

И. П. МУРАВЬЁВА, Т. О. МИРОНОВА

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИКРОПЕРИФИТОНА СИСТЕМЫ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ МОРСКОЙ ВОДЫ

Рассмотрен химический состав микроперифитона системы гидробиологической очистки морской воды. Основной вклад в суммарное органическое вещество вносят белково-нуклеиновые соединения и липидно-углеводородный комплекс. Отмечено снижение содержания суммарного органического вещества в зависимости от сезона и времени экспозиции элементов системы гидробиологической очистки.

Применение того или иного вида систем гидробиологической очистки зависит от физико-химических и гидрологических особенностей акваторий [3], где предполагается её размещение. В этой связи возникает необходимость изучения влияния различных конструктивных элементов системы на формирование биофильтра, в частности, микроперифитона, с участием которого, как известно, происходят основные процессы трансформации загрязняющих веществ. В 2005 г. в отделе морской санитарной гидробиологии ИнБЮМ НАН Украины были начаты работы по изучению химического состава перифитона системы гидробиологической очистки, расположенной в Нефтегавани Севастопольской бухты (Чёрное море). Система состояла из свай нефтяного пирса и секций сетевого ограждения.

Целью настоящей работы было продолжение изучения химического состава микроперифитона на одном из элементов системы гидробиологической очистки морской воды.

Материал и методы. Осенью 2006 г. в акватории Нефтегавани (Севастопольская бухта, Чёрное море) на глубине 2 м от поверхности моря были размещены элементы системы гидробиологической очистки морской воды: металлические рамки с сеткой (18 x 21 см), подвешенные на канате к бумам (рис. 1).

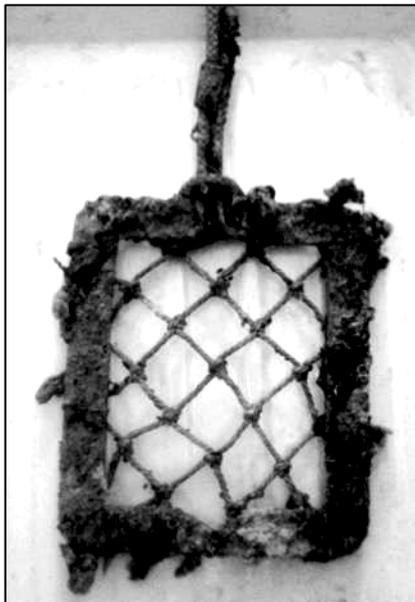


Рисунок 1. Элемент системы гидробиологической очистки морской воды
Figure 1. Element of the hydrobiological water purification system

Начиная с весны 2007 г., ежесезонно поднимали по одной рамке для исследования. С макроорганизмов, поселившихся на рамке, делали смыв морской водой, который микроскопировали под микроскопом «Биолам» ЛОМО (x144). Затем его высушивали на воздухе и сухую измельчённую навеску в количестве 10 мг (три повторности) анализировали, как описано ранее [1]. В результате были получены данные по содержанию суммарного органического вещества (СОВ), группы, включающей белок, нуклеиновые соединения и их предшественники (БНП), липидно-углеводородного комплекса (ЛУВ) и углеводоподобных соединений (УПС).

Результаты и обсуждение. Первая рамка, поднятая через 6 мес. от начала экспозиции, сплошь обросла мидиями, асцидиями и мшанками. В обрастании рамок, исследованных в дальнейшем, присутствовали в основном мидии.

При просмотре смыва под микроскопом было установлено, что его основную массу представляли минеральные частицы, детрит, микроводоросли, значительную часть которых составили диатомовые родов *Navicula*, *Licmophora*, *Amphora*, *Coscinodiscus*, *Striatella*, *Cerataulina*, *Nitzschia*, *Bacillaria*, *Amphiprora*, *Pleurosigma*, *Thalassiosira*, простейшие (инфузории, коловратки), организмы мейобентоса (нематоды, полихеты, гарпактикоиды, копеподы).

Рис. 2 отражает вклад основных классов органического вещества в СОВ микроперифитона.

