

УДК 57.084.1

Б.Г. ЛИНЕЦКИЙ

Институт морской биологии НАН Украины  
ул. Пушкинская, 37, Одесса, 65011, Украина**ВИЗУАЛЬНО НАБЛЮДАЕМЫЕ РЕАКЦИИ ТАЛИТРИД  
(CRUSTACEA: AMPHIPODA: TALITRIDAE) СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО  
ПРИЧЕРНОМОРЬЯ НА ПОВЫШЕНИЕ СОЛЕННОСТИ**

Супралиторальные талитриды (Talitridae) способны заселять берега временных водоемов, мигрируя по суше, но продолжают зависеть от водной среды. Это делает время наступления солевого анабиоза и долю выживших после него особей важными показателями при оценке возможности заселения исследуемой группой того или иного водоема. В экспериментах использовались виды *Talorchestia deshayesii* (Audouin, 1826), *Orchestia montanqui* Audouin, 1826 и *Orchestia cavimana* Heller, 1865. Они экспонировались в воде соленостью 50, 100 и 200 ‰ до наступления солевого анабиоза, время которого фиксировалось. Предлагается использование в качестве критерия солевого анабиоза у талитрид отсутствие дыхательной активности (движение жабр), как надежный и легко регистрируемый признак. Время его проявления и количество выживших особей имели отрицательную корреляцию с соленостью. Время наступления солевого анабиоза у лиманских *O. cavimana* оказалось значительно ниже, чем у морских видов (32 мин 24 сек, 10 мин 30 сек и 5 мин 48 сек при солености в 50, 100 и 200 ‰ соответственно, против 72 мин 15 сек, 35 мин 36 сек и 28 мин 50 сек у *O. montanqui* и 64 мин, 29 мин 18 сек и 20 мин 12 сек у *T. deshayesii*). При этом убывание количества выживших особей с увеличением солености оказалось максимально выраженным у *O. montanqui* (70, 10 и 0 %), средне – у *O. cavimana* (60, 20, 10 %) и в наименьшей степени – у *T. deshayesii*, показавшей наибольшую долю выживших во всех концентрациях соли (100, 80 и 50 % соответственно).

*Ключевые слова:* *Talorchestia deshayesii*, *Orchestia cavimana*, *Orchestia montanqui*, солевой анабиоз.

Супралиторальные талитриды, хоть и ведут преимущественно наземный образ жизни, продолжают зависеть от водной среды [1]. Совершая миграции по суше, они способны заселять берега временных водоемов различной солености без постепенной адаптации. В связи с этим, время наступления солевого анабиоза и процент выживших после него при помещении в благоприятные условия особей являются важными показателями, позволяющими оценить возможность заселения супралиторальными талитридами того или иного водоема.

Использование визуально наблюдаемых реакций талитрид для индикации определенных физиологических процессов, вызванных влиянием внешней среды, дает обнадеживающие результаты из-за их надежности, дешевизны, простоты и чувствительности [3]. В связи с этим, нахождение поведенческих реакций, надежно маркирующих солевой анабиоз у морских блох представляется актуальным.

Целью этого исследования было выявление надежного визуально наблюдаемого маркера солевого анабиоза для супралиторальных талитрид, и нахождение закономерности изменения времени его проявления и доли выживших особей в зависимости от солености и вида.

**Материал и методы исследований**

Исследование проводили на трех видах талитрид, массовых в местах своего обитания на северо-западном побережье Черного моря: *Talorchestia deshayesii* (Audouin), которых собирали при помощи световой ловушки на песчаном морском пляже около села Григорьевка, Одесской обл., *Orchestia cavimana* Heller с побережья Днестровского лимана, собранных вблизи пгт. Овидиополь, и *Orchestia montanqui* Audouin – из выбросов зостеры с побережья

Джарылгацкого залива на о. Джарылгач (Черное море). До проведения экспериментов животных содержали в лабораторных условиях не более десяти суток вместе с естественным субстратом.

Растворы соли 50, 100 и 200‰ готовили путем разведения морской соли фирмы Sera в дистиллированной воде и контролировали с помощью оптического рефрактометра с автоматическим температурным компенсатором RHS-4АТС.

В экспозиционные сосуды помещали по одной особи тест-объектов в 10-ти повторностях для каждого варианта солености. Эксперимент выполнен при стандартных лабораторных условиях и температуре +25°C. Регистрировали время проявления визуальной реакции – остановки движения жабр. Талитрид, впавших в солевой анабиоз омывали морской водой (12,5‰), и помещали в пробирку. Количество выживших фиксировали. Статистическую обработку данных проводили в программе Microsoft Excel 2003 стандартными методами.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Наиболее надежным признаком солевого анабиоза, регистрируемым визуально, оказалась полная остановка движения жабр. Между временем его проявления и соленостью во всех случаях наблюдали отрицательную корреляцию (табл.).

