



Рис. Характеристики УФ-спектрів фракцій низькомолекулярних термостабільних білків гепатопанкреасу коропа при дії важких металів. 1 — D_{215}/D_{230} , 2 — D_{200}/D_{230} , 3 — D_{254}/D_{280} , 4 — D_{245}/D_{295} , 5 — вміст металу

За сумою ознак можна зробити висновок, що індивідуальний вплив досліджуваних металів на організм відображається станом III B I фракції. Зменшення акумулюючої здатності МТ і зміна параметрів їх УФ-спектру свідчать про високий рівень (2 ГДК) забруднення водоєм зонами важких металів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурдин К. С., Полякова Е. Л. Металлогенези їх строение и функция // Усп. совр. биол. — 1987 — т. 103, № 3 — С. 390-400.
2. Коновалов Ю. Д. Защита организма рыб от повреждающего действия ионов ртути, кадмия, меди и цинка с участием их металлопротеинов и хелатина // Док. НАН Украины. — 2000. — № 6. — С. 199-203.
3. Ляничко П. И., Набибалиев Б. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. — Л.: Гидрометеорологи, 1986. — 270 с.
4. Столяр О. В., Хомечук В. О., Арсент В. О., Грубица В. В. Роль низькомолекулярних сировисних сполук гепатопанкреасу коропа у зв'язуванні іонів міді // Док. НАН України. — 2003. — № 5. — С. 198-203.
5. Olsson P. B., Zafarullah M., Gedamu Z. A role of metallothionein in zinc regulation after estradiol induction of vitellogenin synthesis in rainbow trout *Salmo gairdneri* // Biochem J. — 1989. — Vol. 267. — P. 555-559.

УДК 574.632.628.3

И.Ю. Суворова

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, г. Одесса

ВЛИЯНИЕ БЕНЗИНА И ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ВЕГЕТАТИВНУЮ ФОРМУ (СЦИФИСТОМУ) AURELIA AURITA (L.)

Загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами — глобальная экологическая проблема современности. Многие авторы [2,5] говорят о токсичности различных фракций нефти для гидробионтов. При этом наиболее токсичными считаются легкие фракции, содержание которых увеличивается в воде со временем [4]. Выявить опасность нефти и нефтепродуктов для живых организмов можно с использованием специальных биологических методов. Именно с помощью биотестирования можно оценить степень токсичности воды. В качестве стандартных тест-объектов преимущественно предлагают использовать планктонные формы [4,5]. Однако многие планктонные организмы имеют в жизненном цикле и прикрепленную стадию. На этой стадии животные в течение длительного периода (например, зимы) не могут избежать отрицательного воздействия окружающей среды (в том числе и действия токсикантов) и оказываются очень чувствительными. Таким организмом является сцифоидная медуза *Aurelia aurita*. Жизненный цикл аурелии заключается в чередовании полового и вегетативного поколений. Полипы, называемые сцифистомами, размножаются почкованием, причем возникают молодые полипы,

Но главный процесс, совершающийся со сцифистоймой — стробилиция. Полип делится путем ряда поперечных перетяжек пока не получится подобие стопки вложенных друг на друга тарелок, соединенных центральным стволом. На этой стадии развития полип называется стробилой. А образовавшиеся диски представляют собой молодых медуз, расположенных вогнутыми сторонами их зонтиков кверху [1].

Целью исследований было изучение влияния продуктов переработки нефти (бензина с октановым числом 80 и дизельного топлива) на водные организмы в условиях хронического эксперимента.

В качестве тест-объекта выбрали сцифоидную медузу (тип Coelenterata, класс Scyphozoa) — аурелию (*Aurelia aurita*), которая является обычным массовым видом Черного моря [3]. Эксперименты проводили с полипами медуз *A. aurita*. Для получения исходного материала для экспериментов в сентябре 2000 г. в море отловили несколько самок и поместили их в лабораторные аквариумы, где создали необходимые условия для размножения. В дальнейшем в работе использовали медуз на стадии сцифистоймы. Эксперименты ставили в стеклянных цилиндрах, емкостью 0,5 л, куда помещали по десять полипов. Нефтепродукты вносили в сосуды однократно, с помощью микропипетки. Создавали исходную концентрацию бензина АИ-80 1 мл/л и дизельного топлива 1 мл/л. Продолжительность опыта составляла 28 суток, вода в аквариумах не менялась, а находящиеся в них нефтепродукты подвергались естественным изменениям. Примерно такие же изменения должны происходить и в природных условиях при однократном попадании нефтепродуктов в морскую воду. Контрольную пробу ставили без внесения нефтепродуктов. Регулярно наблюдали за поведением подопытных животных, отмечали время их гибели. В качестве корма использовали науплий *Artemia salina* (L.) из расчета 10 науплий на одну сцифистому. Корм вносили каждые трое суток.

