



УДК 594.124+594.32:574.3(262.5)

© 2011

М. С. Комісарова, член-кореспондент НАН України І. Г. Ємельянов,  
Є. О. Дикий

## Популяційна структура та екологічна роль масових видів моллюсків на шельфі острова Зміїний

*Вивчено стан природних популяцій двох домінуючих видів моллюсків на шельфі о. Зміїний: мідії чорноморської (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) та рапани (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846). Щільність популяції мідії становить 2,5–5 тис. особин на м<sup>2</sup>, біомаса — 5–10 кг на м<sup>2</sup>, фільтраційна активність — 57,12·10<sup>6</sup>–76,5·10<sup>6</sup> л на добу, переважають особини молодших вікових груп. Популяція рапани має повну вікову структуру, самці крупніші за самок, співвідношення статей 1 : 1. Видами сформовано постійну систему міжпопуляційних взаємовідносин за типом “хижак — жертва”, в якій не спостерігається депопуляція жертви.*

Дослідження донних біоценозів на шельфі Чорного моря в умовах кліматичних змін та антропогенного навантаження, що постійно зростає, вимагає проведення порівняльного аналізу стану малопорушених природних екосистем та тих екосистем, які зазнали значної антропогенної трансформації. Шельф о. Зміїний може розглядатись як приклад донної екосистеми з максимальним ступенем збереження, оскільки впродовж тривалого часу доступ людини сюди був обмеженим, а сучасна господарська діяльність на острові майже не впливає на стан акваторії [1].

Водночас тривале обмеження доступу на острів призвело до того, що донні біоценози на шельфі Зміїного досліджені неповно порівняно з аналогічними біоценозами інших ділянок української частини Чорного моря. Тим часом на шельфі о. Зміїний неможливо механічно екстраполювати результати досліджень інших ділянок шельфу Чорного моря: від усієї іншої частини акваторії північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧ ЧМ) шельф острова відрізняється за типом донних ґрунтів та ландшафтом (Зміїний — єдиний фрагмент скельних субстратів серед піщано-мулистого дна), а від скельних донних екосистем Криму — за гідрохімічним та температурним режимами (значне розпріснення та низькі зимові температури).

Заплановане розширення господарської діяльності на острові, зокрема можливий видобуток вуглеводнів, вимагає прискорення досліджень непорушених поки що донних біоценозів Зміїного з метою визначення оптимального режиму природокористування на острові

з урахуванням як економічних інтересів держави, так і необхідності збереження унікальних природних екосистем

Наша мета полягала у вивченні стану природних популяцій двох домінуючих видів гідробіонтів, які відіграють найважливішу роль у формуванні донних біоценозів острова: двостулкового прикріпленого аборигенного моллюска мідії чорноморської (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) та інвазійного хижого червоного моллюска рапани (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846). Враховуючи важливість питання впливу інвазійного хижака на природні популяції аборигенних двостулкових Чорного моря [2], було особливо цікаво дослідити стан популяцій мідії та рапани у випадку, коли обидва ці види існують в умовах, близьких до оптимальних [1], і не є об'єктом промислової експлуатації з боку людини. Таке дослідження здійснене вперше, оскільки за межами шельфу о. Зміїний в Україні відсутнє подібне поєднання умов.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для досліджень були репрезентативні вибірки з природних локальних популяцій моллюсків (рапани та мідії), зібрані протягом серпня 2008 р. на шельфі о. Зміїний. При зборі рапани використано метод випадкового відбору за допомогою легковолодазного спорядження. При цьому відбувався збір усіх особин, що потрапляли в поле зору аквалангіста на наперед визначеному маршруті [3]. Мушлі зібраної рапани були піддані морфометричним вимірюванням за загальноприйнятою методикою, також визначався вік особин, їхня стать, маса тіла з мушлею і без неї [4]. Кількісні проби двостулкових моллюсків відбирали за допомогою рамки площею 0,1 м<sup>2</sup> на глибинах 5, 10 та 15 м. У пробах підраховували кількість особин, їхню масу, також визначали морфометричні показники (довжину, висоту та товщину стулків) усіх особин завдовжки понад 2 см (у високотрофних водах ПЗЧ ЧМ цей розмір зазвичай відповідає спату весни поточного року [5], тобто вимірювались усі особини віком понад півроку). Сумарна чисельність виборок становила 148 особин рапани та 656 особин мідії. Статистичну обробку даних виконували за допомогою програм Microsoft Office Excel та Statistica 8.0.

