup>3</sup>) величина БПК<sub>5</sub>, зафіксована в цьому районі перевищала ПДК більш ніж в 4,5 рази.

Середні величини фосфатів і нітритів перевищали відповідно в 15 і 13 рази їх вміст в глибоководній частині бухти. Відносно взмор'я перевищення фосфатів і нітритів складало 10 і 25 раз. Також спостерігали перевищення аммонійного азоту, яке було в 25 раз вище, ніж в глибоководній частині бухти, і в 37 раз відносно взмор'я. Максимальна концентрація нітритів (93 мг/дм<sup>3</sup>) перевищала ПДК (80 мг/дм<sup>3</sup>) для морської води згідно постановленню №296 кабінету міністрів України від 29 лютого 1996 г. А максимальна



## МОРСЬКА ГІДРОБІОЛОГІЯ

концентрація аміака ( $1687 \text{ мг/дм}^3$ ), була вище ПДК ( $500 \text{ мг/дм}^3$ ) для морської води більше ніж в три рази.

Таблиця 1

Діапазон змін концентрацій гідрохімічних показників і їх середні величини на поверхності бухти і взмор'я

№ ст.	К-во изм., n	O <sub>2</sub>		БПК <sub>5</sub>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Si
		мл/л	%	мг/л	мкг/л				
1	73	$4,40 \pm 7,98$ 6,38	$85,3 \pm 113,4$ 99,9	$0,10 \pm 3,36$ 0,97	$1,7 \pm 85,2$ 15,0	$0 \pm 25,0$ 4,9	$3,8 \pm 1385$ 286	$0,7 \pm 201$ 21,7	$69,0 \pm 1090$ 270
3	73	$4,83 \pm 8,01$ 6,50	$85,3 \pm 116,6$ 101,6	$0,3 \pm 4,3$ 0,77	$0 \pm 68,0$ 8,0	$0 \pm 11,2$ 2,6	$0,3 \pm 995$ 108	$1,0 \pm 59,0$ 14,7	$36,0 \pm 1290$ 188
7	14	$5,05 \pm 7,61$ 6,52	$86,6 \pm 109,6$ 98,8	$0,21 \pm 9,08$ 3,62	$3,9 \pm 337$ 117	$1,2 \pm 93,0$ 34,0	$5,0 \pm 764$ 136	$13,3 \pm 1687$ 373	$31,0 \pm 531$ 290
8	12	$5,40 \pm 7,62$ 6,72	$97,9 \pm 126,1$ 105,1	$0,04 \pm 2,55$ 0,68	$1,3 \pm 47,9$ 11,8	$0,3 \pm 5,4$ 1,4	$0,2 \pm 20,0$ 9,6	$2,9 \pm 28,7$ 10,0	$7,9 \pm 242$ 100

При ветрах южної чверти і нагонних ситуаціях сточні води розповсюдились до миса Балаклавського і навіть до району Штольні. На цих станціях зафіксована найбільша інтенсивність інвазії (ІІ) мідій метациркаріями трематоди *Parvatrema duboisi*. Максимальна ІІ складала 668 экз./особь в районі м. Балаклавського і 622 экз./особь в районі Штольні. Середні величини ІІ рівнялись  $259 \pm 40$  экз./особь і  $105 \pm 31$  экз./особь відповідно. Екстенсивність інвазії (ЕІ) складала 100%.

Мелководна частина бухти також залишається забрудненою [2]. Тут відмічено найвище нітратне забруднення, яке по середній величині за весь період спостережень рівнялось 286 мкг/л, що в 30 раз вище, ніж на взмор'ї, в 2,6 рази вище по порівнянню з глибоководною частиною бухти і в 2 рази вище, ніж в районі м. Балаклавського. Крім того, по літературним даним [4] в кутовій частині бухти спостерігали найбільш високі забруднення ґрунту важкими металами, такими як мідь (809,0 мг/кг), свинець (739,6 мг/кг), ртуть (3,242 мг/кг).

Результатом негативного антропогенного впливу стало зменшення в цьому районі лінійних розмірів і маси однолітків мідій порівняно з іншими точками збору. Середній вік моллюсків тут складав 1,5 роки, максимальний – 3 роки, в той час як на інших станціях середній вік складав 2 роки, а максимальний – 5 років. Лінійний ріст мідій в різних місцях збору проб представлений на рис. 2.

