

2. *Зотов А.Б.* Характеристика удельной поверхности таксономических отделов фитопланктона Одесского региона (Украина) / А.Б. Зотов // Альгология. – 2005. – № 2. – С. 195–204.
3. *Левич А.И.* Управление структурой фитопланктонных сообществ (эксперимент и моделирование) : автореф. дисс. ... докт. биол. наук. : 03.00.18 "Гидробиологи" / А.И. Левич. – М., 2000. – 32 с.
4. *Миничева Г.Г.* Методические рекомендации по определению комплекса морфо-функциональных показателей одноклеточных и многоклеточных форм водной растительности / Г.Г. Миничева, А.Б. Зотов, М.Н. Косенко. – Одесса, ОФИНБИОМ, 2003. – 37 с. – (Препринт / НАН Украины. Одес. фил. Ин-та биол. южных морей; ОФИНБИОМ 2003-5).
5. *Руководство по химическому анализу морских вод: руководящий документ.* – СПб: Гидрометиздат, 1993. – 264 с.
6. *Bulgakov N.G.* The nitrogen: phosphorus ratio as a factor regulating phytoplankton community structure / Bulgakov N.G., Levich A.P. // Archiv für Hydrobiologie. – 1999. – Vol. 146, N 1. – P. 3–22.

А.Б. Зотов

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ АЗОТА К ФОСФОРУ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ Г. ОДЕССА НА МЕЖГОДОВУЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУППИРОВОК ФИТОПЛАНКТОНА

Выявлено влияние соотношения азота к фосфору в среде на межгодовую перестройку морфоструктурной организации фитопланктона, проявляющееся в изменчивости удельной поверхности сообществ.

Ключевые слова: фитопланктон, структурная перестройка, соотношение азота к фосфору, удельная поверхность группировок

A.B. Zotov

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

INFLUENCE OF CORRELATION OF NITROGEN TO PHOSPHORUS IN OFF-SHORE AREA OF ODESSA ON INTERYEARS-OLD CHANGEABILITY OF STRUCTURAL ORGANIZATION OF GROUPMENTS OF PHYTOPLANKTON

Influence of nitrogen/phosphorus ratio in environment to interannual reorganization of phytoplankton morphological structure is revealed. It is visible in variability of the community's specific surface.

Key words: phytoplankton, structural alteration, correlation of nitrogen to phosphorus, specific surface of groupments

УДК 594.124:591.133.32 (262.5)

Г.В. ІВАНОВИЧ

Одеська філія Інституту біології південних морів НАН України
вул. Пушкіньська 37, Одеса 65011

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА СЕЗОННУ ДИНАМІКУ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАПАСІВ МІДІЙ

Вивчали динаміку вмісту глікогену та сумарних ліпідів у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam. на двох станціях Одеської затоки з різним антропогенним навантаженням. Встановлено, що вміст глікогену біля випуску очисних споруд в органах мідій менший, ніж в районі мису В. Фонтан. Різниця у вмісті сумарних ліпідів між станціями в органах у мідій не встановлено.

Ключові слова: *Mytilus galloprovincialis*, Одеська затока, глікоген, ліпіди, репродуктивні цикли, антропогенне навантаження, сезонна динаміка

Нині зростає антропогенне навантаження на прибережні морські екосистеми. Успіх адаптивних перебудов молюсків до несприятливих факторів середовища та ендогенних ритмів протягом життєвого циклу здебільшого визначається вмістом таких компонентів як глікоген та ліпіди.

В умовах гіпоксії та аноксії у молюсків спостерігається зниження інтенсивності обміну у 10–20 разів [1, 12]. В умовах глибокої гіпоксії та анаеробіозу, які обумовлені дією побутових стоків, у

мідій відбуваються зміни метаболізму, що навіть після перебування молосків протягом доби у чистій воді не повертаються до норми [2].

В енергетичному обміні мідій важливу роль відіграє глікоген. Він використовується як в аеробних, так і в анаеробних умовах, коли домінуючу роль в обміні має гліколіз – це один з найважливіших процесів, які забезпечують адаптацію мідій до низького напруження кисню у воді (гіпоксії) [1, 8, 11]. Вміст глікогену може бути індикатором, що характеризує стан молосків [5, 6].

Мега цієї роботи полягала у вивченні сезонної динаміки накопичення глікогену та сумарних ліпідів на різних стадіях репродуктивного циклу у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam, які мешкають у районах з різним рівнем антропогенного навантаження.

