



УДК 594.124:591.133.32(262.5)

© 2010

Г. В. Иванович

## Влияние антропогенных нагрузок на энергетические запасы мидий *Mytilus galloprovincialis* Lam.

(Представлено членом-корреспондентом НАН Украины Г. Е. Шульманом)

*Досліджено вміст глікогену та сумарних ліпідів у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam. з двох станцій Одеської затоки з різним антропогенним навантаженням. Встановлено, що поблизу випуску очисних споруд вміст глікогену в гонадах молюсків в 1,7, в гепатопанкреасі в 1,4 та в зябрах в 1,9 раза менший, ніж у районі м. Великий Фонтан. У районі випуску очисних споруд вміст сумарних ліпідів у гепатопанкреасі мідій в 1,5 раза нижчий, ніж у районі м. Великий Фонтан. Різниця у вмісті сумарних ліпідів у гонадах та зябрах мідій не виявлено.*

Адаптация гидробионтов к нарастающим антропогенным нагрузкам происходит на всех уровнях биологической организации. Для определения механизмов адаптации и выявления оптимальных условий существования водных беспозвоночных необходимо использовать эколого-биохимические показатели. Содержание гликогена — основного энергетического запаса у мидий может быть индикатором, характеризующим “степень благополучия” состояния моллюсков [1, 2].

В данной работе приведены результаты изучения особенностей накопления гликогена и суммарных липидов на разных стадиях репродуктивного цикла у мидий *Mytilus galloprovincialis* Lam., обитающих в Одесском заливе в районах с разными типами антропогенных нагрузок.

Для анализа отбирали мидий ежемесячно с апреля по октябрь 2007 г. из двух точек, расположенных на расстоянии друг от друга около 2 км. Одна из этих точек расположена в непосредственной близости от станции биологической очистки сточных вод “Южная” (СБО “Южная”), которая является мощным источником загрязнения, другая — в районе мыса Большой Фонтан (16 ст. — условно чистая). СБО “Южная” предназначена для очистки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятий и населения г. Одесса. Отсюда в морскую среду поступают нитраты, нитриты, аммонийный азот, фосфаты и органические вещества [3]. Биогенные и органические источники способствуют высокому уровню эвтрофирования вод.