В первые сутки эксперимента гибель объектов не зафиксирована. Однако отмечена реакция на присутствие в воде бензина — полипы втягивали щупальца и округлялись. Присутствие дизельного топлива не сказывалось на объектах в течение данного времени. Отмечали активное питание подопытных животных.

В контроле сцифистоймы активно питались, через несколько суток был отмечен процесс почкования (образование новых сцифистом). Через 7 суток с начала опыта количество полипов в контроле увеличилось в 1,3 раза, через 14 и 28 суток в 1,9 и 2,2 раза соответственно. После 20 суток с начала эксперимента в контроле началась стробилиция.

Длительное воздействие нефтепродуктов оказывало негативное влияние на полипов *A. aurita*. Токсическое действие бензина проявлялось быстрее по времени, чем дизельного топлива. Несмотря на то, что в первые несколько суток опыта животные активно питались, процесс почкования не наступал (в эксперименте с бензином) или наступал (в эксперименте с дизельным топливом), но проходил не так активно как в контроле. Более того, в опыте с бензином на 7 сутки с начала эксперимента было отмечено снижение выживаемости полипов по сравнению с контролем. Через 7 суток выживаемость сцифистом составляла 76,5%, через 14 и 28 суток — 48,1 и 4,3% соответственно.

Несколько иную картину наблюдали в опыте с дизельным топливом. Через 7 суток с начала эксперимента в результате почкования количество особей увеличилось в 1,1 раза (но это меньше, чем в контроле), и далее процесс размножения прекратился. На 14 сутки количество животных в опыте оставалось прежним и по сравнению с контролем составило 62,9%, а затем была отмечена гибель особей. На 18, 23 и 28 сутки выживаемость полипов в эксперименте с дизельным топливом составила 57,1; 31,5 и 7,6% соответственно. Кроме того, в обоих вариантах опыта не было отмечено обрезывание стробил.

В результате эксперимента была определена последовательность реакций полипов на присутствие в воде токсиканта, заканчивающаяся гибелью организма:

1. Щупальца полипов укорачивались, съеживались. Сами сцифистоймы округлялись, принимали шарообразную форму и вскоре после этого переставали питаться.

2. У шарообразного полипа возникало отверстие на нижнем полюсе, и ослаблялось прикрепление организма ко дну аквариума (в этот период при легком покачивании цилиндра сцифистоймы отрывались от субстрата).

3. Край шарообразного полипа "оплаивался", он терял форму и рассыпался (наступала гибель организма).

Таким образом, в хроническом эксперименте выявлено, что даже небольшое (1 мл/л), но постоянно присутствующее в воде количество нефтепродуктов сокращает продолжительность жизни сцифистом *Aurelia aurita*, снижает ее способность к бесполому размножению. Полипы, представляющие собой вегетативное поколение медуз, ведут прикрепленный образ жизни. Обитал в участках моря с повышенным уровнем нефтепродуктов, например, в акваториях порта, сцифистоймы подвергаются длительному (в течение всего зимнего сезона) воздействию токсиканта. А в результате гибели вегетативных форм теряется и половое (медузоидное) поколение. Это является важным, так как

сцифистомы А. ашта оказались чувствительными к действию токсиканта и могут предлагаться в качестве нового объекта для морского биотестирования

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Догель В. А. Зоология беспозвоночных. Учебник для ун-тов. — М.: Высшая школа, 1975. — 560 с.
- 2 Миронов О. Г. Биологические проблемы нефтяного загрязнения морей // Гидробиол. журн. — 2000. — Т. 36, № 1. — С. 82-96.
- 3 Определитель фауны Черного и Азовского морей. В 3-х т. — К.: Наук. думка, 1968. — Т. 1. Свободноживущие беспозвоночные. — 440 с.
- 4 Рачушняк А. А., Андреева М. Г., Латышова В. З., Карачева П. Г. Токсическое действие нефти и продуктов ее переработки на *Daphnia magna* Straus // Гидробиол. журн. — 2000. — Т. 36, № 6. — С. 92-101.
- 5 Batten S. D., Allen R. J. S., Wolton C. O. M. The effects of the Sea Empress oil spill on the plankton of the southern Irish Sea // Mar. Pollut. Bull. — 1998. — Vol. 36, № 10. — P. 763-774.