Матеріал і методи досліджень

Мідій відбирали щомісяця (квітень–жовтень 2008 р.) з двох станцій, що знаходяться на відстані приблизно 2 км одна від одної. Одна з цих станцій знаходиться поблизу очисних споруд (ОС “Південна”), яка є потужним джерелом забруднення, друга – у районі мису Великий Фонтан (умовно чиста).

ОС “Південна” призначена для очищення виробничих та господарсько-побутових стоків підприємств та населення м. Одеси. Станція біологічного очищення “Південна” постачає у морське середовище нітрати, нітри, амонійний азот, фосфати та органічні сполуки [4]. Біогенні та органічні джерела сприяють високому рівню евтрофування вод.

У кожній пробі одночасно були мідії на 2–5 стадіях репродуктивного циклу. Молосків на одній стадії зрілості об’єднували в 5 паралельних груп, в кожну з яких входило 5–6 молосків з довжиною ступок 30–50 мм. Всього зібрано та оброблено 156 проб молосків.

Готували гомогенати трьох різних органів – гонад, гепатопанкреаса та зябер за охолодження [10]. Досліджували стадії розвитку гонад на свіжих мазках під мікроскопом за шкалою Любе [10]. Вміст глікогену в тілі мідій визначали атронним методом згідно Сейфтера [10], ліпід екстрагували за методом Фолча [7]. Вміст глікогену та ліпідів виражали у відсотках сирової маси м’яких тканин.

Матеріали оброблені статистично за стандартними методиками [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Вміст глікогену в межах однієї стадії протягом року був нестійким. Оскільки у всі вивчені місяці були присутні мідії на стадії переходу до статевого спокою, ми провели аналіз вмісту глікогену та сумарних ліпідів на цій стадії репродуктивного циклу.

Динаміка вмісту глікогену у молосків у вивчені місяці на обох станціях мала подібний характер (рис. 1 А, В). Мінімум цього показника був відмічений в гонадах на станції біля м. В. Фонтан і відзначався в квітні (1,93%) та жовтні (1,35%), а на станції біля очисних споруд – (1,55% та 1,28% відповідно)

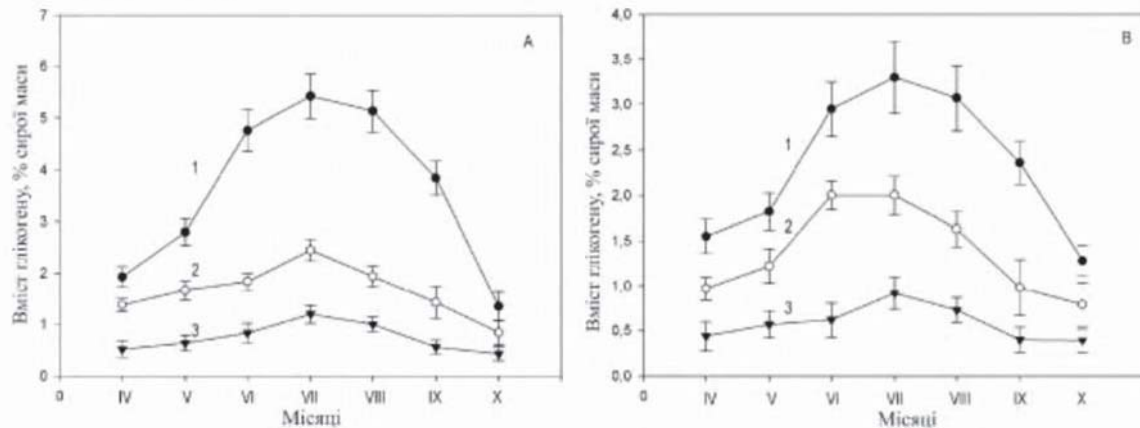


Рис. 1. Вміст глікогену (% сирової маси) в гонадах (1), гепатопанкреасі (2) та зябрах (3) на стадії переходу до статевого спокою біля м. В. Фонтан (А) і очисних споруд (В)

З квітня відбувалося накопичення глікогену, яке досягало максимуму на обох станціях в липні. Так на станції біля м. В. Фонтан його вміст сягав – 5,42 %, а на станції біля очисних споруд – 3,30%. У другій половині літа вміст глікогену зменшувався і досягав мінімуму в жовтні на цих

станціях (1,35% та 1,28% відповідно), оскільки у цьому місяці відбувався вимет статевих продуктів у мідій.

