

6. Kemp P. Snail shape and growth rates: Evidence for plastic shell allometry in *Littorina littorea* / Kemp P., Bertness M.D. // Proc. Nati. Acad. Sci. USA. – 1984. – Vol. 81 – P. 811–813.
7. Kerckhof F. The veined whelk *Rapana venosa* has reached the North Sea / Kerckhof F., Vink R.J. [et al.] // Aquatic Invasions. – 2006. – N1. – P. 35–37.
8. Mann R. Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*: implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic coast / Mann R., Harding J.M. // Biol. Bull. – 2003. – Vol. 204 – P. 96–103.
9. Pastorino G. *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Mollusca: Muricidae): a new Gastropod in South Atlantic Waters / G. Pastorino, P.E. Penchaszadeh, L. Schejter [et al.] // J. Shellfish Res. – 2000. – Vol. 19 – P. 897–899.
10. Power A. J. Growth and sexual maturity of the knobbed whelk, *Busycon carica* (Gmelin, 1791), from a commercially harvested population in coastal Georgia / A.J. Power, C.J. Sellers, R.L. Walker // Occasional papers of the university of Georgia marine extension service. – 2009. – N 4 – P. 1–24.
11. Santarelli L. De'termination de l'a'ge et de la croissance de *Buccinum undatum* L. (Gastropoda, Prosobranchia) a' l'aide des isotopes stables de la coquille et de l'ornementation operculaire / Santarelli L., Gros P. // Ocean Acta. – 1985. – N 8 – P. 221–229.
12. Savini D. Consumption rates and prey preference of the invasive gastropod *Rapana venosa* in the Northern Adriatic Sea / Savini D., Occhipinti-Ambrogi A. // Helgol. Mar. Res. – 2006. – Vol. 60 – P. 153–159.
13. Zolotarev V. The Black Sea ecosystem changes related to the introduction of new mollusc species / V. Zolotarev // PSZNI: Mar. Ecology. – 1996. – Vol. 17 – P. 227–236.

A.P. Косьян

Інститут проблем екології і еволюції ім. О.М. Сєверцова РАН, Москва

#### ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЙ *RAPANA VENOSA* В ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ ЧОРНОГО МОРЯ

Представлена структура популяції рапаниз декількох регіонів північної частини Чорного моря. Здійснено порівняльний аналіз популяцій і морфологічних особливостей їх представників залежно від харчових умов в кожному регіоні.

Ключові слова: рапана, вселенці, Чорне море, екологія

A.R. Kos'yan

Institute problems of Ecology and Evolution is the name of O.M. Severtsov RAS, Moscow

#### ECOLOGICAL CONSISTING OF POPULYATSIY OF *RAPANA VENOSA* IS OF NORTH PART OF BLACK SEA

Population structure and morphological variability of the muricid whelk *Rapana venosa* in the Northern Black Sea is presented. The correlation of the basic shell characters with ecological conditions is given.

Key words: *Rapana venosa*, Black sea, ecology

УДК [594.32]

О.В. КОШЕЛЕВ

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України  
вул. Пушкінська, 37, Одеса 65014

#### ДЕЯКІ РЕПРОДУКТИВНІ РЕАКЦІЇ ГАЛОФІЛЬНИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ ТИМЧАСОВИХ ВОДОЙМ В УМОВАХ МІНЛИВОЇ СОЛОНОСТІ

Вивчена дія солоності на деякі репродуктивні реакції безхребетних тимчасових водоймищ. Показано, що солоність приводить до істотних змін в типах потомства. Самки з латентних яєць стійкіші до солоності, ніж самки з субітатних генерацій яєць. Обговорено адаптаційне значення для безхребетних, що мешкають в солоних тимчасових водоймищах.

Ключові слова: солоність, репродукція, безхребетні, тимчасові водойми

При вивченні розподілу видів і популяцій у градієнтах солоності широко розповсюдженим є спосіб залучення не тільки фауністичних натурних спостережень, але і експериментальних досліджень відношення гідробіонтів до факторів середовища. Для безхребетних солонуватих і солоних

тимчасових водойм одним з основних факторів середовища є солоність, що змінюється в широкому діапазоні, а найважливішою характеристикою, що описує відношення гідробіонтів до цього фактора, є толерантність до солоності.