Таблица

Коэффициенты корреляции Пирсона между временем остановки движения жабр и соленостью (А), и долей выживших особей и соленостью (Б) для разных видов талитрид

Вид	А	Б
<i>T. deshayesii</i>	-0,87001	-0,99718
<i>O. cavimana</i>	-0,85387	-0,86603
<i>O. montaqui</i>	-0,84622	-0,83577

При этом *O. montaqui* и *T. deshayesii*, обитавшие на морском побережье выдерживали высокую соленость существенно дольше, чем *O. cavimana* с Днестровского лимана (рис. 1).

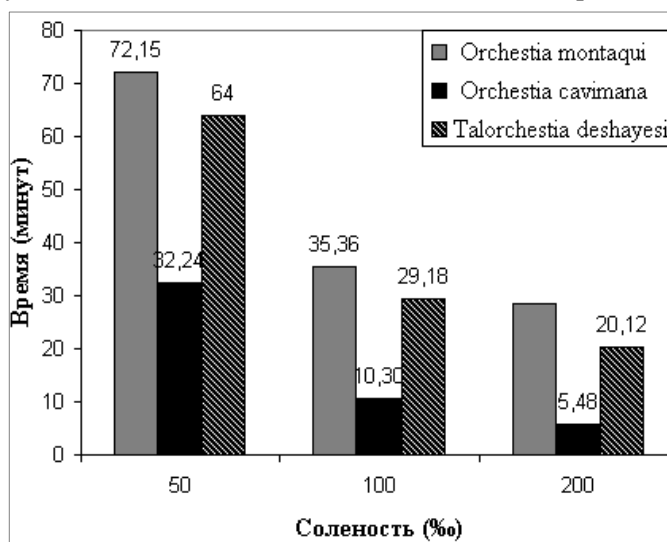


Рис. 1. Время (мин.) остановки движения жабр талитрид при разной солености

Процент особей, выживших после солевого анабиоза также отрицательно коррелировал с соленостью (см. табл.). У *O. montaqui* численность выживших экземпляров резко падала с возрастанием солености, у *T. deshayesii* ее снижение было постепенным, а *O. cavimana* заняла промежуточное положение (рис. 2).

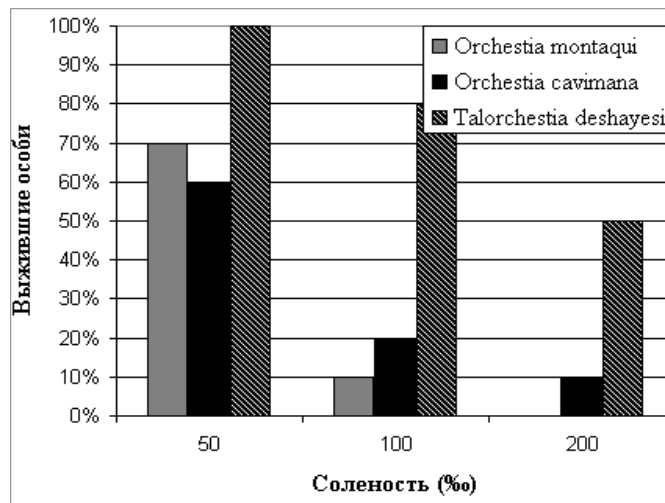


Рис. 2. Процент виживших талитрид после солевого анабиоза

Полученные данные дополняют информацию о соленостной толерантности супралиторальных талитрид, полученные на примере *Traskorchestia traskiana* (Stimpson, 1857) [2].

#### Выводы

1. Установлен надежный и легко фиксируемый визуально признак солевого анабиоза – полная остановка движения жабр.
2. Сравнение времени остановки движения жабр при разной солености выявило отрицательную корреляцию (от  $-0,84622$  до  $-0,87001$ ). У *O. montaquii* при солености 50‰ остановка движения жабр наблюдалась на 72 мин 15 сек экспозиции, при 100‰ – на 35 мин 36 сек, а при 200‰ – на 28 мин 50 сек. Для *O. cavimana* эти показатели равны 32 мин 24 сек, и 10 мин 30 сек соответственно, а для *T. deshayesii* – 64 мин, 29 мин 18 сек и 20 мин 12 сек. Такая разница может объясняться тем, что особи *O. cavimana* с побережья Днестровского лимана обитали в условиях стабильной низкой солености.
3. Сравнение доли выживших особей при разной солености выявило отрицательную корреляцию (от  $-0,83577$  до  $-0,99718$ ). Количество выживших после солевого анабиоза особей у *O. montaquii* резко убывает от семи из десяти при 50‰ до одной при 100‰. Соленость 200‰ оказалась летальной. У *T. deshayesii* все особи восстановились после наступления анабиоза при 50‰, восемь выжило при 100‰ и пять – при 200‰. Для *O. cavimana* эти значения составили 6, 2 и 1 особь, соответственно.