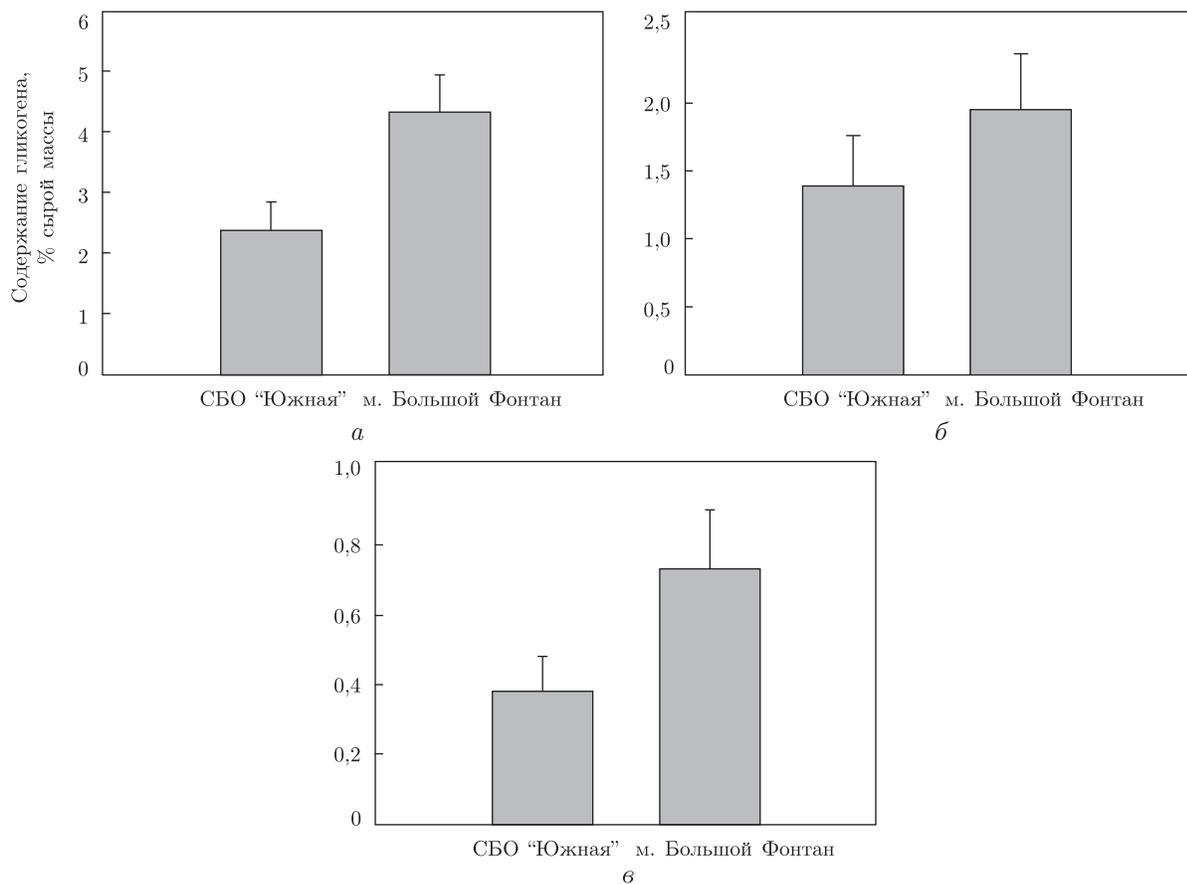


Рис. 1. Содержание гликогена в гонадах (а), гепатопанкреасе (б) и жабрах (в) мидий в районах с разной антропогенной нагрузкой. Здесь и на рис. 2–4 вертикальные линии обозначают верхние границы стандартных ошибок

В каждой пробе одновременно присутствовали мидии на 3–5-й стадиях половой зрелости. Мидий на одной репродуктивной стадии разделяли на пять параллельных групп, в каждую из которых входило пять — шесть моллюсков с длиной створок 30–50 мм. Всего собрано и обработано 144 пробы моллюсков. Готовили гомогенаты трех различных органов — гонад, гепатопанкреаса и жабр отдельно в необходимых условиях охлаждения [4]. Пол моллюсков и стадии развития гонад определяли на свежих мазках под микроскопом по шкале Любэ-Валли [5]. Содержание гликогена в теле мидий рассчитывали антронным методом по методике Сейфтера [4], липиды экстрагировали по методу Фолча [6] в модификации Блая и Дайера [7]. Результаты выражали в процентах сырой массы мягких тканей. Материалы обработаны статистически по Н. А. Плохинскому [8].

Поскольку во все месяцы отбора присутствовали моллюски на стадии перехода к половому покою, мы провели сравнительный анализ содержания гликогена и суммарных липидов в тканях мидий на этой репродуктивной стадии, используя средние значения изучаемых показателей за весь период исследования. Содержание гликогена у мидий (рис. 1) в районе СБО "Южная" в гонадах составляло 2,37%, в гепатопанкреасе — 1,39%, а в жабрах — 0,38% сырой массы, у м. Большой Фонтан — 4,32, 1,95 и 0,73% соответственно. Таким образом, содержание гликогена в гонадах, гепатопанкреасе и жабрах мидий вблизи выпуска очи-

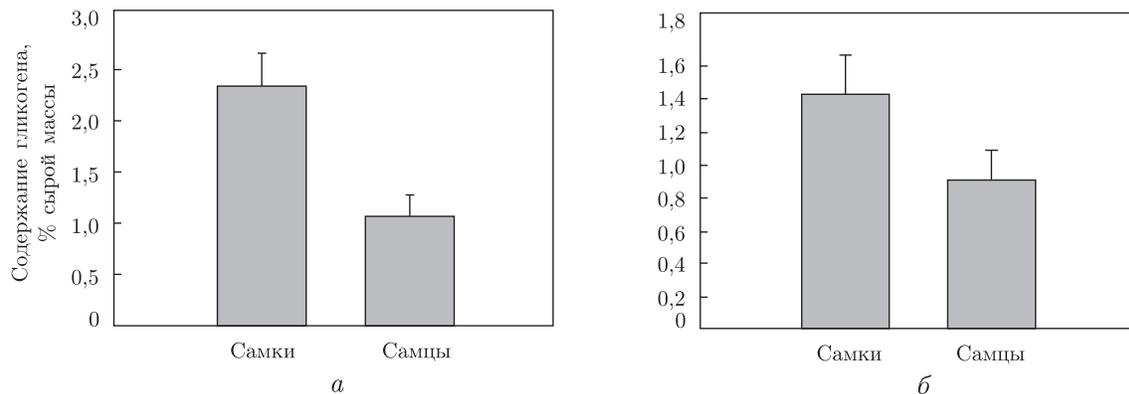


Рис. 2. Содержание гликогена у самок и самцов мидий в гонадах (а) и гепатопанкреасе (б) в районе м. Большой Фонтан