Найбільш інтенсивне накопичення глікогену було у моллюсків на станції біля м. В. Фонтан. З травня до липня вміст глікогену в гонадах моллюсків з обох станцій відрізняється ($P < 0,05$). Так, у травні його вміст у тварин на станції біля м. В. Фонтан в 1,50, в червні – в 1,55, в липні, коли було відмічено максимальне накопичення глікогену, – в 1,63 та серпні – в 1,66 разів більший, ніж на станції біля очисних споруд. Оскільки накопичення глікогену пов'язано з формуванням енергетичних резервів, та лінійним ростом тварин, можна говорити про те, що на станції біля м. В. Фонтан ці процеси проходили інтенсивніше, ніж на станції біля очисних споруд.

В гепатопанкреасі та зябрах динаміка вмісту глікогену співпадала з динамікою вмісту глікогену в гонадах. Максимальний його вміст спостерігався в цих органах в липні: на станції біля м. В. Фонтан 2,45% та 1,20% відповідно, а на станції біля очисних споруд – 2,00% та 0,92% відповідно. Мінімум в гепатопанкреасі та зябрах був відмічений в квітні – 1,38% та 0,52% відповідно, та в жовтні – 0,84% та 0,43% відповідно.

Вміст сумарних ліпідів у мідій на обох станціях змінювався подібно і був нижчим, ніж вміст глікогену (рис. 2 А,В). Максимальне накопичення ліпідів відмічено у гепатопанкреасі, а мінімум – у зябрах, як і вміст глікогену. Максимальне накопичення ліпідів на обох станціях у всіх органах, які вивчали, відбувалося у вересні, а мінімальне – у весняно-літні місяці. Так, у вересні цей показник на станції біля м. В. Фонтан в гепатопанкреасі становив 1,23% в гонадах – 1,05% , зябрах – 0,30%. На протилежність вмісту глікогену, різниці в накопиченні ліпідів у моллюсків на обох станціях не виявлено ($P > 0,05$).

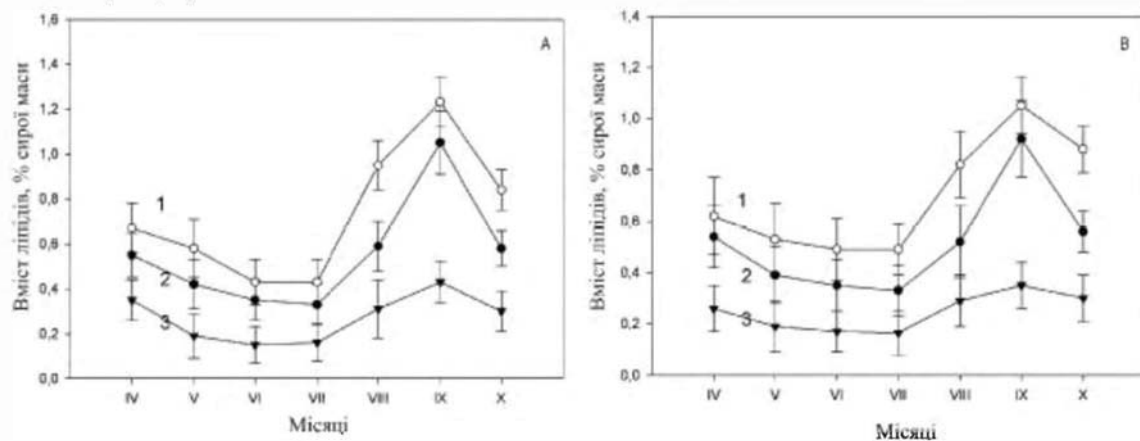


Рис. 2. Вміст ліпідів (% сирової маси) в гонадах (1), гепатопанкреасі (2) та зябрах (3) на стадії переходу до статевого спокою біля м. В. Фонтан (А) і очисних споруд (В)

Висновки

Дослідження сезонної динаміки накопичення глікогену та сумарних ліпідів на різних стадіях репродуктивного циклу у мідій *Mytilus galloprovincialis* Lam показало, що антропогенний прес, викликаний стоком очисних споруд (ОС "Південна"), впливає на динаміку накопичення глікогену у органах мідій. На відміну від показників вмісту сумарних ліпідів показники вмісту глікогену є інформативним індикатором фізіологічного стану мідій.

Показано значення глікогену та ліпідів у процесах адаптації мідій до екологічних умов навколишнього середовища.

