

УДК 574.352.3

О.Б. Столяр

Тернопільський державний педагогічний університет ім. Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНІ ТЕРМОСТАБІЛЬНІ БІЛКИ ГЕПАТОПАНКРЕАСУ КОРОПА ЯК ІНДИКАТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ ОРГАНІЗМУ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

До низькомолекулярних термостабільних білків (НТБ) належать металотіонени (МТ), які беруть участь у підтриманні гомеостазу цинку в організмі риб [3] та зв'язують в малотоксичну форму надлишок іонів кадмію, ртуті, [1, 2]. Відомі також інші фізіологічно активні пептиди у складі НТБ, функція яких може бути пов'язана з реалізацією компенсаторно-приспосувальних механізмів при дії екстремальних факторів [1]. Становить інтерес вивчення можливості використання цих сполук як біоб'єктів для моніторингу забруднення водойм важкими металами. ступеня ураження організму гідробіонтів та диференційованого визначення металу — забруднювача.

Дослідження проводились на короці лускатому (*Syrnizus sagrio* L.) масою 200 — 250 г. Риб утримували у басейнах протягом 14 діб. Вміст міді (II) у воді становив 0,01 і 0,2 мг/л, цинку (II) — 0,1 і 2,0 мг/л, мангану (II) — 0,13 і 2,6 мг/л, свинцю (II) — 0,01 і 0,2 мг/л. Створені концентрації металів відповідають 0,1 і 2 ГДК. Вміст металів у фракціях НТБ та воді вимірювали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 після спалювання зразків в азотній кислоті. НТБ гепатопанкреасу виділяли шляхом термообробки (80°, 2 хв) розчинної фракції гомогенату і розділяли на фракції за допомогою хроматографії на сефадексі G-75 ("Pharmacia"), використовуючи об'єднані аліквотні частини гепатопанкреаса всіх риб експериментальної групи загальною масою 350 мг [6]. МТ ідентифікували як НТБ із високим показником співвідношення світлопоглинання D_{215}/D_{230} [2, 6]. Калібрування колонок здійснювали за допомогою альбуміну (Sigma, M, 67000), цитохрому с (Sigma, M, 12327), інсуліну (Sigma, M, 5800).

НТБ в нормі утворюють три фракції, молекулярна маса яких становить близько 67, 12 і 6 кДа. II фракція незначна за об'ємом і спектральному аналізу не піддавалася. Білки III фракції характеризуються специфічними для МТ рисами — плечем біля 220 нм та смугою вбирання з максимумом біля 260 нм (табл.), які свідчать про наявність метал-політичних комплексів [1]. Досліджувані метали в складі I і III фракцій НТБ в нормі розподілені так: мідь, цинк і манган зв'язуються переважно з МТ, а свинець більш рівномірно розподіляється між I і III фракціями.

Таблиця

Характеристики фракцій низькомолекулярних термостабільних білків
гепатопанкреасу коропа в нормі, $M \pm m$, $n = 4$

Показник	I фракція	III фракція
D_{215}/D_{230}	1,63±0,10	1,96±0,07
D_{260}/D_{230}	0,56±0,02	1,01±0,01
D_{254}/D_{280}	1,28±0,02	1,57±0,08
D_{245}/D_{295}	2,36±0,16	3,96±0,08
Мідь, мкг/г тканини	0,48±0,02	1,29±0,11
Цинк, мкг/г тканини	8,55±1,55	33,22±3,68
Манган, мкг/г тканини	0,049±0,020	0,315±0,097
Свинець, мкг/г тканини	0,021±0,04	0,013±0,05

Витримування коропа в середовищі з підвищеною концентрацією іонів важких металів викликає зміни вмісту металів в НТБ (рис.). При цьому акумуляція надлишку всіх досліджуваних металів має місце тільки при дії 0,1 ГДК білками I фракції, а для мангану ще й при дії 2 ГДК — у складі МТ. Отже сміст НТБ, особливо МТ, для іонів металів є досить обмеженою.