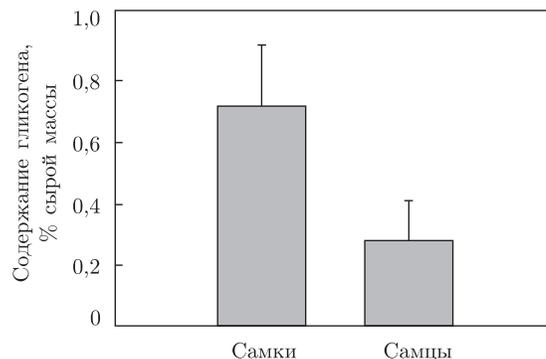


Рис. 3. Содержание гликогена у самок и самцов мидий в жабрах в районе очистных сооружений

стных сооружений в 1,7, 1,4 и 1,9 раза меньше, чем у мидий в районе м. Большой Фонтан ( $P < 0,05$ ) (см. рис. 1).

Интересно отметить, что половые различия у мидий по исследованному показателю выявлены в гонадах и гепатопанкреасе мидий в апреле (рис. 2). У самок в районе м. Большой Фонтан на стадии перехода к половому покою содержание гликогена в апреле составляло в гонадах — 2,34%, гепатопанкреасе — 1,43% и было выше, чем у самцов — 1,07 и 0,91% соответственно ( $P < 0,05$ ). Различия в содержании гликогена у самок и самцов мидий в жабрах выявлены на преднерестовой стадии в летне-осенние месяцы (июль, август, сентябрь) только в районе выпуска очистных сооружений (рис. 3), при этом у самок оно было выше (0,72%), чем у самцов (0,28%) ( $P < 0,05$ ).

Содержание суммарных липидов во всех органах мидий было ниже, чем содержание гликогена (рис. 4). Содержание липидов у мидий в районе СБО «Южная» в гонадах составляло 0,71%, в гепатопанкреасе — 0,84%, а в жабрах — 0,34% сырой массы. У мидий в районе м. Большой Фонтан содержание исследованного показателя составляло в гонадах 0,77%, в гепатопанкреасе — 1,25%, в жабрах — 0,39% сырой массы. Различия в содержании суммарных липидов у мидий между точками отбора проб обнаружены только в гепатопанкреасе. В районе выпуска очистных сооружений содержание этого показателя у мидий на стадии полового покоя в 1,5 раза было ниже, чем у м. Большой Фонтан ( $P < 0,05$ ). При сравнении содержания суммарных липидов в гонадах и жабрах у мидий в этих районах отличий не