**Результати та їх обговорення.** За умови практичної відсутності макрофітобентосу на скельному субстраті о. Зміїний формується біоценоз з абсолютним домінуванням (аж до формування одновидового ценозу) мідії (*Mytilus galloprovincialis*). Зазначений біоценоз займає практично весь діапазон глибин 2–12 (15) м, а за наявності твердого субстрату — навіть до 25 м. Щільність популяції мідії на шельфі острова становить від 2,5 тис. до майже 5 тис. моллюсків на 1 м<sup>2</sup> дна, біомаса — від 5 до 10 кг на 1 м<sup>2</sup> (табл. 1).

Одержані дані дозволяють оцінити роль популяції чорноморської мідії на шельфі о. Зміїний у загальному функціонуванні екосистем шельфу ПЗЧ ЧМ. У першу чергу треба звернути увагу на фільтраційну активність тварин. Як відомо [6], фільтраційна активність мідії дорівнює 30 мл/хв води на 100 г сухої маси. Таким чином, фільтраційна активність цього

Таблиця 1. Щільність та морфометричні параметри локальної популяції мідії (*Mytilus galloprovincialis*) на шельфі о. Зміїний

Глибина, м	Щільність популяції, екз./м <sup>2</sup>	Біомаса, г/м <sup>2</sup>	Довжина мушлі, мм		Ширина мушлі, мм		Висота мушлі, мм		Маса особини, г	
			lim	$M \pm m$	lim	$M \pm m$	lim	$M \pm m$	lim	$M \pm m$
5	2540	8040	15–48	32,00 ± 0,65	8–27	17,00 ± 0,95	5–17	11,00 ± 0,60	1–14	3,20 ± 0,91
10	4880	5720	26–58	33,00 ± 0,68	12–29	19,00 ± 0,85	9–24	11,00 ± 0,81	1–12	3,00 ± 0,58
15	3490	10050	23–49	33,00 ± 0,31	10–27	18,0 ± 0,85	8–20	12,00 ± 0,61	1–10	2,80 ± 0,63

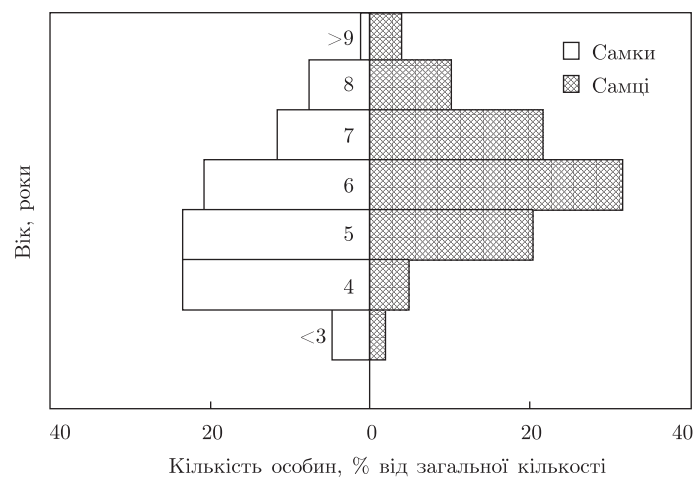


Рис. 1. Статеві-вікова структура популяції рапани (*Rapana venosa*) на шельфі о. Зміїний

виду на шельфі о. Зміїний становить від 112 до 150 л на 1 м<sup>2</sup> площі дна на добу. При загальній площі скельного шельфу довкола острова 51 га [7] сумарний обсяг профільтрованої води становить від  $57,12 \cdot 10^6$  до  $76,5 \cdot 10^6$  л на добу.

