

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ И БИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕАКЦИЮ ПРЕСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Исследовано влияние химических и биологических факторов на интенсивность иммунного ответа пресноводных двустворчатых моллюсков. Определено, что максимальная иммунологическая активность моллюсков наблюдается при совместном воздействии поллютантов различной природы.

Ключевые слова: моллюски, иммунологический ответ, загрязнение водоема.

Устойчивость водных экосистем по отношению к загрязняющим веществам, поступающим в среду в результате антропогенной деятельности, является ценным свойством этих систем, которая обеспечивается, прежде всего, устойчивостью гидробионтов обладающих разной чувствительностью к воздействию токсических веществ. Каждый из токсикантов обладает определенным механизмом действия и обуславливает специфические ответные реакции водных организмов [1].

Моллюски обладают специализированной гемальной системой циркуляции внутренней среды, которая сообщается с интерстициальными компартментами и формирует единую транспортно-защитную ткань, называемую гемолимфой, реагирующую на любые изменения происходящие в окружающей среде [2].

Следовательно, изменение иммунологических параметров пресноводных двустворчатых моллюсков могут отражать устойчивость экосистем и влиять на процессы самоочищения водоема, так как благодаря работе фильтрующе-сортирующего аппарата двустворчатых моллюсков, водоем освобождается от избыточной биогенной нагрузки, а также лишние взвешенных органических и токсических веществ.

Целью нашей работы стало изучение влияния химических поллютантов (бензин и сульфат хрома) и микроорганизмов рода *Salmonella* на иммунологические реакции двустворчатых моллюсков рода *Unio*.

Материалы и методы исследования

Объектом для исследования послужили пресноводные двустворчатые моллюски (Класс Bivalvia) представители семейства Unionidae – *Unio pictorum* и *Unio timidus*. Отбор моллюсков проводился в июле 2011 года на участке реки Урал у поселка Ивановка. Отбору подвергались моллюски с размером раковины от 5 до 8 см. Видовая принадлежность моллюсков определялась с помощью стандартных определителей [3,4].

Перед экспериментом моллюски выдерживались 24 часа в отфильтрованной и стерилизованной воде. Затем в 12 емкостей (колбы), заполненных 1 литром безбактериальной воды помещали по 5 моллюсков *Unio pictorum* или *Unio timidus*.

Эксперимент проводили по следующей схеме разделив его на шесть серий по числу поллютантов (рисунок 1).

В шесть емкостей (колбы), содержащие по 1 литру безбактериальной (очищенной фильтрова-

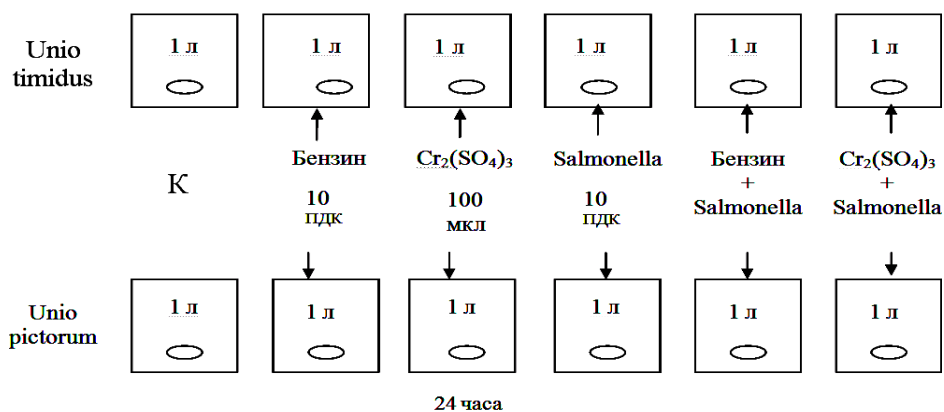


Рисунок 1. Схема эксперимента

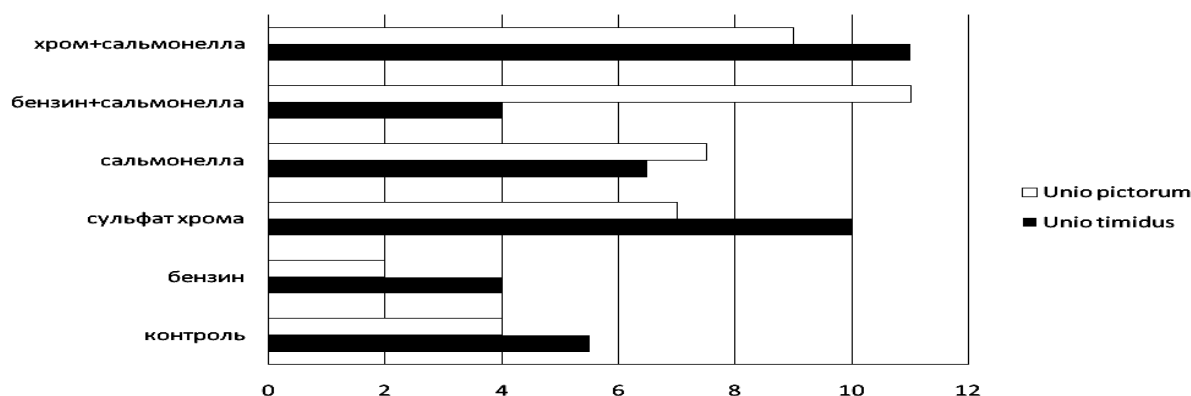


Рисунок 2. Титр гемагглютининов в гемолимфе моллюсков

нием и стерилизованной) воды помещали моллюсков *Unio pictorum* и *Unio timidus*. Первая емкость была контрольной, во вторую добавляем бензин (10 ПДК), В третью $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ (10 ПДК), в следующую емкость добавляли взвесь микроорганизмов *Salmonella* spp. Взвесь готовилась из суточной агаровой культуры в концентрации 1×10^8 КОЕ/мл по стандарту мутности 10 единиц, в конечной концентрации 1×10^8 КОЕ/мл. В последние две емкости добавляли химический поллютант и микроорганизм. Экспозиция составляла 24 часа.

