

УДК 504.064.3:551.46

М. С. ОВСЕПЯН

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова
ул. Дворянская, 2, Одесса 65026, Украина

ТОКСИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ *ARTEMIA SALINA* В ГРАДИЕНТЕ СОЛЕННОСТИ

Рассмотрено изменение чувствительности к токсикантам жаброногого рачка *Artemia salina* в условиях пониженной солености. С понижением солености воды чувствительность *A. salina* к токсикантам возрастает.

Ключевые слова: биотестирование, чувствительность, соленость, токсичность, тяжелые металлы, *Artemia salina*

Известно, что Черное море в целом, в украинском секторе в частности (СЗЧМ), подвержено значительному распреснению пресными реками. Соленость Северо-Западной части Черного моря колеблется от 6–8‰ во время вторжения водных масс из пресных рек до 18‰ во время ветров западного направления и подъема глубинных вод моря [2]. Целесообразно проводить модельные токсикометрические исследования в области пониженной солености.

В связи с этим целью данной работы послужило определение токсикорезистентности культуры морского рачка *Artemia salina* (L.) в градиенте солености методом биотестирования, так как *A. salina* уже несколько десятилетий используется в лабораториях разных стран для биотестирования морской воды.

Материал и методы исследований

Тест-объектами были выбраны ранние науплиальные стадии *A. salina* в возрасте до 24 ч. При получении стартового материала для биотестирования руководствовались рекомендациями [1].

В качестве токсикантов были использованы медный купорос ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) и дихромат калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Сульфат меди был выбран в связи с тем, что он используется в качестве средства защиты растений и с пресноводным стоком попадает в морскую среду, в которой постоянно присутствует. Дихромат калия исследовали как стандартный токсикант водной токсикологии.

Эксперименты проводились при температуре воды $25 \pm 2^\circ\text{C}$. Тестировалась вода соленостью 0‰, 2‰, 4‰ и 6‰ и диапазоном концентраций $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ от 1 мг/дм³ до 10 мг/дм³. Солевые растворы готовили путем растворения в отстоянной водопроводной воде морской соли, которая была предварительно получена путем выпаривания морской воды. Соответствующие токсиканты растворяли в воде с заданной соленостью. Тест-объекты помещались в растворы токсикантов с расчетом 0,5 см³ раствора на одну особь при общем количестве 10 науплиусов для каждой концентрации. Эксперименты выполнены в 3 повторностях. Особи считались живыми, если они совершали интенсивные движения в толще воды. Экспозиция эксперимента составила 72 ч., в ходе которой организмы не получали корма, так как первые дни жизни науплиусы артемий не питаются оформленной пищей, запасы жировых веществ полностью обеспечивают траты энергии науплиусов [4].

Основой проведения токсикологического экспериментов послужила методика определения острой летальной токсичности на морских ракообразных [1]. Вычислялись медианные летальные концентрации (LC_{50}) с помощью пробит-анализа в соответствии с методикой [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные результаты показали, что в пресной воде в диапазоне концентраций дихромата калия от 1 мг/дм³ до 10 мг/дм³ выживших особей не оказалось (табл.). Это свидетельствует о том, что чувствительность ранних науплиальных стадий *A. salina* к токсиканту в пресной воде

намного выше, чем в солоноватой и соленой. Также установлено, что с понижением солености воды значение LC_{50}^{72} для токсиканта уменьшается.

Таблица

Смертности науплиусов *A. salina* в растворах $K_2Cr_2O_7$ в градиенте солености

Соленость, ‰	LC_{50}^{72} , мг/дм ³	LC_{100}^{72} , мг/дм ³	95% доверительный интервал	Стандартная ошибка
2	0,92	5,52	-0,69 – 2,54	0,79
4	1,19	8,46	-1,36 – 3,75	1,25
6	2,41	9,49	-0,07 – 4,9	1,21

В случае с $CuSO_4$, как и с $K_2Cr_2O_7$, в пресной воде выживших омовей не оказалось, что указывает на абсолютную летальность токсиканта.

На рисунках 1 и 2 отображена динамика смертности тест-объектов при солености 6‰ и 4‰.