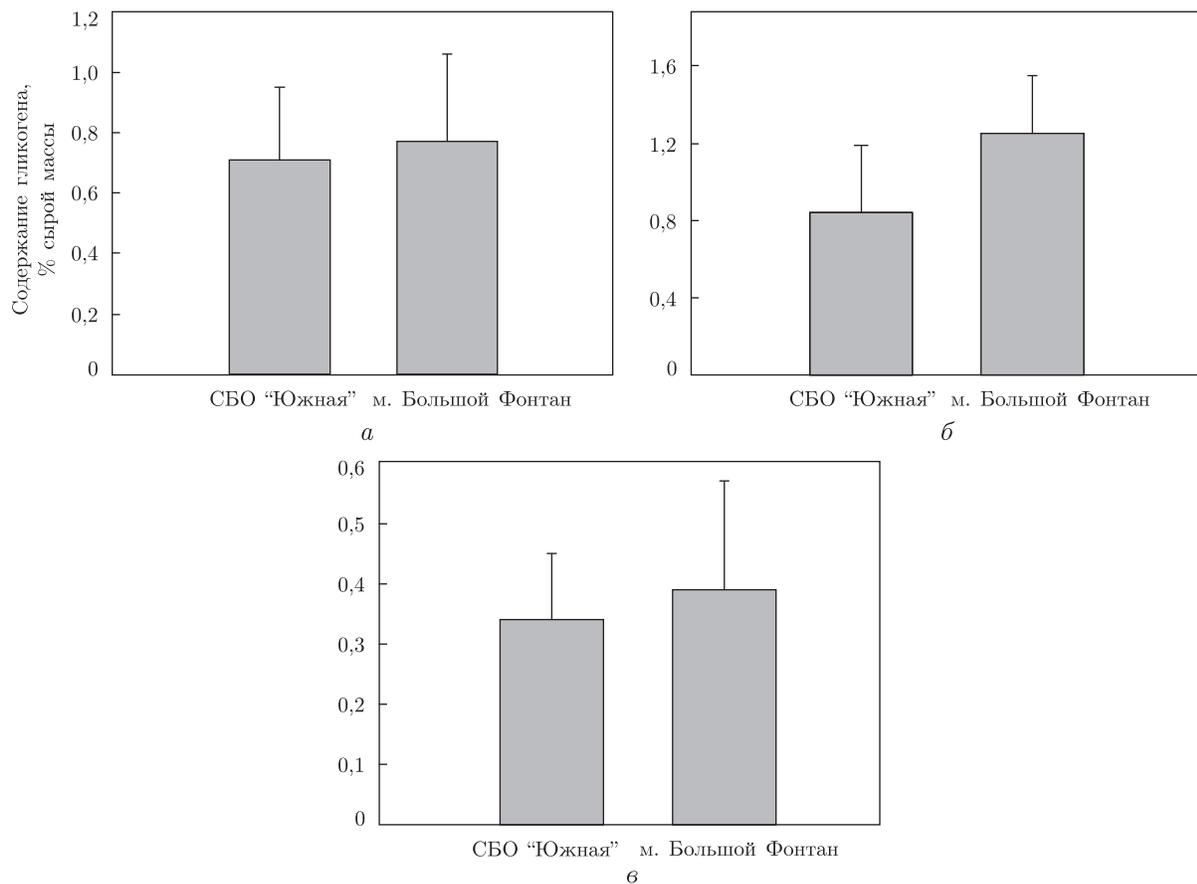


Рис. 4. Содержание суммарных липидов в гонадах (а), гепатопанкреасе (б) и жабрах (в) мидий в районах с разной антропогенной нагрузкой

было выявлено ( $P > 0,05$ ). Различий по этому показателю у самок и самцов не отмечено ни на одной стадии репродуктивного цикла мидий ( $P > 0,05$ ).

Таким образом, установлено, что антропогенный пресс, который вызван стоком очистных сооружений СБО «Южная», влияет на содержание гликогена в органах мидий. В отличие от показателей содержания суммарных липидов показатели содержания гликогена являются индикаторами физиологического состояния моллюсков при различных условиях обитания.

1. Горомосова С. А., Шапиро А. З. Основные черты биохимии энергетического обмена мидий. – Москва: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 120 с.
2. Шульман Г. Е. Физиолого-биохимические исследования гидробионтов // Экология моря. – 1996. – Вып. 45. – С. 38–45.
3. Тучковенко Ю. С., Сажко О. Ю. Оценка вклада антропогенных источников Одесского региона в загрязнении морской среды // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. Міжвід. наук. зб. – 2003. – Вып. 47. – С. 130–140.
4. Seifter S., Dayton S. The estimation of glycogen with the anthrone reagent // Arch. Biochem. and Biophys. – 1950. – 25, No 1. – P. 191–200.
5. Lubét P., Gimazane J.-P., Prunus G. Etude du cycle de reproduction de *Mytilus galloprovincialis* (Lmk) (Moll. Lamellibranche) a la limite meridionale de son aire de repartition, comparaison avec les autres secteurs de cette aire // Haliotis. – 1981. – No 11. – P. 157–170.

6. Folch J., Ascoli J., Lees M. et al. Preparation of lipid extracts from brain tissue // J. Biol. Chem. – 1951. – **191**, No 2. – P. 833–841.
7. Bligh E., Dyer W. A rapid method of total lipid extraction and purification // Can. J. Biochem. Physiol. – 1959. – **37**, No 8. – P. 911–917.
8. Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1980. – 150 с.

Одесский филиал Института биологии южных морей  
им. А. О. Ковалевского НАН Украины

Поступило в редакцию 25.05.2009

**G. V. Ivanovich**

**An influence of anthropogenic loads on the energetic reserves of mussels *Mytilus galloprovincialis* Lam.**

*The glycogen and lipids contents in mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) are studied on two stations in the Odessa Bay (Ukraine) under the influence of different anthropogenic loads. It has been established that, near the water treatment plant, the glycogen content in mussels in gonads was 1.7, in the hepatopancreas – 1.4 and in the gills – 1.9 times less than that in the relatively clean area near the Cape Bolshoi Fontan. For lipids, it was 1.5 times less in hepatopancreas near the water treatment plant. No difference was noted for the lipids in mussel gonads and gills.*