

6. *The nutrient stock of the Romanian Shelf of the Black Sea during the last three decades* / A. Cociasu, V. Diaconu, L. Popa [et al.] // Sensitivity to change: Black Sea, Baltic Sea and North Sea. – Series 2: Environment. – Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1997. – Vol. 27. – P. 49–65.
7. *Marine Environmental Assessment of the Black Sea. Working material. Regional Technical Co-operation Project RER/2/003.* – Vienna: Reproduced by the IAEA. – 2004. – 358 p.
8. *Mikaelyan A.S. Longtime variability in phytoplankton communities in the open Black Sea in relation to environmental changes* / A.S. Mikaelyan // Sensitivity to change: Black Sea, Baltic Sea and North Sea.– Series 2: Environment. – Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1997. – Vol. 27. – P. 105–116.
9. *Oguz T. Abrupt transitions of the top-down controlled Black Sea pelagic ecosystem during 1960–2000: Evidence for regime-shifts under strong fishery exploitation and nutrient enrichment modulated by climate-induced variations* / T. Oguz, D. Gilbert // Deep-Sea Res. I – 2007. – Vol. 54. – P. 220–242.

А.В. Пархоменко, О.В. Кривенко

Інститут біології південних морів НАН України, Севастополь

МІЖРІЧНА МІНЛИВІСТЬ БІОМАСИ ФІТОПЛАНКТОНУ В ЧОРНОМУ МОРІ ЗА ПЕРІОД 1948–2001 РР.

Багаторічна динаміка чорноморського фітопланктону характеризується хвилеподібними змінами його розвитку при відсутності статистично значущих трендів по рядах аномалій річної динаміки його біомаси. У відкритій частині моря вона пов'язана з ступенем охолодження поверхневих вод в зимовий період, а в придунайському районі обумовлена міжрічною мінливістю обсягу річкового стоку.

Ключові слова: фітопланктон, біомаса, Чорне море

A.V. Parkhomenko, O.V. Krivenko

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

INTERANNUAL CHANGEABILITY OF BIOMASS PHYTOPLANKTON IN THE BLACK SEA FOR PERIOD 1948-2001

Long-term variability of the Black sea phytoplankton is characterized by the undulating changes of its development in default of statistically meaningful trends of the annual biomass anomalies. In the open part it is related to the degree of cooling of surface waters in a winter period, and near the Danube it conditioned by interannual changeability of the river discharge.

Key words: phytoplankton, biomass, Black sea

УДК 594.121:591.2:639.4(262.5)

А.В. ПИРКОВА

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

РАКОВИННАЯ БОЛЕЗНЬ УСТРИЦЫ *OSTREA EDULIS* LINNE, 1758 (BIVALVIA) ИЗ ОЗЕРА ДОНУЗЛАВ (ЧЁРНОЕ МОРЕ)

Устрица *Ostrea edulis* L. – исчезающий вид в Чёрном море. Одна из причин – раковинная болезнь, вызываемая грибом *Ostracoblabe implexa*. В статье приводятся микрофотографии двух форм мицелия гриба и конидий; описана морфология и их размеры; обсуждаются возможные пути распространения спор, в том числе – личинками устриц.

Ключевые слова: устрица Ostrea edulis, раковинная болезнь, морской гриб Ostracoblabe implexa, мицелий, конидии, озеро Донузлав, Чёрное море

О распространении раковинной болезни устрицы *Ostrea edulis* L. в Чёрном море стало известно в конце 70-х г. XX ст. [2]. Болезнь была выявлена в Егорлыкском, Джарылгачском, Каркинитском заливах и в озере Донузлав, в районах сосредоточения основных запасов устриц. Количество заболевших моллюсков в Джарылгачском заливе за период с 1980 г. по 1984 г. возросло с 38% до

72%, а в Егорлыкском заливе живых особей найти не удалось [2]. Было установлено, что устриц из Каркинитского и Джарылгачского заливов нельзя использовать в качестве производителей, так как с молодью переносится возбудитель болезни раковины [5]. В северо-западной части Черного моря в 1973–1975 гг. природные запасы сократились в 9–11 раз [3]. Вид *O. edulis* был включен в Красную Книгу Украины [7], а его статус отнесен к категории видов, находящихся под угрозой исчезновения. В настоящее время лишь в некоторых местах сохранились разреженные поселения устриц. По данным за 2004 г. в Судакском заливе и около мыса Большой Утриш на скалах обнаружены единичные живые особи и прикрепленные створки мертвых устриц [6].