УДК [574 (477.51)]

О.Є. Усов

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА р. СТРИЖЕНЬ

Об'єктом наших досліджень була р. Стрижень (довжина 24 км), яка протікає в Чернігівській області і перетинаючи центральну частину міста Чернігова взнижується в Деспу. Довжина русла річки в межах міста — 10 км, на нього признижується основне антропогенне навантаження. Основними джерелами забруднення річки на сучасному етапі є скидання зливових вод з урбанізованих територій, площинний змив з сільськогосподарських угідь, розорювання та ведення сільськогосподарських робіт у заплаві річки, інтенсивне забруднення річки побутовим сміттям в цій течії.

Нами визначено 4 контрольні точки відбору проб і проведення гідрохімічних та гідробіологічних досліджень. Наводимо їх коротку характеристику. Точка 1 (Т. 1) знаходиться в районі с. Полуботки Чернігівського району біля мосту через р. Стрижень (верхня течія). Точка 2 (Т. 2) знаходиться біля с. Півні, в р-ні об'їзної дороги. Точка 3 (Т. 3) знаходиться в межах ставка урочища "Ялівщина" (середня течія). Точка 4 (Т. 4) знаходиться біля мосту по вул. Свердлова (нижня течія).

Проведений аналіз гідрохімічного режиму р. Стрижень вказує на евтрофікацію її екосистем, значний негативний вплив основних джерел забруднення (у верхній течії — поверхневий стік з сільськогосподарських угідь, в нижній — з урбанізованих територій), так в Т. 1 та Т. 4, відмічається незадовільний кисневий режим та значне забруднення біогенними речовинами, зокрема фосфатами та неорганічними сполуками азоту. Негативний вплив поверхневого змиву з територій міста крім цього підтверджується зростанням вмісту нафтопродуктів в нижній течії та більш стійкими до окиснення органічними речовинами в Т. 4. Контрольні точки 2 і 3 мають кращий гідрохімічний режим, але внаслідок інтенсивного "цвітіння" води відбувається зростання вмісту органічних речовин в теплий період року (на це вказує підвищення хімічного споживання кисню, біологічного споживання кисню (5), перманганат на окисність), яке може негативно відбиватися в майбутньому, зокрема проявлятися в інтенсивному мулоутворенні з усім комплексом наслідків цього.

Як один із показників рівня забрудненості води обчислювали відношення концентрації певного гідрохімічного показника до його гранично допустимої концентрації (ГДК), яка встановлена для загального рибогосподарського водокористування. Перевищення гранично допустимих концентрацій вмісту фосфат-іонів, амонійних іонів, розчиненого кисню та нітрит-іонів найбільш характерні для Т. 1, Т. 4, перевищення ГДК вмісту заліза відмічено у всіх контрольних точках, вміст нітрат-іонів був нижчим за їх ГДК. виявлені значні перевищення ГДК вмісту нафтопродуктів в контрольних точках Т. 2 — Т. 4, з максимумом в Т. 4 (36,8 ГДК).

Склад та властивості донних відкладень є відображенням всієї сукупності біологічних, хімічних і фізичних процесів, що відбуваються у водніймі. Рівень вмісту важких металів в донних відкладеннях водойм є важливим показником їх антропогенного забруднення.

Вміст важких металів (Cd^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Cu^{2+}) в донних відкладеннях контрольних точок має спільну тенденцію, яка є відображенням інтенсивності та характеру антропогенного навантаження. Так, найменші величини концентрацій важких металів були відмічені в Т. 1 і Т. 3, в Т. 2 спостерігається збільшення вмісту важких металів в 1,5-2,5 рази порівняно з Т. 1, Т. 3. В Т. 4 спостерігається "стрибок" вмісту важких металів порівняно з Т. 3 концентрація кобальту зросла майже в 4 рази, кадмію — в 5 разів,