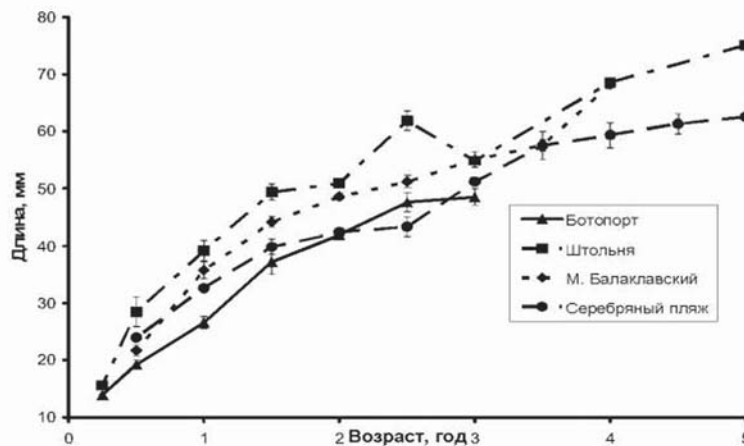


Рис. 2. Криві лінійного росту мідій

Середня величина інтенсивності інвазії трематодою *P. duboisi* складала  $21 \pm 4$  экз./особь, максимальна – 63 экз./особь, екстенсивність інвазії була 100%. Неке́торое зменшення ступеня ураження мідій в кутовій частині бухти порівняно з районами м. Балаклавського і Штольні, можливо, пов'язано з інгібувальним ефектом високих концентрацій забруднюючих речовин на популяцію розселювальних личинок трематоди.

На Серебряном пляже отмечено самое низкое содержание биогенных элементов, величин БПК<sub>5</sub>, а также максимальное количество растворенного в воде кислорода (табл. 1). Средние величины гидрохимических показателей морской воды на поверхности в районе Серебряного пляжа практически не отличались от величин в незагрязненных прибрежных водах.

Мидии в этом районе были наименее заражены метацеркариями трематоды: средняя интенсивность инвазии *P. duboisi* составляла  $2,0 \pm 0,4$  экз./особь, максимальная – 8 экз./особь, экстенсивность инвазии – 94%. В тоже время, здесь наблюдалось наибольшее поражение мидий грегариной *Nematopsis legeri*. Средняя интенсивность инвазии равнялась  $993 \pm 317$  экз./особь, максимальная – 4700 экз./особь, ЭИ – 94%. Зараженность грегариной снизилась при продвижении от Серебряного пляжа к кутовой части бухты на 1–2 порядка. Здесь средняя ИИ равнялась  $67 \pm 54$  экз./особь, максимальная ее величина составляла 1000 экз./особь, а экстенсивность инвазии была 12%. Такое распределение *N. Legeri*, по-видимому, связано с особенностью распространения каменного краба *Eriphia verrucosa* – основного хозяина грегарины, предпочитающего чистые воды.

### Выводы

Таким образом, обобщение и анализ материала, полученного в районе Балаклавской бухты и на прилегающей к ней прибрежной части моря, показали следующее.

Наиболее загрязнен район мыса Балаклавского, где установлено превышение предельно допустимых концентраций по максимальным величинам БПК<sub>5</sub>, нитритному и аммонийному азоту. В мелководной части бухты зафиксировано превышение ПДК по нитратному азоту.

Для районов м. Балаклавского и Штольни характерна максимальная интенсивность инвазии средиземноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. метацеркариями трематоды *Parvatrema duboisi*; для акватории Серебряного пляжа отмечено максимальное поражение мидий грегариной *Nematopsis legeri*.

1. Золотарев В.И. Склерохронология морских двустворчатых моллюсков / В.И. Золотарев. – К.: Наук. думка, 1989. – 112 с.
2. Ковригина Н.П. Оценка антропогенного воздействия и сгонно-нагонных явлений на экологическое состояние вод Балаклавской бухты / Н.П. Ковригина, М.А. Попов, Е.В. Лисицкая [и др.] // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 2003. – Вып. 8 – С. 105–114.
3. Методы гидрохимических исследований основных биогенных элементов. – М.: ВНИРО, 1988. – 119 с.
4. Санитарные аспекты загрязнения Балаклавской бухты тяжелыми металлами : Третья міжнародна конференція «Чистота довкілля в нашому місті». Севастополь, 2–5 жовтня 2007. – Севастополь, 2007.

М.А. Попов, Н.П. Ковригина, В.К. Мачкевський, В.Л. Лозовський, А.Ф. Козінцев  
 Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

### ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА НА ГІДРОХІМІЧНІ УМОВИ, МІДІЮ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM. І ЇЇ ЕНДОСІМБІОНТІВ В БАЛАКЛАВСЬКІЙ БУХТІ

Охарактеризовано діапазон мінливості і середні величини гідрохімічних параметрів у 2000–2007 рр. в Балаклавській бухті і на узмор'ї. Показано вплив антропогенного чинника на зниження темпів росту мідій, а також на зміну чисельності та якісний склад їх ендосимбіонтів.

Ключові слова: Балаклавська бухта, гідрохімічні параметри, мідія, ендосимбіонти

M.A. Popov, N.P. Kovrigina, V.K. Machkevskiy, V.L. Lozovskiy, A.F. Kozintsev  
 Institute of Biology of the Southern Seas of NAS of Ukraine, Sevastopol

### INFLUENCE OF THE ANTHROPOGENIC FACTOR ON HYDROCHEMICAL PARAMETERS, MUSSEL *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM. AND IT ENDOSYMBIONTS IN A BALAKLAVA BAY

The variability range and average sizes of hydrochemical parameters during 2000–2007 in the Balaklava bay and near shore is presented. An influence of the anthropogenic factor on decline of mussel grown rates and also on change of number and qualitative structure of their endosymbionts is shown.

Key words: Balaklava bay, hydrochemical parameters, mussel, endosymbionts