Вызывает раковинную болезнь устриц морской гриб *Ostracoblabe implexa* Bornet & Flahault [8]. Раковинная болезнь проявляется патологическими изменениями морфологии и микроструктуры раковины с дальнейшей атрофией тканей и заканчивается гибелью моллюска [11]. У некоторых устриц заболевание может продолжаться в течение нескольких лет [1]. В природных условиях споры гриба не обнаружены. Размножение гриба также не удалось стимулировать при выращивании на питательных средах [9, 11, 12].

Цель работы – изучить возможные пути распространения патогенного гриба *O. implexa* в природных условиях.

Материал и методы исследований

В 2008 г. из озера Донузлав (возле поселка Новоозерный) на глубине от 0,5 м до 5,0 м были отобраны устрицы *O. edulis* для воспроизводства в питомнике. Из пораженных грибом участков раковин отделяли тонкие фрагменты и промывали в дистиллированной воде в течение 24 час. После предварительного просмотра при помощи светового микроскопа МБИ–6, фрагменты отбирали для изучения на электронном сканирующем микроскопе JSM–6060 La в Центре общего пользования электронными микроскопами НАН Украины (г. Киев).

Результаты исследований и их обсуждение

У всех моллюсков растущий край раковин был мягким, расслоенным. Судя по медленному закрыванию створок в воде, у некоторых устриц был поражен или замок, или аддуктор. Раковинную болезнь выявили при вскрытии самки с высотой раковины 67,1 мм. Признаки заболевания обнаружены на левой створке вблизи замка и на растущем крае правой створки. Это типичная раковинная болезнь, описанная в литературе [8, 9]. Однако гонада была хорошо развита (преднерестовая стадия). Способность к размножению устриц, пораженных раковинной болезнью, была отмечена ранее [2, 11]. Электронно-микроскопическое исследование фрагментов пораженных створок показало наличие в них двух различных форм мицелия. В фрагментах зелено-коричневого цвета, выделенных из перламутрового слоя растущего края раковины, мицелий гриба тонкий, прямой, разветвленный (рис. 1а); на некоторых гифах видны вздутия (рис. 1б) и септы (рис. 1в). В перламутровом слое много отверстий – это места выхода гиф гриба (рис. 1г).

Вторая форма мицелия обнаружена в пораженных раковинной болезнью черных участках раковины устрицы (в конхиолиновом наросте). Это разветвленные гифы разной ширины частично или полностью погруженные в матрицу раковины (рис. 2).

На гифах группами расположены конидии округлой формы диаметром 3,1–3,2 x 3,2–3,5 мкм с множеством клеток. Клетки имеют форму лепестков, в профиле – слегка изогнутые (сигмовидные), часто заостренные к вершине. Одним концом они погружены в конидию и распределены под разными углами, сверху образуя округлый венчик диаметром 1,0–1,1 x 1,2–1,3 мкм. Длина клеток примерно 0,2–0,5 мкм, максимальная ширина – до 0,3 мкм.

