УДК 574.5:665.6

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ЛИЧИНОК РУЧЕЙНИКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Кузнецова И.А., Черная Л.В., Синева Н.В.
ФГБУН «Институт экологии растений и животных» УрО РАН, Екатеринбург, e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru

В модельном эксперименте исследовали влияние нефтепродуктов на выживаемость личинок ручейника Stenophylax spp. Показано, что личинки ручейника являются высокочувствительными организмами к воздействию нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций и могут быть использованы при биоиндикации загрязнения водной среды этими органическими токсикантами.

Ключевые слова: нефтепродукты, личинки ручейника, биоиндикация

ASSESSMENT THE EFFEKT OF OIL ON SURVIVAL CADDIS LARVE IN EXPERIMENT

Kuznetsova I.A., Chernaya L.V., Sineva N.V.
Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru

In the model experiment investigated the effect of oil on the survival of caddis larvae Stenophylax spp. It is shown that the larvae of caddis are highly sensitive to the effects of oil in a wide range of concentrations and can be used for biological indication of water pollution these organic toxicants.

Keywords: oil, caddis larvae, bioindication

Проблема загрязнения водной среды нефтепродуктами остается одной из важнейшей для экологических и токсикологических исследований. Одной из актуальных задач является создание системы оперативного контроля, разработка и применение экспрессных методов оценки качества воды.

Значительные количества нефтепродуктов поступают в поверхностные водные объекты со сточными водами предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности. Особенностью промышленных сбросов является их локальный характер, приводящий иногда к созданию высоких концентраций нефти и нефтепродуктов на ограниченном участке акватории.

Нефтепродукты, являясь высокотоксичными соединениями, при попадании в водные экосистемы вызывают глубокие перестройки в организме гидробионтов. Наиболее опасна нефть для организмов, находящихся на ранних стадиях развития: личиночные формы многих донных беспозвоночных в десятки и сотни раз более чувствительны к нефти, чем взрослые особи. Попадание большого количества нефтепродуктов в водоем грозит нарушением баланса и функционирования экосистемы за счет снижения численности, или исчезновения ключевых групп гидробионтов (чувствительные виды поденок, ручейников, веснянок, ракообразных), являющихся биомаркерами нефтяного загрязнения пресноводных водоемов [1, 4]. Следует отметить, что водные беспозвоночные реагируют не только на длительное, но и на кратковременное загрязнение среды нефтепродуктами. Это позволяет использовать их при оценке уровня загрязнения водной среды нефтепродуктами, контролируя количественный и качественный состав индикаторных видов гидробионтов.

Для Северного Урала проблема нефтяного загрязнения водных объектов до недавнего времени была не столь острой, однако с открытием в 2006 году района падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) типа «Союз» при запусках с космодрома Байконур на данной территории возникла необходимость экологического сопровождения приема фрагментов ОЧ РН, заключающееся контроле природной среды перед падением и после падения фрагментов. Ракеты-носители «Союз» используют в качестве топлива авиационный керосин, и это позволило при разработке экспресс-методики основное внимание уделять именно исследованию загрязнения водной среды нефтепродуктами.

Ранее было показано, что доминирующими и постоянными группами донного населения текучих вод Северного Урала являются личинки ручейника рода *Stenophylax*, широко заселяя чистые природные водоемы: ручьи, горные потоки, большие олиготрофные озера и равнинные реки [2, 3]. Эти

организмы, будучи высоко оксифильными, весьма чувствительны к повышенному содержанию химических веществ в водной среде. Личинки ручейников требовательны к чистоте воды и при загрязнении естественных экосистем сигнализируют о начале уже самых ранних стадий процесса их деградации – сокращается видовой состав этой группы зообентоса и снижается уровень их биопродуктивности [5, 6].

Цель данного исследования – оценить влияние нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций на выживаемость личинок ручейника рода *Stenophylax*.