Білки I фракції зазнають істотних змін спектральних характеристик при дії обох доз металів, причому в більшості випадків проявляється індивідуальний характер впливу кожного металу (див. рис.). УФ-спектри білків III фракції при дії 0,1 ГДК металів близькі до норми, за виключенням збільшення піку, зумовленого мідь-тіолаїними комплексами (D_{260}/D_{230}) [2] при дії міді. При дії 2 ГДК металів в цих білках спостерігаються зміни, пов'язані зі станом іонізації функціональних груп (D_{245}/D_{295}) та зменшенням плеча (D_{215}/D_{230}). За більшістю параметрів відзначена подібність дії на НТБ між міддю і цинком та манганом і свинцем.

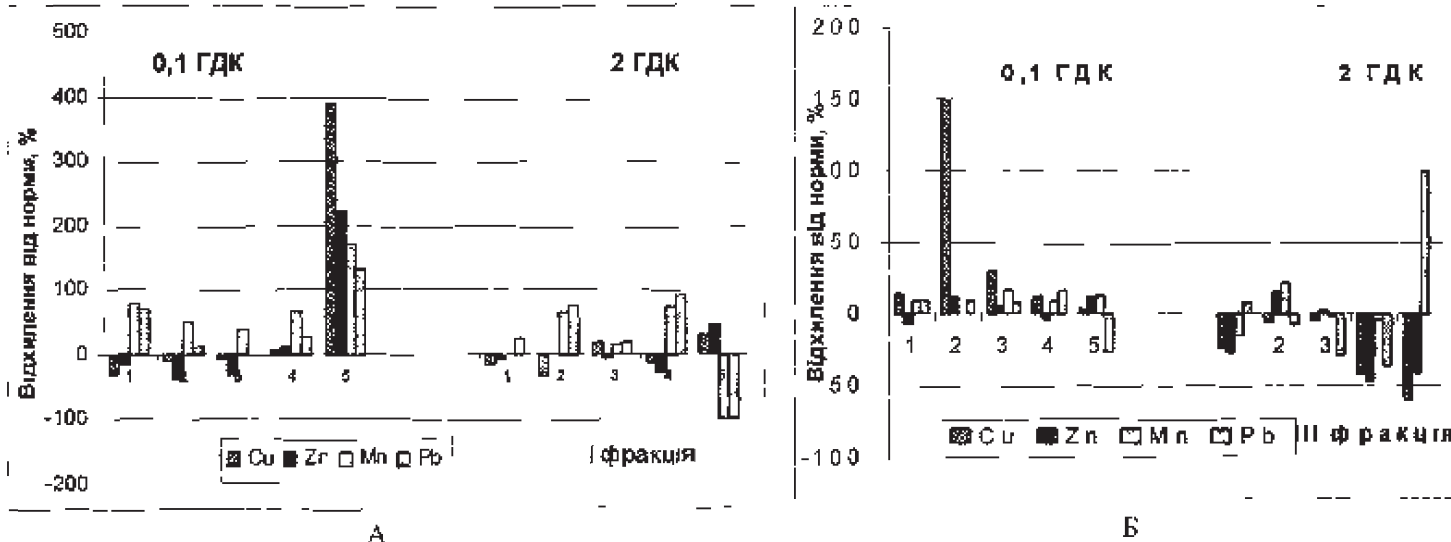


Рис. Характеристики УФ-спектрів фракцій низькомолекулярних термостабільних білків гепатопанкреасу коропа при дії важких металів. 1 — D_{215}/D_{230} , 2 — D_{200}/D_{230} , 3 — D_{254}/D_{280} , 4 — D_{245}/D_{295} , 5 — вміст металу

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 водоїм зонами важких металів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурдин К. С., Полякова Е. Л. Металлогенезис их строения и функция // Усп. совр. биол. — 1987 — т. 103, № 3 — С. 390-400.
2. Коновалов Ю. Д. Защита организма рыб от токсикодействующей ионов ртути, кадмия, меди и цинка за счет хелатирующих металлотенетинами та хелатами // Доп. НАН України. — 2000. — № 6. — С. 199-203.
3. Ляничко П. И., Набибалиев Б. И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. — Л.: Гидрометеорологія, 1986. — 270 с.
4. Столяр О. В., Хомечук В. О., Арсент В. О., Грубишко В. В. Роль низькомолекулярних ерковмісних сполук гепатопанкреасу коропа у зв'язуванні іонів міді // Доп. 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,