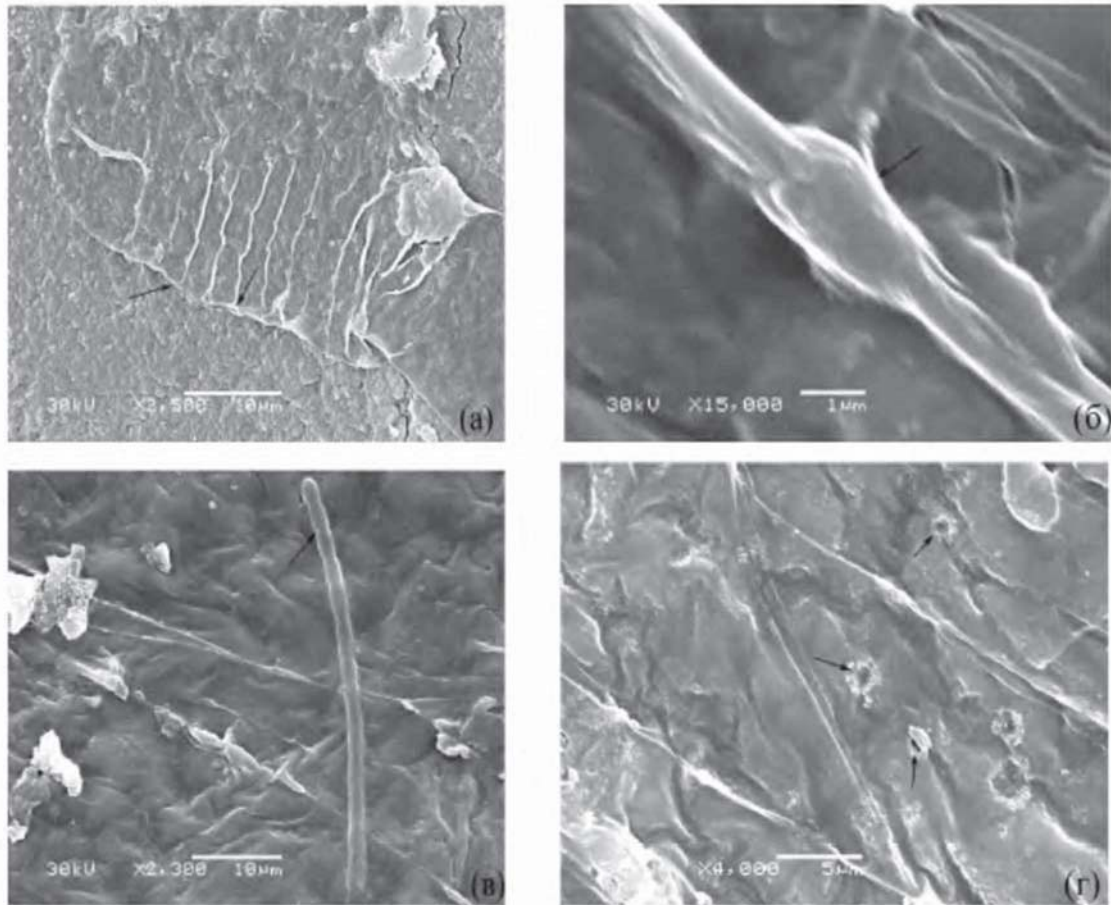


Рис. 1. Мицелій гриба *Ostracoblabe implexa* в растущем крає раковини устриці *Ostrea edulis*: а – вєтвление мицєлія; б – вздутие на гифє; в – растущий конец гифы с септaми; г – перламутровый слой раковини, поврежденный мицєлієм гриба



Рис. 2. Конидии и мицелій гриба *Ostracoblabe implexa* в пораженных раковинной болезнью черных участках раковини устриці

У другой самки устриці (высота раковини 68,3 мм), вскрытой после выхода личинок из супрабранхиальной полости, также была выявлена раковинная болезнь (рис. 3). Исследование фрагментов участков раковини, поражённых болезнью, при помощи электронного сканирующего микроскопа, не выявило наличия в них конидий.