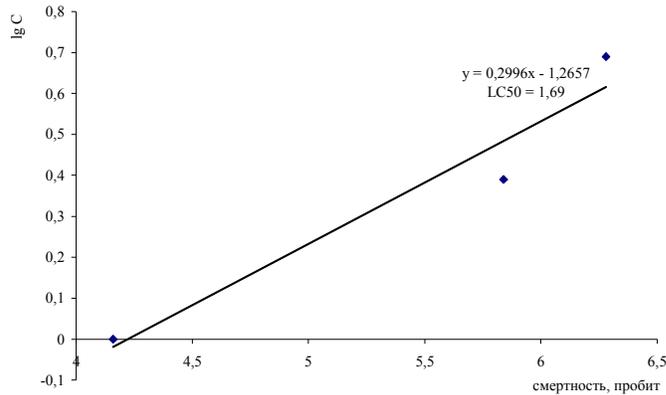


Рис. 1. Токсикометрическая характеристика $CuSO_4$ при 6‰

Для науплиусов *A. salina* $LC_{50}^{72}=1,69$, а с повышением концентрации смертность тест-объекта увеличивается.

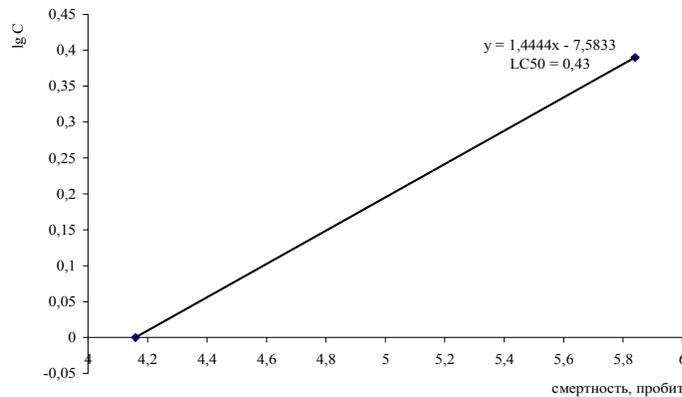


Рис. 2. Токсикометрическая характеристика $CuSO_4$ при 4‰

Из рис. 2 следует, что для науплиусов *A. salina* $LC_{50}^{72}=0,43$, что значительно ниже, чем при 6‰. Наблюдается тенденция повышения чувствительности к токсикантам жаброного рачка *A. salina* с понижением солености. Возможно, это связано с тем, что в морской воде присутствуют ионы солей, которые могут выступать в качестве антагонистов исследованных токсикантов.

Выводы

С помощью метода биотестирования выявлены изменения токсикорезистентности *A. salina* в градиенте солености. Модельные токсикометрические исследования показали, что с понижением солености воды чувствительность жаброногого рачка к токсиканту возрастает.

1. ДСТУ 4168:2003. Визначання гострої летальної токсичності на морських ракоподібних (Crustacea). – Київ : Держспоживстандарт України. 2004. – 20 с.
2. Зайцев Ю. П. Чорноморські береги України / Ю. П. Зайцев. – Київ : Академперіодика, 2008. – 242 с.
3. Арсан О. М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. М. Дьяченко [та ін.]. – Київ : Логос, 2006. – 408 с.
4. Хмелева Н. Н. Трансформация энергии у *Artemia salina* (L.) / Н. Н. Хмелева // Вопросы биоокеанографии. – Київ : Наукова думка, 1967. – С. 135–142.

М.С. Овсепян

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Україна

ТОКСИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЬ *ARTEMIA SALINA* В ГРАДІЄНТІ СОЛОНОСТІ

Розглянуто зміну чутливості до токсикантів жаброногого рачка *Artemia salina* в умовах низької соленості води. Із зниженням соленості води чутливість *A. salina* до токсикантів збільшується.

Ключові слова: солоність, токсичність, важкі метали, артемія

M.S. Ovsepiyan

I.I. Mechnikov Odesa National University, Ukraine

TOXIC EFFECT OF *ARTEMIA SALINA* IN THE SALINITY GRADIENT

The change in sensitivity to toxicants crustacean *Artemia salina* under low salinity. With decreasing salinity sensitivity of *A. salina* to toxicants increases.

Keywords: salinity, toxicity, heavy metals, Artemia

Рекомендує до друку

В.В. Грубінко

Надійшла 9.02.2011