

Т. О. МИРОНОВА, И. П. МУРАВЬЁВА

ДИНАМИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ПЕРИФИТОНЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

На полигоне б. Артиллерийской Севастополя (Чёрное море) изучалась динамика органического вещества в микроперифитоне гидротехнических сооружений. Значительный вклад в суммарное органическое вещество вносит группа соединений, включающая белок и липидно-углеводородный комплекс. Доля углеводов невелика. Отмечена обратная зависимость количества липидно-углеводородных веществ в микроперифитоне от температуры морской воды.

В б. Артиллерийской (Севастополь, Чёрное море) проводятся систематические санитарно-биологические исследования по изучению процессов загрязнения и самоочищения в морской воде [1, 2]. На эти процессы оказывает влияние переход органических веществ с береговых естественных и искусственных структур в море [3]. В этой связи представляет интерес изучение органического вещества в микроперифитоне на поверхности мидий и водорослей-макрофитов, поселяющихся на гидротехнических сооружениях.

Настоящая работа является очередным этапом в проведении санитарно-биологических исследований на полигоне в Артиллерийской бухте. В ней представлены результаты исследований по содержанию в микроперифитоне основных классов органических веществ – белков, липидов, углеводов.

Материал и методы. Пробы мидий и макрофитов отбирались ручным скребком с вертикальной бетонной стенки набережной б. Артиллерийской в приповерхностном горизонте 0 – 0,3 м ежемесячно с сентября 2007 по февраль 2009 гг. на 4 станциях (рис. 1). Всего отобрано 72 пробы. Обработка проб и химический анализ проводились, как описано ранее [4]. Результаты статистически обработаны по критерию Стьюдента ($p = 0,05$).



Рисунок 1. Расположение станций отбора проб в бухте Артиллерийской
Figure 1. Scheme of sampling stations in the Artilleryskaya Bay

Результаты и обсуждение. В исследованных образцах под микроскопом наблюдали микроводоросли (представителей родов *Navicula*, *Licmophora*, *Striatella*, *Bacillaria*, *Achnantes*, *Coscinodiscus*, *Pleurosigma*, *Amphora* и др.) взвесь из минеральных частиц (особенно много на ст. 3), детрит, попадались нематоды, полихеты и микрофрагменты макрофитов.

На рис. 2 представлен вклад отдельных классов органических веществ в суммарное органическое вещество (СОВ) микроперифитона (средняя за весь период наблюдений). В основном СОВ микроперифитона составляют белок, нуклеиновые кислоты и их предшественники аминокислоты и свободные нуклеотиды (БНП), доля которых колебалась от 50 до 80 %, и липидно-углеводородный комплекс (ЛУВ) – от 12 до 43 %. Доля углеводных соединений (УС) не превышала 11 %. Можно отметить, что подобное распределение вклада отдельных групп органических веществ в СОВ наблюдалось в микроперифитоне системы гидробиологической очистки морской воды в Нефтегавани [4].

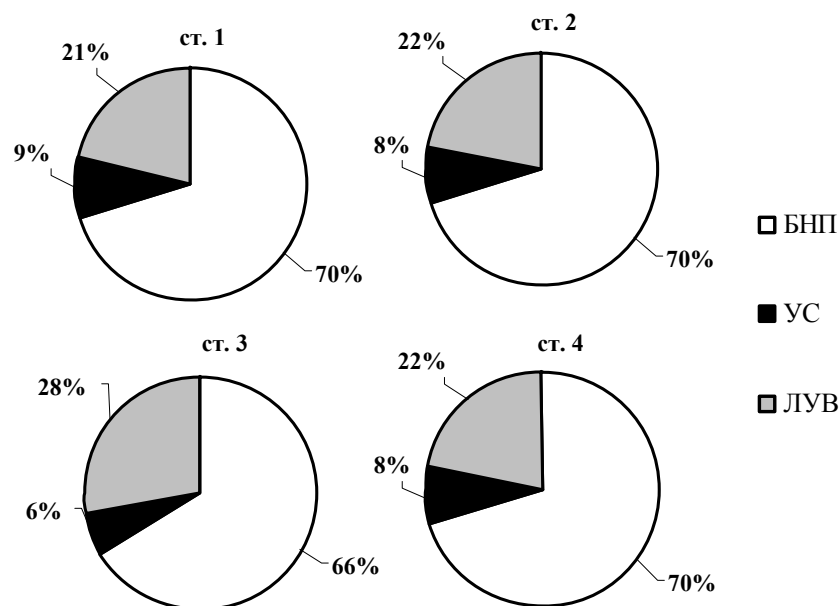


Рисунок 2. Вклад отдельных классов органических веществ в СОВ микроперифитона на станциях 1, 2, 3, 4

Figure 2. Organic matter main classes percentage in TOM of microperiphyton on the different stations 1, 2, 3, 4

СОВ микроперифитона на протяжении периода наблюдений изменялось незначительно, хотя наименьшее количество было отмечено на ст. 1, 2 и 3 осенью 2007 г. ($25,08 \pm 2,4$; $27,52 \pm 3,4$; $28,71 \pm 2,3$ мг/100 мг соответственно), а наибольшее зимой 2007-2008 гг. ($47,86 \pm 8,7$; $48,15 \pm 7,9$; $39,54 \pm 8,6$ мг/100 мг). На ст. 4 - минимальное летом 2008 г. ($30,54 \pm 5,9$ мг/100 мг) и максимальное зимой 2008-2009 гг. ($45,02 \pm 15,3$ мг/100 мг).