Рис. 3. Раковинная болезнь устрицы *Ostrea edulis*

Конидиальные спороношения, обнаруженные в пораженной раковине самки устрицы на преднерестовой стадии развития гонады и отсутствие таковых в раковине больной самки после выхода личинок из супрабранхиальной полости, может указывать на параллельное созревание спор гриба *O. implexa* и развитие личинок устрицы *O. edulis*. Возможно, выход личинок и конидий – одновременно проходящие процессы. Известно, что уровень заражения устриц раковинной болезнью повышается там, где температура воды превышает 19°C в течение двух недель [10]. При такой температуре воды происходит выход личинок устриц из супрабранхиальной полости самки.

Продолжительность планктонной стадии *O. edulis* составляет около трех недель [4]. За этот период личинки уносятся течением на большие расстояния. Оседают они на устричные банки. В последствии возможно заражение грибом здоровых устриц от больного спата. Лабораторные эксперименты подтвердили, что при непосредственном контакте с больной устрицей мицелий прорастает в другую раковину [12]. К раковинам здоровых устриц могут прикрепляться конидии, которые перешли в планктон или поднялись со дна вместе с илом в толщу воды во время шторма, и прорасти в мицелий.

Выводы

Распространение морского гриба–паразита *O. implexa* – возбудителя раковинной болезни устриц природных поселений и выращиваемых в подвесной культуре, может происходить: 1 – при помощи конидий, находящихся в планктоне или поднятых со дна штормом; 2 – с личинками, выпущенными больными самками; 3 – при контакте здоровых моллюсков с раковинами устриц, пораженными грибом.

Посвящаю памяти Д.П. Дёменко – сотруднику Центра общего пользования электронными микроскопами НАН Украины.

1. Губанов В.В. Патологические изменения, вызванные раковинной болезнью у европейской устрицы *Ostrea edulis* L. / В.В. Губанов // IV Всесоюз. конф. по пром. беспозвоночным, Севастополь, апр., 1986 : тез. докл. – М 1986. – С. 339–340.
2. Губанов В.В. Пораженность устриц раковинной болезнью на марихозяйствах и естественных банках в различных районах Чёрного моря / В.В. Губанов // III Всесоюз. конф. по морской биологии, Севастополь, окт., 1988 г.: тез. докл. – К., 1988. – С. 58–59.
3. Иванов А.И. Современное состояние запасов и распределение промысловых моллюсков (мидий, устриц) в северо-западной части Чёрного моря / А.И. Иванов, А.Б. Левин, В.В. Попов // Научно-техн. прогресс в рыбной промышленности: Всесоюз. конф. молодых ученых, 1976 г.: тез. докл. – М., 1976. – С. 17–19.
4. Захваткина К.А. Личинки двустворчатых моллюсков – *Bivalvia* / К.А. Захваткина // Определитель фауны Черного и Азовского морей. К.: Наук. думка, 1972. – Т. 3. – С. 256–257.
5. Монин В.Л. Гаметогенез черноморских устриц / Монин В.Л., Кудинский О.Ю. // Рыбное хозяйство. – 1984. – № 12. – С. 30–31.
6. Переладов М.В. Современное состояние популяции черноморской устрицы / М.В. Переладов // Труды ВНИРО. – 2005. – Т. 144. – С. 254–274.
7. Червона Книга України (тваринний світ) / [Ред. М.М. Щербак.] – К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1994. – С. 249.
8. Alderman D. Shell disease of oysters / Alderman D., Jones G. // Fish. Invest. Minist. Agric. Food Fish (London). Ser. II, 1971a. – Vol. 26, N. 8. – P. 1–9.
9. Alderman D. Physiological requirements of two marine phycomyces, *Althornia crouchil* and *Ostracoblabe implexa* / Alderman D., Jones G. // Trans. Br. Mycol. Soc. – 1971b. – Vol. 57, N. 2. – P. 213–225.
10. Alderman D.J. Shell disease of oysters. Diagnostic summaries of diseases of fish, crustacean and mollusks by working group on pathology of marine animals / D.J. Alderman // Int. Counc. Explor. Sea. – 1980. – P. 91–94.

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. м³/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.