Виявлення діапазонів толерантності до солоності та реакцій організмів актуально для розв'язання не тільки загальнотеоретичних питань гідроекології, але й ряду практичних прикладних завдань, пов'язаних з аквакультурою, біотестуванням, проблемою біологічних інвазій.

### Матеріал і методи досліджень

Матеріалом досліджень послужили лабораторні культури найбільш масових евригаліних безхребетних солонуватих і солоних водойм північно-західного Причорномор'я: коловертки *Brachionus plicatilis* O. F. Müller (Rotatoria) та гіллястовусого ракоподібного *Moina mongolica* Daday (Cladocera).

Як корм використовували культуру зеленої мікроводорості *Platymonas viridis* Rouch та комерційний лососевий корм (Vextra Gull).

Тестували дію солоності на статеву структуру як експериментальних популяцій, так і потомства. Для коловерток *B. plicatilis* провели дослід з визначення плодючості самок з субітаних генерацій та самок, отриманих з латентних яєць. Також проведені експеримент з визначення верхніх меж репродукції за різної щільності популяції.

Температура у всіх дослідях складала 20 °С.

Статистичну обробку проводили за загальноприйнятими методами [1].

### Результати досліджень та їх обговорення

Одним з факторів, що ініціює зміну способу розмноження коловерток, є щільність популяції, яка діє опосередковано через метаболітний фон. Накопичення метаболітів призводить до появи самців і міктичних самок, результатом чого є перехід популяції до стану спокою у вигляді латентних яєць [5]. Експонування аміктичних самок коловерток (щільність 5 екз/мл) при солоності, що перевищувала 74‰, призвело до зміни статевої структури. Така експериментальна популяція була представлена винятково аміктичними самками, що не розмножувалися, бо неможливим була закладка й розвиток не тільки аміктичних і міктичних, але й латентних яєць. Отже, граничне значення солоності репродуктивної активності лабораторної культури *B. plicatilis* склало 74‰. При незначному зниженні солоності на 2‰ репродукція відновлювалася.

Збільшення солоності призводило до видозміни марсупіальної камери гіллястовусої *M. mongolica*, сплюснення тіла у дорзовентральному напрямку, що призводило до неможливості закладки й виношування яєць і ембріонів. Крім того, порушувалася просторова орієнтація – рачки трималися в товщі води головним відділом униз та виштовхувалися у верхні шари експозиційних посудин. Культура *M. mongolica* була виділена з тимчасової водойми солоністю 34‰ і протягом 5 років постійно культивувалася при солоності 8–12‰, що в результаті призвело до значного звуження толерантного діапазону (олігогаліності). Це явище пояснюється концепцією В.В. Хлебовича [3] про “генетичні триади” – в популяціях поряд з формами, здатними існувати у всьому діапазоні солоності, що характерно для виду в цілому, можлива поява форм, галопрередум яких зміщеної у бік опріснення або засолонення.

Діапазони солоності, сприятливі для розмноження, набагато вужчі, ніж екологічна толерантність, що й визначає появу так званих репродуктивних фізіологічних рас за солоністю [2].

Експонування *M. mongolica* в нижньому (5–10‰) та верхньому (20–30‰) діапазонах призводило до суттєвих змін в репродукції. Самки були здатні продукувати вимети різних типів, які склались з самців, міктичних і аміктичних самок у різних пропорціях. Також характерним було формування псевдоефісії – стулок карапакса без латентного яйця або повноцінного ефісії як після запліднення, так і без нього. Усі варіанти були довільними, ніякої статистичної закономірності не виявлено.

Для мешканців тимчасових водойм фотоперіодичні зміни не є вирішальними у зміні способу розмноження, оскільки діапазу викликає фактор, що не піддається сезонним змінам, – пересихання водойм. Протягом весняно-літнього періоду тимчасові водойми здатні багаторазово пересихати й відновлювати водний режим за рахунок опадів. Збільшення солоності до верхньої межі розмноження призвело до виникнення адаптаційної відповіді, а саме – формування функціональної пластичності репродуктивної системи, що дозволяє багаторазово утворювати латентні яйця протягом активної фази існування. Отже, в умовах мінливої солоності життєвий цикл спрямований на перехід популяції в стан спокою, причому основним способом розмноження є гамогенез.