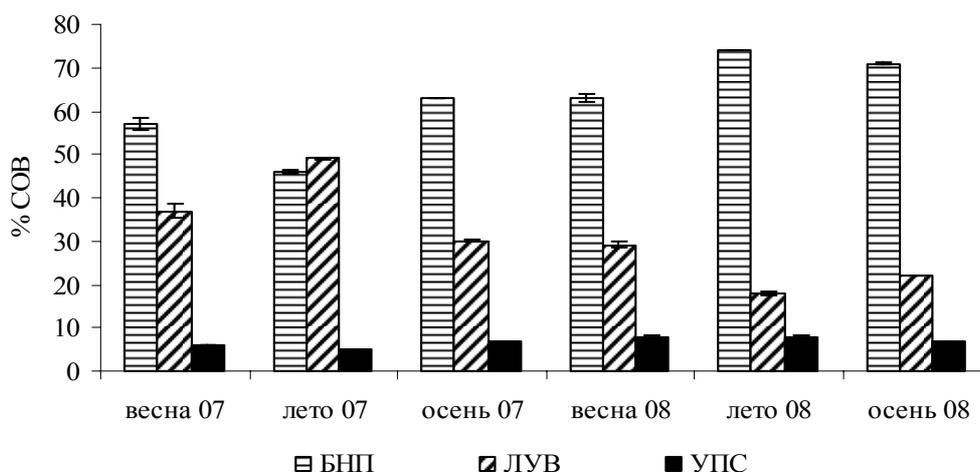


Рисунок 2. Вклад основных классов органического вещества в СОВ микроперифитона
Figure 2. Organic matter main classes percentage in TOM of microperiphyton

В основном СОВ микроперифитона составляют БНП, доля которых колебалась от 46 до 74 %, и ЛУВ – от 18 до 49 %. Доля УПС не превышала 10 %.

По существующей гипотезе [4], адсорбция белка на микрочастицах значительно сокращает степень его разрушения и является механизмом временного запасаания лабильного растворённого органического вещества. Липофильные вещества обладают способностью к концентрированию на границе раздела фаз – на частицах минеральной взвеси, на детрите [2].

Интересно отметить, что данные по химическому составу перифитона из соскоба с мидий, полученные в 2005 г. в Нефтегавани Севастопольской бухты, показали преобладание ЛУВ и УПС в СОВ [1].

На рис. 3 представлен химический состав микроперифитона. Количество БНП за исследованный период колебалось от 11,2 до 22,8 мг/100 мг сухого веса, ЛУВ - от 3,5 до 16,2 мг/100 мг, УПС – от 1,1 до 2,3 мг/100 мг.

От весны к осени наблюдалось уменьшение содержания всех основных классов органического вещества в среднем в 1,5 раза в каждый из годов.

С увеличением времени экспозиции рамок выявлена тенденция снижения количества СОВ микроперифитона. Максимальное СОВ – 40 % – было отмечено в смыве с первой исследованной рамки, находившейся в воде 6 мес., а минимальное – 16 % – с последней рамки, поднятой из воды через 25 мес. Причем, как указывалось ранее [1], в

соскобах с мидий из многолетнего сообщества обрастаний элементов системы гидро-биологической очистки морской воды COB было равно в среднем 16 %.

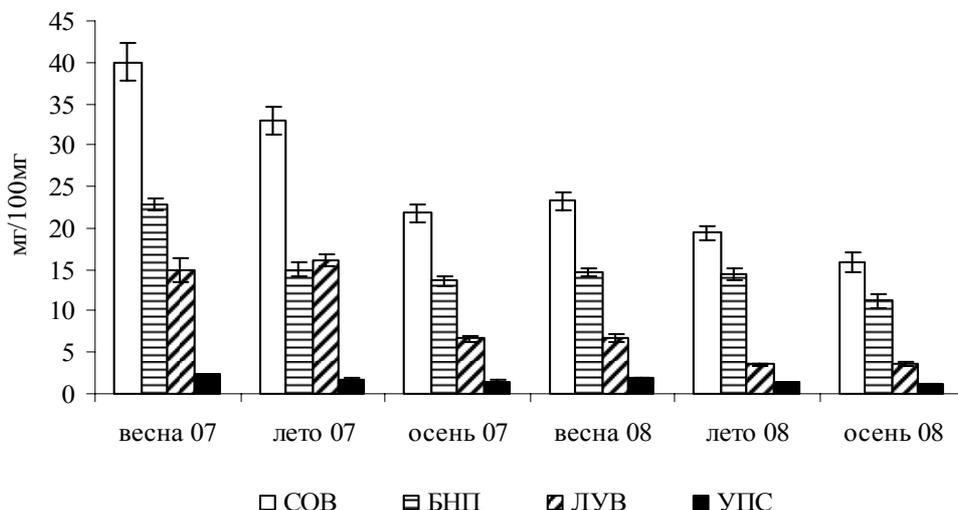


Рисунок 3. Содержание (мг / 100 мг) основных классов органического вещества микроперифитона