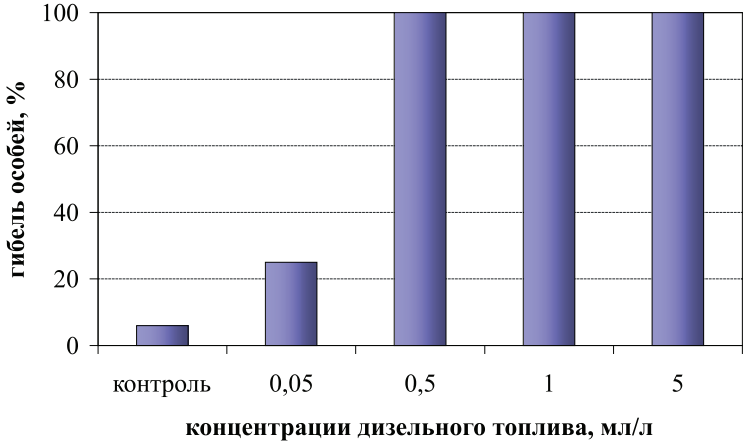
Материал и методы исследования

Для постановки модельного эксперимента отбор личинок ручейников *Stenophylax* проводили в первую декаду июля 2012 года в реке Улс (среднее течение), протекающей на территории района падения ОЧ РН.

Опытных гидробионтов помещали по 60 особей в 3-литровые банки с чистой речной водой (контроль) и с примесью дизельного топлива (ДТ), концентрации которого составили 5; 1; 0,5 и 0,05 мл/л. Экспозиция проходила 48 часов. В течение двух суток учитывалось количество (в %) погибших животных. В эксперименте использовано 300 особей личинок ручейника рода *Stenophylax*.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе эксперимента было обнаружено, что высокие концентрации ДТ оказались летальными для 100 % особей личинок ручейника рода *Stenophylax*: при концентрации 5 мл/л гибель личинок наступала через 4 часа, при 1 мл/л – через 24 часа, при 0,5 мл/л – через 48 часов (рисунок). В банке с раствором ДТ, содержание которого соответствует предельно допустимым концентрациям для рыбохозяйственных водоемов (0,05 мл/л), по завершению эксперимента, через 48 часов, гибель опытных особей личинок оказалась 25 %. Потери контрольных особей, содержащихся в банках с чистой водой, составили 5 %.



Гибель опытных особей личинок ручейников (в %) в зависимости от концентрации дизельного топлива

Заключение

Результаты проведенного модельного эксперимента показали, что личинки ручейника рода *Stenophylax* являются высокочувствительными организмами к воздействию нефтепродуктов в широком диапазоне концентраций и могут быть использованы при биоиндикации загрязнения водной среды этими органическими соединениями.

Работа выполнена по Программе ориентированных фундаментальных исследований УрО РАН, проект № 12-4-006-КА.

Список литературы

1. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. – М.: Наука, 2006. – 239 с.

2. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Оценка загрязнения нефтепродуктами водных объектов в районе падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» на территории Северного Урала // Водное хозяйства России. – 2011. – № 2. – С. 83–91.

3. Кузнецова И.А., Черная Л.В. Ракеты летят через Урал // Вестник Уральского отделения РАН: Наука, общество, человек. – 2011а. – № 1 (35). – С. 41–50.

4. Морфологические, молекулярные и генетические биомаркеры нефтяного загрязнения пресноводных водоемов / Л.В. Михайлова, Г.Е. Рыбина, Г.А. Петухова, Е.А. Соколовская, Е.А. Исаченко-Боме // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем: сб. тез. межд. конф. – СПб., 2011. – С. 113.

5. Шубина В.Н. Изменение структуры бентоса лососевых рек бассейна Печоры под влиянием антропогенного загрязнения // Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Сыктывкар. – 1995. – С. 69–77.

6. Shubina V.N. Caddis flies (Trichoptera) in the benthos and food of fish from streams of the Pechora-Ilych State Biosphere Reserve, the northern Urals // Russian Journal of Ecology. – 2006. – Т. 37. – № 5. – С. 352–358.