Отримані коефіцієнти приросту коловерток в першому поколінні при експонуванні в різних солоностях суттєво відрізняються (табл.). Партеногенетичні самки з генерацій субітаних яєць



показали нижчі темпи приросту, ніж самки з латентних яєць після діапаузи. Найменших значень коефіцієнт  $r$  (доб<sup>-1</sup>) набував за солоності 50‰ для обох когорт коловороток, а максимальні величини відмічені в діапазоні 15–25‰.

Таблиця

Показники популяційного росту  $r$  (доб<sup>-1</sup>) в першому поколінні субітаних та постдіапаузних яєць *B. plicatilis* в різних солоностях

Солоність, ‰	Субітани генерации		Постдіапаузні генерации	
	Середнє	95% довір. інтервал	Середнє	95% довір. інтервал
5	0,64±0,02	0,64–0,65	0,87±0,02	0,86–0,87
15	0,70±0,03	0,69–0,70	0,87±0,02	0,87–0,88
25	0,67±0,02	0,66–0,67	0,87±0,02	0,86–0,87
35	0,60±0,02	0,60–0,61	0,84±0,02	0,83–0,84
50	0,52±0,01	0,51–0,53	0,79±0,02	0,78–0,79

Постдіапаузні самки за всіх експериментальних значень солоності показали більший популяційний ріст, що пов'язано з більшою плодючістю. Крім того, відмічено незначну варіабельність росту, що демонструє незначну залежність від умов солоності.

### Висновки

В результаті спонтанної інвазії виду, що має в життєвому циклі стадію спокою, подолання бар'єру солоності може бути ефективно реалізоване постлатентними ювенісами, що визначають стартову чисельність популяції і початковий успіх вселення в широкому діапазоні солоності [4].

1. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
2. Милейковский С.А. Экология размножения морского бентоса: зависимость от солености воды и “репродуктивные физиологические расы” / С.А. Милейковский. – М.: Наука, 1981. – 92 с.
3. Khlebovich V.V. Some problems of crustacean taxonomy related to the phenomenon of Horohalinicum / Khlebovich V.V., Abramova E.N. // Hydrobiologia. – 2000. – Vol. 417. – P. 109–113.
4. Panov V.E. Role of diapause in dispersal and invasion success by aquatic invertebrates / V.E. Panov, P.I. Krylov, N. Riccardi // J. Limnol. – 2004. – Vol. 63, N 1. – P. 56–69.
5. Stelzer C.P. Induction of sexual reproduction in *Brachionus plicatilis* (Monogononta, Rotifera) by a density-dependent chemical cue / Stelzer C.P., Snell T.W. // Limnol. Oceanogr. – 2003. – N 48. – P. 939–945.

*О.В. Кошелев*

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

### НЕКОТОРЫЕ РЕПРОДУКТИВНЫЕ РЕАКЦИИ ГАЛОФИЛЬНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМОВ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕНЧИВОЙ СОЛЕННОСТИ

Изучено воздействие солености на некоторые репродуктивные реакции беспозвоночных временных водоемов. Показано, что соленость приводит к существенным изменениям в типах потомства. Самки из латентных яиц более устойчивы к солености, чем самки из субитанных генераций яиц. Обсуждено адаптационное значение для беспозвоночных, обитающих в соленых временных водоемах.

*Ключевые слова:* соленость, репродукция, беспозвоночные, временные водоемы

*O.V. Koshelev*

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

### SOME GENESIAL REACTION GALOFIL INVERTEBRATE TEMPORAL RESERVOIRS IN THE CONDITIONS OF CHANGEABLE SALINITY

Affecting of salinity is studied some genesial reactions of invertebrate temporal reservoirs. It is shown that over salinity brings to the substantial changes in the types of posterity. Females from latent eggs are more steady to salinity, what females from the subitanius generations of eggs. An adaptation value is discussed for invertebrates, dwellings in salt temporal reservoirs.

*Key words:* salinity, reproduction, invertebrate, temporal reservoirs