БИОТЕСТИРОВАНИЕ СТОЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОД

Н.Л.Еремеев

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Химический факультет

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, Ветеринарно-биологический факультет

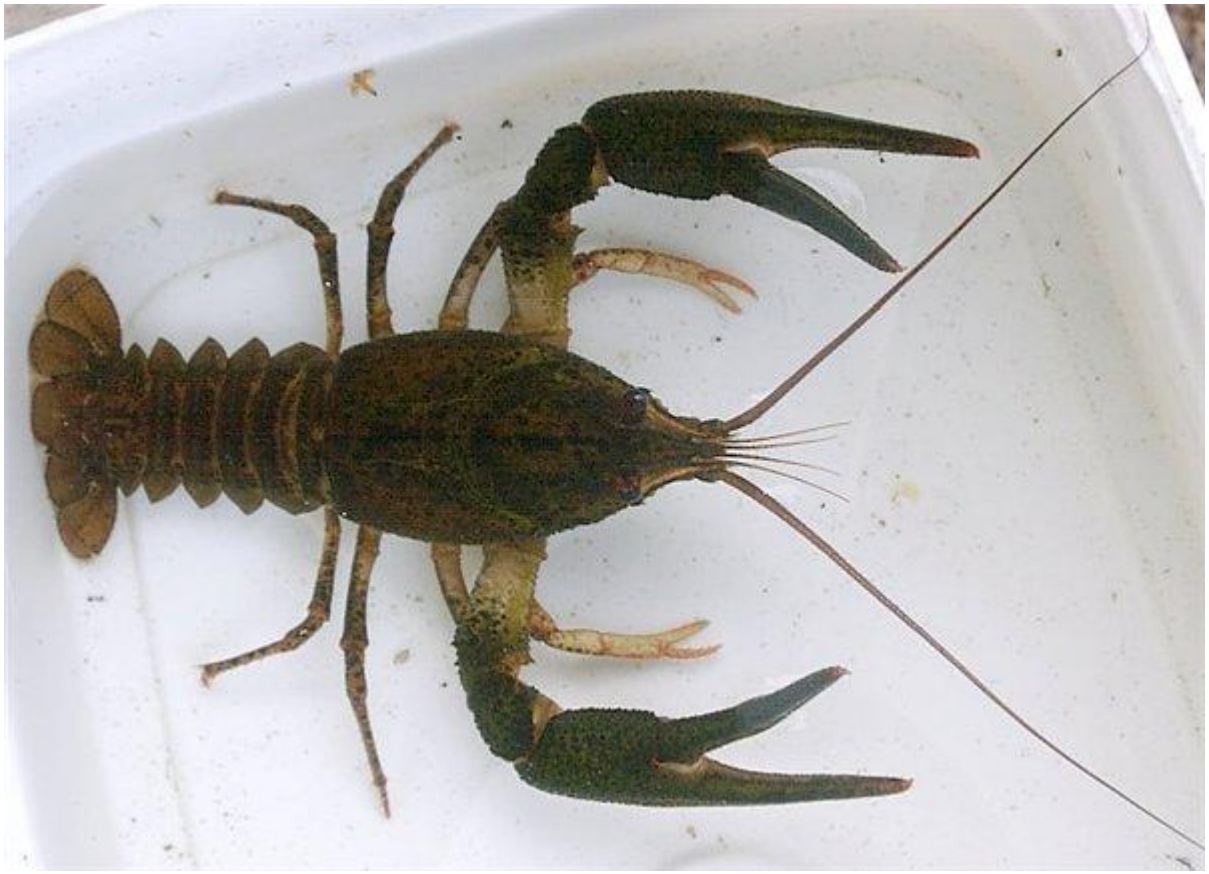
Биотестирование - использование биологических объектов (тест-объектов) в контролируемых условиях для выявления и оценки действия факторов окружающей среды на организм, его отдельную функцию или систему организмов.

Дегустатор – тест-объект для проверки качества пищи

Вплоть до 1986 года британское горное законодательство в обязательном порядке предписывало держать в шахтах канареек для обнаружения газа (соответсвующая статья оставалась в правилах безопасности для горных работ до 1995 года).