1. Горомосова С.А. Основные черты биохимии энергетического обмена мидий / Горомосова С.А., Шапиро А.З. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. – 120 с.
2. Особенности метаболизма черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis* L.) из различных биотопов Карадагского заповедника / В.В. Трусевич, А.Я. Столбов, О.Ю. Вялова, Т.П. Кондратьева [и др.] // Морск. экол. журн. – 2004. – Т. 3, № 1. – С. 79–85.
3. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. / Н.А. Плохинский. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.
4. Тучковенко Ю.С. Оценка вклада антропогенных источников Одесского региона в загрязнении морской среды / Тучковенко Ю.С., Сапко О.Ю. // Метеорологія, кліматологія та гідрологія: міжвідомчий наук. зб. – 2003. – Вип. 47. – С. 130–140.
5. Шульман Г.Е. Физиолого-биохимическая индикация и мониторинг состояния гидробионтов Черного моря / Г.Е. Шульман. // Гидробиол. журн. – 1999. – Т. 35, № 1. – С. 42–52.

6. Шульман Г.Е. Экологическая физиология и биохимия черноморских гидробионтов в начале XXI века / Г.Е. Шульман. // Экология моря. – 2001. – Вып. 57. – С. 68–74.
7. Folch J. Preparation of lipid extracts from brain tissue / J. Folch, J. Ascoli, M. Lees // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 191, N2. – P. 833–841.
8. Energy metabolism of the mussel, *Mytilus galloprovincialis*, during long-term anoxia / [G. Isani, O. Cattani, M. Zurzolo, C. Pagnucco, P. Cortesi.] // Comp. Biochem. Physiol. – 1995. – Vol. 110B, N 1. – P. 103–113.
9. Lubét P. 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 / P. Lubét, J.-P. Gimazane, G Prunus // Haliotis. – 1981. – N 11. – P. 157–170.
10. Seifter S. The estimation of glycogen with the anthrone reagent / S. Seifter, S. Dayton. // Arch. Biochem. Biophys. – 1950. – Vol. 25, №. 1. – P. 191–200.
11. Zwaan A. Anaerobic metabolism in Bivalvia (Mollusca). Characteristics of anaerobic metabolism / A. de Zwaan, A. Wijsman. // Comp. Biochem. Physiol. – 1976. – Vol. 54B. – P. 313–324.
12. Zwaan A. Cellular energy metabolism in the Mytilidae: an overview / A. de Zwaan, A. Mathien // The mussel *Mytilus* ecology, physiology, genetics and culture. – Amsterdam: Elsevier, 1992. – P. 143–155.

Г.В. Иванович

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ НАГРУЗОК НА СЕЗОННУЮ ДИНАМИКУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАПАСОВ У МИДИЙ

Изучали динамику содержания гликогена и суммарных липидов у мидий *Mytilus galloprovincialis* Lam. на двух станциях Одесского залива с разным уровнем антропогенной нагрузки. Установлено, что содержание гликогена возле выпуска очистных сооружений меньше, чем в районе мыса Б. Фонтан. Разницы в содержании суммарных липидов между станциями в органах мидий не установлено.

Ключевые слова: мидия *Mytilus galloprovincialis*, Одесский залив, гликоген, липиды, репродуктивные циклы, антропогенная нагрузка, сезонная динамика

G.V. Ivanovich

Odesa Branch A.O. Kovalevsky Institute of Biology of Southern Seas NAS of Ukraine

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC LOADS ON THE SEASONAL DYNAMICS ENERGETIC RESERVES OF THE MUSSELS *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM.

The seasonal dynamics of glycogen and lipid content in mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) was studied in Odessa Bay sites (Ukraine) under the influence of different anthropogenic loads. It has been established that near the water treatment plant the glycogen content is less than in the relatively clean area near Cape Bolshoi Fontan. No difference was noted for the lipids in mussel organs.

Key words: mussel of *Mytilus of galloprovincialis*, Odesa gulf, glycogen, lipids, reproduction cycles, anthropogenic loading, seasonal dynamics

УДК 591.524.12:551.465.11(262.5)

И.И. КАЗАНКОВА

Институт биологии южных морей НАН Украины
пр-т Нахимова, 2, Севастополь 99011

ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОСЕЛЕНИЙ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* У БЕРЕГОВ КРЫМА

Освещённость влияет на скорость образования и выраженность сипей и коричневой пигментации раковины у пост-личинок мидии. У части особей формирующийся участок раковины может приобретать или терять синее окрашивание.

Ключевые слова: *Mytilus galloprovincialis*, Чёрное море, фенетическая структура