

УДК 577.47.170.49

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ
МЕТАЛЛОВ И АКТИВНОСТИ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ В
ТКАНЯХ ПРЕСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ
СЕМЕЙСТВА UNIONIDAE
COMPARATIVE RESEARCH ACCUMULATION OF SERIOUS
METALS AND ACTIVITY SUPEROXYDDISMUTASE IN TISSUES
FRESH-WATER BIVALVIA MOLLUSCUMS THE FAMILY
UNIONIDAE**

МИНАКОВА В.В., ПРЯКИН А.В., КАРНАУХОВА И.В.
*MINAKOVA V.V., PRYAKHIN A.V., KARNAUKHOVA I.V. ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*
ОРЕНБУРГСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ORENBURG STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY
ORENBURG STATE MEDICAL ACADEMY

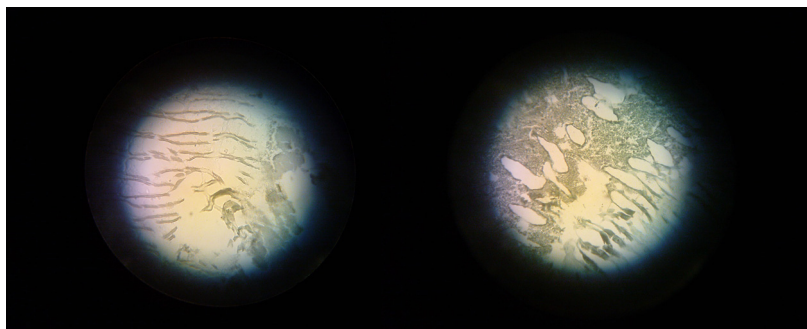
Localization of serious metals and activity SOD in tissues of molluscums of sorts Unio and Anodonta is defined. At the analysis of the received data the direct interrelation between localization of serious metals and activity SOD in tissues of molluscums is found out.

В последние десятилетия в экосистемах водоемов наблюдаются изменения, которые происходят как под влиянием естественных факторов, так и в результате хозяйственной деятельности человека. Поэтому особую актуальность приобретают исследования закономерностей реакций моллюсков на меняющиеся условия окружающей среды. Угрозу для жизнедеятельности гидробионтов представляют тяжелые металлы (ТМ) и их соединения. Они характеризуются высокой токсичностью для живых организмов уже в относительно низких концентрациях, а также способностью к биоаккумуляции [2]. ТМ активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов (исключение составляют только свинец, ртуть и кадмий), но в большинстве случаев они вызывают патологические изменения, связанные с развитием окислительного стресса в организме. Поэтому взаимоотношение двустворчатых моллюсков со средой обитания, динамика их популяций определяется, прежде всего, наличием в их тканях системы окислительного обмена [3, 4]. Изменение активности ферментов в организмах моллюсков является одним из количественных показателей, по которому можно оценивать состояние животных в неблагоприятных условиях. Имеются данные об изменении активности ферментов углеводного обмена у моллюсков под действием ионов кадмия. У двустворчатых моллюсков: мидии Грея, приморского гребешка, мерценарии Стимпсона, перонидии жилковатой в экспериментах с повышенными концентрациями солей кадмия (500 мкг/л) была определена активность ключевых ферментов гликолиза – гексокиназы и пируваткиназы, а также основного фермента пентозо-фосфатного пути – глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы [1].

На основании вышеизложенного целью данной работы было: провести сравнительное исследование локализации тяжелых металлов – свинца и ртути – и ак-

тивности ключевого антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы (СОД) в тканях моллюсков родов *Unio* и *Anodonta*. Для исследований из гидробиоценозов р. Урал отбирали моллюсков одной возрастной группы, препарировали, отделяя жабры, мантию и тело. Часть тканей отбирали для гистохимии, часть – гомогенизировали. При гистохимических исследованиях ткани моллюсков фиксировали, затем заливали в парафин, после чего выполняли серии срезов. Для определения свинца срезы выдерживали в подкисленном уксусной кислотой растворе хромата калия в течение нескольких дней. Соли свинца превращаются в жёлтые моноклинные кристаллы хромата свинца. Определение ртути проводили по методике Ламбардо, которая основана на переводе солей ртути в сульфидные соединения.