Достоверных различий в содержании СОВ микроперифитона между станциями не отмечено, что возможно связано с малыми размерами бухты и однородным составом микроперифитона. Однако, СОВ микроперифитона на ст. 3 отличалось меньшим вкладом БНП и УС и большим ЛУВ по сравнению с остальными станциями, что также можно связать с её местоположением – место швартовки катеров, в результате чего наблюдается постоянное взмучивание воды и в этом месте чаще всего собирается различный мусор, попадающий в бухту. Ранее указывалось на способность липофильных веществ морской воды концентрироваться на частицах минеральной взвеси, детрита [2], а в пробах микроперифитона на ст. 3 наблюдалось значительно большее количество минеральных частиц и детрита по сравнению с остальными станциями.

С уменьшением температуры морской воды на всех станциях наблюдалась тенденция увеличения количества ЛУВ в микроперифитоне (рис. 3), коэффициент корреляции при этом составил $r = -0,5$ ($n = 18$). О пике содержания липидов в морской воде в зимнее время 2007 г. также указывалось ранее [2].

Выводы. Полученные результаты по содержанию в микроперифитоне белков, липидов и углеводов дополняют сведения о потоках органических веществ в микрообращениях гидротехнических сооружений. Основную долю СОВ микроперифитона составляют БНП и ЛУВ. Отмечена обратная зависимость количества ЛУВ от температуры морской воды.

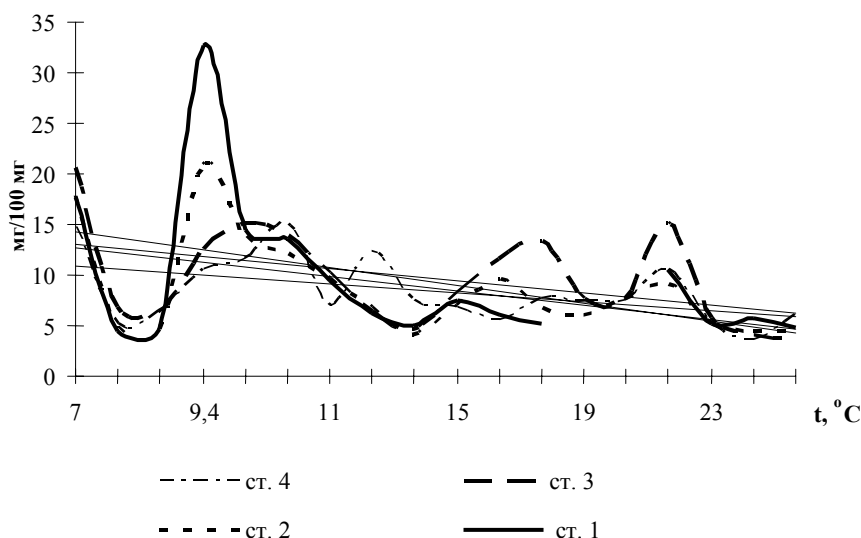


Рисунок 3. Зависимость содержания ЛУВ от температуры морской воды
Figure 3. Dependence of lipid concentration from the temperature of sea water

1. Миронов О. Г. Бактериальная трансформация нефтяных углеводородов в прибрежной зоне моря // Морск. экол. журнал. – 2002. – 1, № 1. – С. 56 – 66.
2. Миронов О. Г., Муравьева И. П., Миронова Т. О. Санитарно-биологические показатели морской воды бухты Артиллерийской Черного моря // Морск. экол. журн. – 2008. – 7, 3. – С. 59 – 63.
3. Миронов О. А. Нефтяные углеводороды на поверхности водорослей-макрофитов гидротехнических сооружений // Экология моря. – 2007. – Вып. 74. – С. 56 – 58.
4. Муравьева И. П., Миронова Т. О. Химический состав микроперифитона системы гидробиологической очистки морской воды // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 86 – 89.

Институт биологии южных морей НАН Украины
 Севастополь, Украина

Получено 15 апреля 2009 г.

Т. О. МИРОНОВА, И. П. МУРАВЬОВА

ДИНАМІКА ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В ПЕРІФІТОНЕ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Резюме

На полігоні б. Артилерійської м. Севастополя (Чорне море) вивчалася динаміка органічної речовини в мікроперіфітоні гідротехнічних споруд. Значний вклад в сумарну органічну речовину вносить група сполук, що включає білок і ліпідно-вуглеводневий комплекс. Доля вуглеводів невелика. Відмічено зворотну залежність кількості ліпідно-вуглеводневих речовин в мікроперіфітоні від температури морської води.

T. O. MIRONOVA, I. P. MURAVIOVA

THE DYNAMICS OF ORGANIC MATTER IN THE HYDROTECHNICAL CONSTRUCTIONS PERIPHYTON

Summary

The data about seasonal dynamics of organic matter in the periphyton of hydrotechnical constructions of the Artilleryskaya Bay (Black Sea) is resulted. Significant contribution into the common organic matter is brought by the group of compounds including proteins and the lipid-hydrocarbon complex. The input of carbohydrates is not substantial. The reverse dependence is marked between the amount of lipid-hydrocarbon matters and the temperature of the sea water.