Через сутки моллюски извлекались из емкостей стерильными пинцетами и вскрывались, согласно анатомическому атласу внутреннего строения. Для анализа иммунологической реакции двустворчатых моллюсков использовалась гемолимфа моллюсков и эритроциты барана. Мерой гемагглютинирующей активности гемолимфы служило последнее разведение, в котором выявляется агглютинация. Иммунологические реакции двустворчатых моллюсков определялись методом, разработанным И.А. Кондратьевой [5].

Результаты и их обсуждение

Учитывая многообразие условий существования популяций в природных водоемах, мы попытались экспериментально оценить влияние различных экологических факторов на моллюсков. В качестве абиотического фактора использовали сульфат хрома ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$) и бензин, которые встречаются в природных водоемах и относятся к

третьему классу опасности, а в качестве биотического – аллохтонные микроорганизмы рода *Salmonella*.

Исследования активности моллюсков, зараженных различными поллютантами, показали видовые различия в интенсивности иммунного ответа. Напряженность иммунитета *Unio timidus* изначально, в контроле, была выше, чем *Unio pictorum*, данная тенденция сохранялась в сериях с бензином, сульфатом хрома и совместном действии сульфата хрома и сальмонелл. Вид *Unio pictorum*, оказался более толерантным, однако к сальмонеллам моллюск был чувствительнее, так же как при сочетанном влиянии сальмонелл с бензином (рисунок 2).

Таким образом, максимальная напряженность иммунитета моллюсков наблюдалась при совместном влиянии абиотических и биотических факторов, а так же сульфата хрома. Наличие в среде только бензина, дает минимальную реакцию иммунитета, но при этом создает благоприятные условия для роста микрофлоры, что в свою очередь вызывает повышение иммунного ответа при сочетанном влиянии этих поллютантов на моллюсков.

Результаты исследования иммунологических реакций двустворчатых моллюсков могут быть использованы в дальнейшем для оценки физиологического состояния моллюсков в природе, диагностики их патологических изменений, как группы животных обеспечивающих чистоту воды в пресноводных водоемах.

14.09.2011

Список литературы:

1. Строганов Н.С. Моделирование возможных изменений экосистемы при загрязнении по чувствительности гидробионтов к токсикантам [Текст] / Н. С. Строганов // Влияние загрязняющих веществ на гидробионтов и экосистемы водоемов. – Ленинград, 1981. – С. 142-149.
2. Яковлева Н.В., Самойлович М.П., Горбушин А.М. Разнообразие стратегий защиты от патогенов у моллюсков // Журн. эвол. биохим. и физиол. – 2001. – Т. 37(4). – С. 358–367.
3. Жадин, В. И. Моллюски пресноводных вод СССР [Текст] / В.И. Жадин. – М., Л.; Изд-во АН СССР, 1952.-450с. – SBN 5-56-568492-0.
4. Шкорбатов Г.Л. Методы изучения двустворчатых моллюсков-Л.: Зоологический институт АН СССР, 1990. – 205с.

5. Кондратьева, И.А., Применение иммунологических методов при изучении иммунозащитных реакций у рыб и беспозвоночных животных // Практикум по иммунологии. Учебное пособие / Под ред. И.А. Кондратьевой, В.Д. Самуилова. М.: Изд-во МГУ, 2001. – 224 с.

Сведения об авторах:

Логинова Елена Геннадьевна, магистрант кафедры микробиологии
Оренбургского государственного университета

Алехина Гелена Петровна, доцент кафедры общей биологии
Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук

Мисетов Иосиф Александрович, доцент кафедры микробиологии
Оренбургского государственного университета, кандидат медицинских наук
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, e-mail: leg87@bk.ru

UDC 594:[502.51:504.5]

Loginova E.G., Alekhina G.P., Misetov I.A.

Orenburg state university, e-mail: leg87@bk.ru

Influence of chemical and biological factors on intensity of the immune answer of fresh-water folding mollusks is investigated. It is defined that the maximum immunological activity of mollusks is observed at joint influences of pollutants of the various nature.

Key words: molluscs, immunological response, water pollution

Bibliography:

1. Stroganov NS Modeling of possible changes in ecosystem pollution sensitivity of aquatic organisms to toxicants [Text] / AN Stroganov / / Effect of contaminants on aquatic ecosystems and water bodies. – Leningrad, 1981. – S. 142-149.
2. Yakovleva NV, Samoilovich MP, Gorbushin AM Variety of strategies for protection against pathogens in molluscs, Zh. evolution. biochem. and physiology. – 2001. – T. 37 (4). – p. 358-367.
3. Zhadin, VI Freshwater Mussels waters of the USSR [Text] / V. I. greedy. – M., L.: Izd-vo AN USSR, 1952.-450p. – SBN 5-56-568492-0.
4. Shkorbatov GL Methods for studying bivalves-L.: Zoological Institute, USSR Academy of Sciences, 1990. – 205p.
5. Kondratiev, I., Application of immunological methods in studying the Immune reactions in fish and invertebrates / / Workshop on immunology. Textbook / Ed. IA Kondratieva, VD Samuilova. Moscow: Moscow State University Press, 2001. – 224.