

## Повышение устойчивости *Lymnaea stagnalis* L. к нефтяному загрязнению слабыми импульсными магнитными полями

Гордеева М.А. – Тюменский государственный университет

В Центре экологических исследований и реконструкции биосистем биологического факультета Тюменского госуниверситета с июня по октябрь 2006 г. проводились эксперименты по повышению токсикорезистентности представителей класса брюхоногих моллюсков (Gastropoda). В качестве тест-объектов при проведении опытов был использован прудовик обыкновенный – *Lymnaea stagnalis* L., который является наиболее чувствительным объектом для гидробиологических и токсикологических исследований. Для проведения экспериментов с лимнеидами была выведена лабораторная культура. Изменение состояния брюхоногих моллюсков в условиях водорастворимой фракции нефти (ВРФН) 23,3-31,03 мг/л, т.е. 30-40 ПДК<sub>рбхз</sub>, оценивали по выживаемости, поведенческим реакциям, размерам и массе тела, потенциальной плодовитости; проводили сравнение выживаемости опытных эмбрионов с контрольными. Масса и размеры тела определяли в момент закладки опыта и каждые 10 суток, остальные показатели снимали по его окончании. Экспозиция эксперимента составляла 30 суток. Всего было поставлено 2 хронических эксперимента с *L. stagnalis* L., для чего при помощи генератора слабых импульсных магнитных полей (СИМП) активировали адаптационный потенциал у моллюсков за 3 суток до перевода особей в нефтяные растворы. В настоящее время проводятся инструментальные отработки методик воздействия слабыми импульсными магнитными полями ( $B = 2 \cdot 10^{-5}$  А/м) на модельный объект – прудовик обыкновенный, с целью увеличения его неспецифической резистентности.

Данные, полученные в ходе экспериментов, показали, что выживаемость опытных моллюсков в токсической среде с сублетальными концентрациями в 1,5 раза выше контрольных. Это вызвано активизацией функциональных систем, ограничивающих поступление токсикантов в организм, метаболизирующих их выводящих в окружающую среду [1]. Потенциальная плодовитость опытных лимнеид в 3 раза выше в условиях ВРФН 23,3 мг/л, это связано с тем, что воздействие СИМП в условиях сублетальных концентраций инициирует репродуктивный потенциал, тогда как при воздействии более высоких максимально допустимых концентраций (31,03 мг/л) действие слабых магнитных полей снижает общую токсикорезистентность.

Линейный и весовой прирост у опытных моллюсков на протяжении всего эксперимента был значительно выше, это означает, что моллюски не расходовали дополнительные энергоресурсы для выживания, а использовали их на рост.

Видимое проявление токсического эффекта, или поведенческая реакция на воздействие токсиканта, является реакцией избегания

гидробионтами среды [3]. Так в течение опыта моллюски, подверженные влиянию водорастворимой фракции нефти, пытались держаться на стенках сосуда выше уреза воды, или выползали из них.

После хронических опытов с ВРФН наиболее устойчивые опытные и контрольные моллюски были подвергнуты функциональной нагрузке – повышению солености среды в 10 раз.[2]. Эксперимент показал, что воздействие нефтяной фракции снижает их резистентность к изменению абиотических факторов, сокращает период акклиматизации в чистой воде и вызывает гибель в течение 2 ч, позволяет выявить скрытые патологические нарушения в организме, вызванные хроническим действием на него токсических веществ.

Также ставились опыты на кладках моллюсков. Для этого все отложенные кладки изымали, помещали в химические стаканы. Кладки, отложенные в один день при одной концентрации, переносили в емкость с той же средой для дальнейшего индивидуального наблюдения. Наши наблюдения показывают, что контрольные моллюски подверженные воздействию ВРФН откладывали пустые кладки, т.е. коконы (синкапсулы) без яйцевых капсул, или кладки были сильно видоизменены, а эмбрионы в яйцевых капсулах были модифицированы. Тогда как у опытных отклонений было в 1,5 раза меньше. В связи с изложенным, можно сделать вывод, что коррекция СИМП снижает тератогенный эффект (появление морфофизиологических ненормальностей) в период эмбрионального развития.

С целью выявления кумулятивного действия сублетальных концентраций, в начале и в конце эксперимента, кладки, полученные от интактных и интоксцированных материнских особей, разрезались пополам, и одна половина помещалась в раствор токсиканта, другая – контрольная – в чистую воду. Наиболее существенное расхождение контроля и опыта наблюдалось на сроках созревания эмбрионов. Отметим, что выклев происходил на 2-4 суток раньше в чистой воде, выживаемость опытных эмбрионов на порядок выше контрольных.

Подводя итоги проведенным экспериментам с *Lymnaea stagnalis* L, можно констатировать, что СИМП являются фактором сохранения и даже повышения выживаемости и плодовитости брюхоногих моллюсков в условиях нефтяного загрязнения – до 30 ПДК<sub>рбхз</sub>.

1. Воздействие тяжелых металлов на пресноводный зообентос: 1. бионакопление. В. А. Яковлев *Экологическая химия* 2002 г., 11(1): 27-39.
2. Исаченко –Боме Е. А., Михайлова Л. В *Бентонические сообщества реки Туры в пределах Тюменской области*: Тез. докл. 8 съезд ГБО РАН. Калининград, 2001. Т.3. С.40-41.
3. Филенко О. Ф. *Водная токсикология*. Черноголовка, 1988. 155 с.