Наведена розмірна структура популяції мідії (див. табл. 1), із врахуванням відомих даних щодо швидкості росту цих тварин в умовах високотрофних вод ПЗЧ ЧМ [5], свідчить про переважання особин молодого репродуктивного віку (до 3, максимум 4 років) та про невелику кількість особин старших вікових груп.

Що ж стосується рапани (*Rapana venosa*), то популяція цього хижака має повну вікову структуру (відловлено тварин віком від 2 до 10 років, особини першого року не виявляються при маршрутному методі обліку). Статеві-вікову структуру популяції наведено на рис. 1. Середній вік самців становить 5,9 року, самок — 5,3 року. Співвідношення статей є близьким 1 : 1. Співвідношення статей в інших локальних популяціях у межах ареалу виду варіює від 1 : 1 до 1 : 1,5 в бік переважання самців [8]. Більша частка самців у популяції може бути свідченням або дуже високої щільності тварин, або дії забруднення [9].

Самці в середньому крупніші за самок: висота мушлі у самців 58 мм проти 48 мм у самок ( $p < 0,01$ ), а маса тіла з мушлею — 63,6 г проти 37,5 г ( $p < 0,01$ ) відповідно. Більші індивідуальні розміри самців можуть бути пояснені тим, що енергетичні витрати самок при репродукції набагато вищі, ніж у самців (розмноження тварин розпочинається у віці двох років та триває впродовж життя) [4].

Таким чином, враховуючи, що о. Зміїний є єдиним місцем, де наявні тверді скельні субстрати на досить значній акваторії ПЗЧ ЧМ, одержані дані свідчать про ключову роль популяції двостулкових моллюсків острова у біологічній фільтрації морських вод зазначеного регіону. Фактично сформований на твердому ґрунті шельфу острова біоценоз, де домінує *Mytilus galloprovincialis*, є основним біофільтром у районі трансформації вод дунайського походження.

Не менш важливою є роль досліджуваної локальної популяції мідії у підтриманні чисельності метапопуляції цього виду на шельфі ПЗЧ ЧМ. Значення цього мідійного поселення як “банку оновлення метапопуляції” виглядає ще важливішим, якщо врахувати регулярну масову загибель цих тварин на шельфі ПЗЧ ЧМ внаслідок гіпоксійних заморів [10]. Що ж стосується популяції мідії о. Зміїний, то вона не страждає від гіпоксійних заморів

внаслідок її розташування у такому діапазоні глибин, для якого характерне регулярне розмішування водних мас. Це має бути враховано при розгляді питання щодо господарського використання та охоронного статусу прибережної акваторії острова.

На сьогодні пануючою точкою зору стосовно рапани є те, що вона є активним ворогом промислових видів молюсків. Саме з надмірною експлуатацією рапаною пов'язують різке зменшення кількості, а подекуди й зникнення цінних промислових видів двостулков та структурну перебудову прибережних зооценозів [2, 4]. Дослідження структури непорушених природних популяцій рапани та мідії в умовах, близьких до екологічних оптимумів цих видів [1, 10], дозволяє дещо по-іншому оцінити вплив хижака на жертву у цій двовидовій системі.

На шельфі о. Зміїний присутня повноцінна популяція рапани, що існує тривалий час і здатна до постійного самовідновлення, вона не експлуатується людиною та не має природних ворогів. Популяція мідії є її основною кормовою базою на шельфі острова через відсутність там у значних кількостях інших видів двостулкових молюсків. Водночас хижацтво з боку рапани протягом тривалого часу так і не призвело до зникнення мідії. Єдиною ознакою постійної експлуатації може бути відсутність в популяції жертви особин великих розмірів (які відповідають старшим віковим групам). Проте вказана неповнота вікової структури не позначається негативно на репродуктивному потенціалі популяції мідії: тут переважають особини, що належать до вікових груп, які характеризуються максимальною репродуктивною здатністю [5]. Тому є підстави вважати, що сама по собі експлуатація з боку рапани не може бути єдиним фактором, який зумовлює зникнення мідії у прибережних акваторіях Чорного моря. Зазначені види можуть тривалий час співіснувати з утворенням постійної системи міжпопуляційних (міжвидових) взаємовідносин за типом “хижак — жертва” і це не призводить до депопуляції жертви.