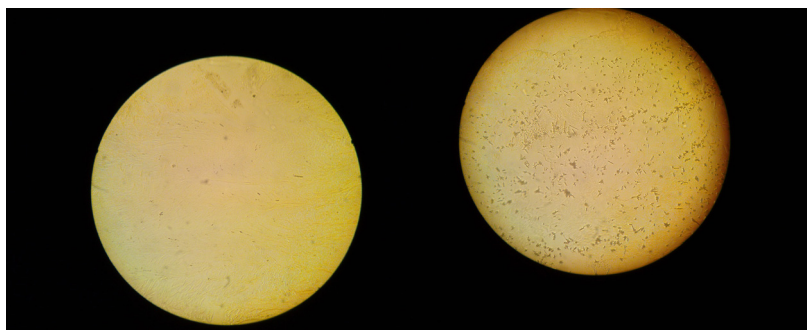
В ходе эксперимента было зафиксировано наличие свинца и ртути в тканях двустворчатых моллюсков. Отмечались межвидовые различия в накоплении тяжелых металлов, о чем косвенно можно судить по интенсивности окраски исследованных тканей. Все срезы тканей моллюсков рода *Anodonta* имели более интенсивную окраску. Кроме этого зафиксированы межтканевые особенности локализации тяжелых металлов. Наибольшее содержание тяжелых металлов фиксировалось в жаберной ткани обоих видов двустворчатых моллюсков (рис. 1, 2).



А. *Unio pictorum*

Б. *Anodonta cygnea*

Рис. 1 Локализация ртути в жабрах двустворчатых моллюсков. Ок. 10, об. 20



А. *Unio pictorum*

Б. *Anodonta cygnea*

Рис. 2 Локализация свинца в теле двустворчатых моллюсков. Ок. 10, об. 8

На втором этапе представлялось актуальным исследовать активность СОД

моллюсков и провести сравнительный анализ между локализацией тяжелых металлов в тканях двусторчатых моллюсков и активностью этого антиоксидантного фермента. Активность СОД определяли в надосадочной жидкости по реакции торможения аутоокисления адреналина в адrenoхром в щелочной среде. За единицу активности принимали торможение аутоокисления в опыте по сравнению с контролем на 50%. Во всех пробах определяли содержание белка спектрофотометрически и рассчитывали удельную активность фермента на мг белка в пробе. Результаты исследования удельной активности СОД в тканях двусторчатых моллюсков отражены на диаграмме (рис. 3). Из полученных результатов видно, что удельная активность СОД колеблется в пределах от 4,8 до 660,7 е.а./мг белка. Наибольшая активность зафиксирована в жаберной ткани обоих видов: 660,7 и 271,4 е.а./мг белка соответственно.

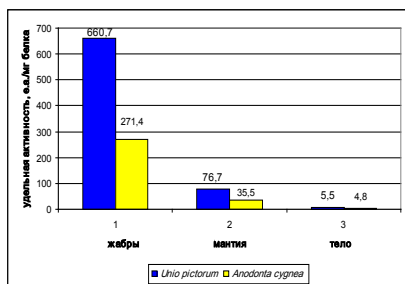


Рис. 3 Удельная активность СОД в тканях двусторчатых моллюсков

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- обнаружены межвидовые различия ТМ и уровня продукции СОД моллюсками исследуемых систематических групп;
- при сравнительном анализе прослеживается взаимосвязь между локализацией тяжелых металлов и активностью СОД в тканях устриц, что, видимо, связано с особой фильтрационной функцией двусторок в гидробиоценозе.

Литература:

1. Виселина Т. Н. Изменение активности ферментов углеводного обмена у моллюсков под действием кадмия /Т. Н. Виселина, О. Н. Лукьянова // Биология моря. – 2000. – Т. 26, № 4. – С. 278 – 280.
2. Давыдов С.Л., Тарасов В.И. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века /С.Л. Давыдов, В.И. Тарасов. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
3. Клишко О.К., Авдеев Д.В., Голубева Е.М. Особенности биоаккумуляции тяжелых металлов у моллюсков в аспекте оценки состояния окружающей среды /О.К. Клишко, Д.В. Авдеев, Е.М. Голубева // Доклады Академии Наук. – 2007. С. 132–134.
4. Остроумов С.А., Ворожун И. М. Аккумуляция тяжелых металлов в тканях двусторчатого моллюска *Anodonta cygnea* в водоемах аграрной и урбанизированной территорий /С.А. Остроумов, И. М. Ворожун // Экологическая химия. - 2008, №6 - С. 25-33.