Биологическое тестирование вод (биотестирование) - оценка качества воды по ответным реакциям водных организмов, являющихся тест-объектами (ГОСТ 27065-86)

Качество воды - характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77)



Узкопалый речной рак *Astacus leptodactylus*.

С 2006 г. используется в системах биомониторинга на водозаборах Санкт-Петербурга

Петросян В.С., Храменков С.В., Аверочкина И.А., Барон В.Д., Волков С.В., Козлов М.Н., Ольшанский В.М., Скородумов С.В., Филенко О.Ф. Непрерывный мониторинг качества пресных вод методом оптической кардиографии моллюсков.

Беззубка обыкновенная (*Anodonta cygnea L.*)

Московская международная научно-практическая конференция "Биотехнология: экология крупных городов", Москва, 15-17 марта 2010 г.

Одноклеточные водоросли

Бактерии

Высшие водные растения

Инфузории

Коловратки

Ракообразные

Хирономиды

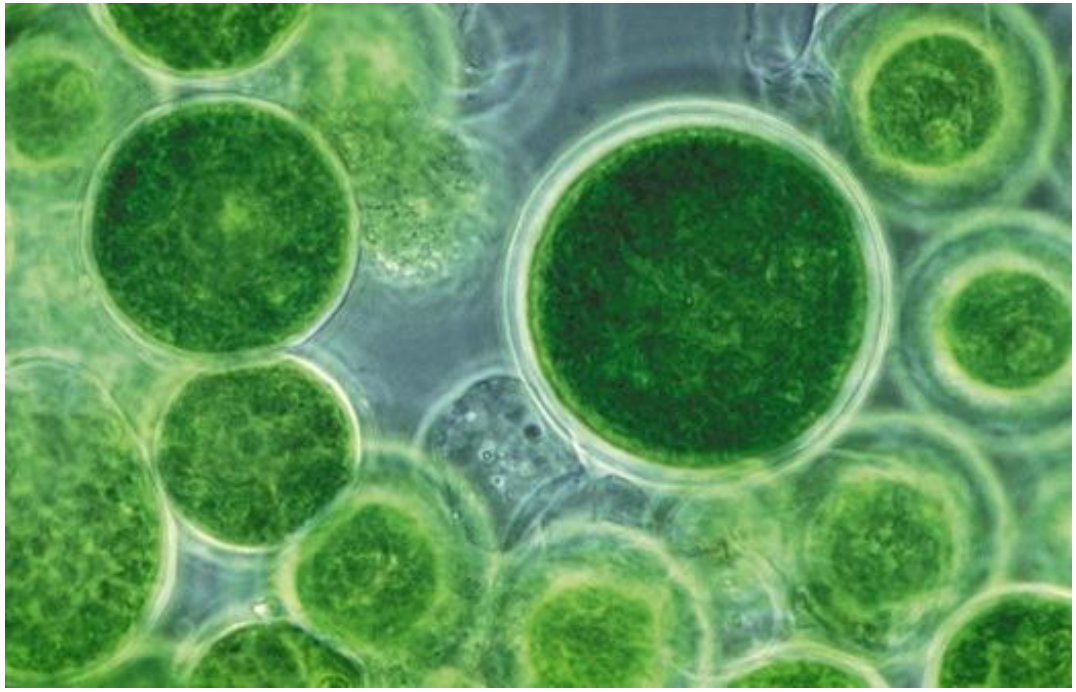
Моллюски

Рыбы

Острый токсический эксперимент - изучение смертности тест-объекта в течение определенного времени (то есть при крайне высоком содержании токсикантов в тестируемой воде).

Хронический эксперимент - изучение кумулятивного действия потенциальных загрязнителей (изменение плодовитости тест-объектов на протяжении нескольких поколений).

Размножение одноклеточных водорослей хлорелла (*Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*) и сцендесмус (*Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus acuminatus*) сильно зависит от качества воды. При использовании этих водорослей сравнивается численность клеток в контроле и эксперименте. Подсчет клеток водорослей в счетной камере Горяева или Фукс-Розенталя проводят в остром опыте через 96 часов, в хроническом - на 3, 4, 7, 10, 14 сутки.