Figure 3. Contents of organic matter main classes in microperiphyton, mg / 100 mg

Возможно, что повышенное количество нефтяных углеводородов, отмеченное весной и летом 2007 г. в Нефтегавани (см. рис. 4), является косвенным подтверждением высокого содержания органических веществ в морской воде в этот же период.

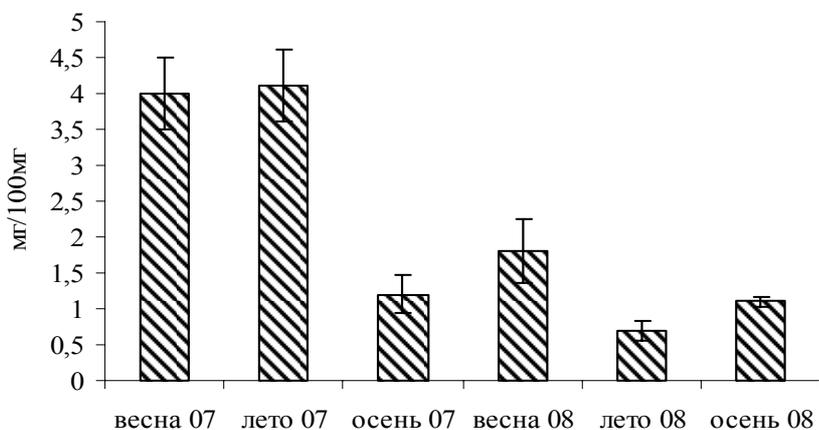


Рисунок 4. Содержание (мг / 100 мг) нефтяных углеводородов в микроперифитоне

Figure 4. Contents of oil hydrocarbons in microperiphyton, mg / 100 mg

Выводы. COB микроперифитона, собранного с элементов системы гидробиологической очистки морской воды в Нефтегавани Севастопольской бухты, представлено в основном БНП и ЛУВ. От весны к осени наблюдалось уменьшение содержания всех основных классов органического вещества в среднем в 1,5 раза в каждый из годов.

Выявлена тенденция снижения количества СОВ микроперифитона с увеличением времени экспозиции элементов системы гидробиологической очистки морской воды.

1. Гапонюк Т. О. Химический состав органического вещества в перифитоне системы гидробиологической очистки морской воды // Морск. экол. журн. – 2006. – 5, № 2. – С. 27 – 32.
2. *Распространение, состав и деструкция липофильных веществ в морской воде* / Под ред. Миронова О. Г. // Биологические аспекты нефтяного загрязнения морской среды. – Киев: Наук. думка, 1988. – 246 с.
3. Mironov O.G., Shchekaturina N. L., Alyomov S. V., Osadchaya T. S. Perspectives of using of marine polluted water cleaning hydrobiological method for sanitation and improvement of the costal area state // Oil Spills in the Mediterranean and Black Seas: Proc. II Intern. Conference, 31st Oct. – 3rd Nov. – Istanbul, 2000. – P. 187 – 195.
4. Nagata T., Kirchman D. L. Bacterial degradation of protein adsorbed to model submicron particles in seawater // MEPS. – 1996. – 132. – P. 241 – 248.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь

Получено 10.10.2008

I. P. MURAVIOVA, T. O. MIRONOVA

**CHEMICAL COMPOSITON OF MICROPERIPHYTON
ON THE HYDROBIOLOGICAL WATER PURIFICATION SYSTEM**

Summary

Chemical composition of microperiphyton of hydrobiological water purification system is studied. Protein-nucleic compounds and lipid-hydrocarbon complex make a basic contribution to the total organic matter (TOM). Decreasing of TOM depending on seasons and the time of exposition of hydrobiological water purification system elements is noted.