Викладене дозволяє зробити висновок про необхідність більш ретельного аналізу ролі експлуатації прибережних популяцій мідії з боку людини, що, разом із забрудненням акваторії та сезонними гіпоксійними заморами, може виявитися набагато більш значущим негативним фактором для цього виду.

1. Зайцев Ю. П. Самое синее в мире. – Нью Йорк: Изд-во ООН, 1998. – 142 с.
2. Дранкин Е. И. О влиянии рапаны *Rapana Bezoar* (Mollusca, Muricidae) на фауну Черного моря // Докл. АН СРСР. – 1963. – 151, № 3. – С. 700–703.
3. Марченко В. С. Опыт учета численности *Rapana thomasi* в акватории Карадагского заповедника НАН Украины // Екологічні проблеми Чорного моря: Матеріали VI Міжнар. симп., Одеса, 11–12 лист. 2004 р. – Одеса: ОЦНТЕІ, 2004. – С. 70–75.
4. Чухчин В. Д. Рост рапаны (*Rapana besoar* L.) в Севастопольской бухте // Тр. Севастопольск. биол. ст. АН УССР. – 1961. – 14. – С. 169–177.
5. Митилиды Черного моря / В. Е. Заика и др. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208 с.
6. Clausen I., Riisgard H. U. Growth, filtration and respiration in the mussel *Mytilus edulis*: no evidence for physiological regulation of the filter-pump to nutritional needs // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 1996. – 141. – P. 37–45.
7. Бушув С. Г., Куракин А. П., Чичкин В. Н. Оценка запасов промысловых беспозвоночных (мидия, рапана) в прибрежной зоне о. Змеиный // Екологічні проблеми Чорного моря: Матеріали VI Міжнар. симп., Одеса, 11–12 лист. 2004 р. – Одеса: ОЦНТИ, 2004. – С. 80–84.
8. Sağlam H., Düzgüneş E., Öğüt H. Reproductive ecology of the invasive shell *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae) // ICES J. Mar. Sci. – 2009. – 66. – P. 1865–1867.
9. Яблоков А. В. Популяционная биология: Учеб. пособие для биол. спец. вузов. – Москва: Высш. шк., 1987. – 303 с.

10. Зайцев Ю. П., Александров Б. Г., Волков С. О. и др. Биология прибрежных вод острова Змеиный // Доп. НАН України. – 1999. – № 8. – С. 111–114.

Національний науково-природничий музей  
НАН України, Київ  
Центр екомоніторингу та біорізноманіття  
мегаполісу НАН України, Київ

Надійшло до редакції 29.11.2010

**M. S. Komisarova**, Corresponding Member of the NAS of Ukraine **I. G. Emelyanov**,  
**E. O. Dykuj**

### **The population structure and the environmental role of dominate shellfishes species of the Zmiinyi island shelf area**

*The conditions of natural populations of two dominant shellfish's species on the shelf of the Zmiinyi island [Black Sea mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) and rapana (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846)] are investigated. The mussels population density was 2.5–5 thousand individuals per  $m^2$ , biomass – 5–10 kg per  $m^2$ , filtration activity –  $57.12 \cdot 10^6$ – $76.5 \cdot 10^6$  l per day, individuals of younger age groups predominate. The rapana population has the complete age structure, males are larger than females, and the observed sex ratio was 1 : 1. The species formed a permanent system of interpopulation relationships of the “predator – prey” type without depopulation of the prey.*