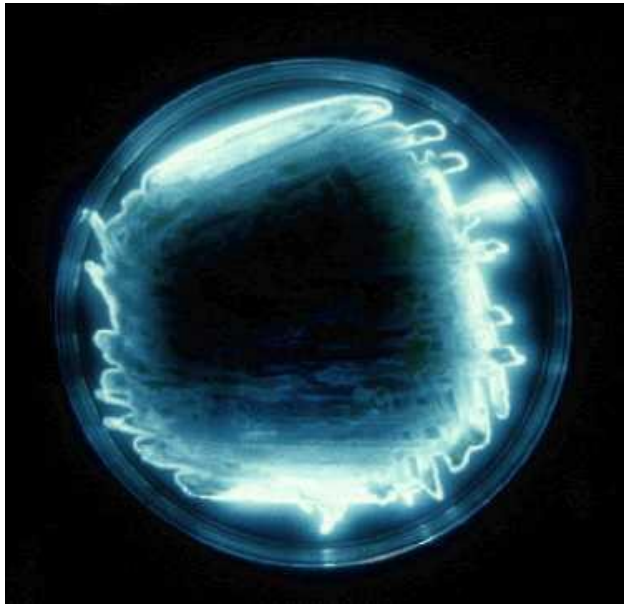
Одноклеточная зеленая водоросль *Chlorella vulgaris*

ПНД Ф Т* 14.1:2:3:4.10-04 (ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.7-04). Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водорослей хлорелла (*Chlorella vulgaris*).

ФР.1.39.2007.03223**. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей.

*ПНД Ф Т – федеральный природоохранный нормативный документ, регламентирующий токсикологические методы контроля.

**Код регистрации в Федеральном реестре методик выполнения испытаний, токсикологический контроль.



Колония биолюминисцирующих бактерий *Photobacterium phosphoreum*

Руководство по определению методов биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. М: РЭФИА, НИА-Природа, 2002.

ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.11-04 (ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.8-04). Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции тест-системой «Эколюм».

Продолжительность острого токсического эксперимента – 30 минут.

Ряска малая *Lemna minor*

Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Федерального агентства по рыболовству от 04.08.2009 № 695 (зарегистрировано в Минюсте РФ 03.09.2009 № 14702).

Инфузория *Paramecium caudatum* (туфелька).

ФР.1.39.2006.02506. ПНД Ф Т 14.1:2:3.13-06 (ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.10-06). Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum Ehrenberg.*

ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.2-98. Методика определения токсичности воды по хематаксической реакции инфузорий.

Дафния *Daphnia magna*

ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 (ПНД Ф Т 16.1:2:3:3.9-06). Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia magna Straus*.

ФР.1.39.2007.03222. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний.

ФР.1.39.2007.03221. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний.

	Дафнии	Цериодафнии	Коловратки
Продолжительность острого токсического эксперимента (гибель 50% особей)	48 ч	24 ч	2-24 ч
Продолжительность хронического эксперимента (плодовитость на протяжении 4-х поколений)	20-45 суток	10-25 суток	5-7 суток

РД 52.24.662-2004. Оценка токсического загрязнения природных вод и донных отложений пресноводных экосистем с использованием коловраток. М.: Метеоагентство Роснидромета, 2005

Донные организмы

Личинка комара *Chironomus dorsalis*

Прудовик обыкновенный *Limnea stagnalis*

Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. Утверждены приказом Федерального агентства по рыболовству от 04.08.2009 № 695 (зарегистрировано в Минюсте РФ 03.09.2009 № 14702).

Руководство по определению методов биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. М: РЭФИА, НИА-Природа, 2002.

Аквариумные рыбы данио (*Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan*) и гуппи (*Poecillia Reticulata Peters*).

Острый токсический эксперимент – 96 часов

Хронический эксперимент - 1-3 месяца

Аквариумная рыбка *Brachydanio rerio*

«Образование в области экологии - непрерывный процесс воспитания, обучения, самообразования, накопления опыта и развития личности, направленный на формирование ценностных ориентаций, поведенческих норм и получение специальных знаний по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности, реализуемых в экологически грамотной деятельности; экологическая культура - наследуемый опыт жизнедеятельности человека в его взаимодействии с окружающей природной средой, способствующий здоровому образу жизни, устойчивому социально - экономическому развитию, экологической безопасности страны и каждого человека».

Федеральный закон «О государственном регулировании образования в области экологии».

Благодарю за внимание!