1. Бульчева А. И. Морские блохи морей СССР и сопредельных вод / А. И. Бульчева. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 187 с.
2. Koch H. Salinity tolerance and osmoregulation of *Traskorchestia traskiana* (Stimpson, 1857) (Amphipoda, Talitridae) / Helmut Koch. // Crustaceana. – 1991. – С. 21–37.
3. Ugolini A. Behavioral responses of the supralittoral amphipod *Talitrus saltator* (Montagu) to trace metals contamination / A. Ugolini, C. Pasquali, D. Baroni, G. Ungherese // Ecotoxicology. – 2012. – Т. 21, № 1. – С. 139–147.

Б.Г. Лінецький

Інститут морської біології НАН України, Одеса

#### РЕАКЦІЇ ТАЛІТРИД (CRUSTACEA: AMPHIPODA: TALITRIDAE) ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я НА ЗРОСТАННЯ СОЛОНОСТІ, ЩО ФІКСУЮТЬСЯ ВІЗУАЛЬНО

Розглянуто реакції талітрид північно-західного Причорномор'я, що надійно маркують певні фізіологічні процеси, що протікають при різкому збільшенні соленості та фіксуються візуально. Найбільш надійною ознакою сольового анабіозу, що спостерігається візуально у

*Talorchestia deshayesii* (Audouin), *Orchestia cavimana* Heller та *Orchestia montaquii* Audouin, визнано припинення руху зябер. У лабораторних умовах було експериментальним шляхом визначено час до прояву сольового анабіозу та відсотку особин, що вижили після нього за сприятливих умов для цих трьох видів. Аналіз виявив значну негативну кореляцію між цими параметрами та солоністю води. Особини, що були зібрані із морського узбережжя витримували високу солоність значно більший проміжок часу, ніж *O. cavimana* із узбережжя Дністровського лиману. Зменшення відсотку особин, що вижили зі збільшенням солоності сильно відрізнялось у різних видів.

*Ключові слова:* *Talorchestia deshayesii*, *Orchestia cavimana*, *Orchestia montaquii*, сольовий анабіоз

*B.G. Linetskii*

Institute of Marine of Biology of NAS of Ukraine, Odesa

#### VISUAL OBSERVABLE RESPONSES OF TALITRIDAE SPECIES FROM THE NORTHWEST BLACK SEA COAST TO SALINITY INCREASE

Visually observable responses of the Talitridae species from the northwest Black sea coast, which reliably mark specific physiological processes related to sharp increase of salinity was observed. The most reliable visually observable response of *Talorchestia deshayesii* (Audouin), *Orchestia cavimana* Heller and *Orchestia montaquii* Audouin to salinity anabiosis was recognized as stopping of gills movement. The time before salinity anabiosis demonstration and survival after it in favorable conditions was experimentally determined under laboratory conditions for these three species in 50, 100 and 200‰ saline. The analysis was revealed, significant correlation between this responses and salinity of water. Those individuals which were collected from a seashore are able to longer withstand this salinities, than *O. cavimana* from estuary. The decrease of survival with increase of salinity was different for this species.

*Keywords:* *Talorchestia deshayesii*, *Orchestia cavimana*, *Orchestia montaquii*, salinity anabiosis

УДК 504.454+551.468.4

Н.С. ЛОБОДА, О.М. ГРИБ

Одеський державний екологічний університет  
вул. Львівська, 15, Одеса, 65016, Україна

### **ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ В УМОВАХ ЗМІН ГЛОБАЛЬНОГО КЛІМАТУ (СЦЕНАРІЙ А1В) НА ОСНОВІ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВОДНО-СОЛЬОВОГО БАЛАНСУ ВОДОЙМИ**

За даними сценарію А1В глобального потепління клімату з використанням моделі «клімат-стік» оцінені можливі зміни водних ресурсів в басейні Тилігульського лиману. На основі імітаційного моделювання водно-сольового балансу водойми визначені перспективи функціонування лиману при різних варіантах водообміну з морем та рівнях водогосподарської діяльності на водозборі.

*Ключові слова:* Тилігульський лиман, модель «клімат-стік», зміни глобального клімату, водообмін, водно-сольовий баланс

Тилігульський лиман є закритим лиманом, який епізодично сполучається з морем через штучний канал. До Тилігульського лиману несуть свої води такі річки: Тилігул, Балайчук (Балай), Царега, а також декілька балок. Установлено, що до початку значущого впливу глобального потепління з водозбору річки Тилігул до лиману надходило 82% загального природного стоку річок. Саме річка Тилігул є єдиною з річок водозбору Тилігульського