

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



26

1987

BIOGEOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE WESTERN SHELF OF THE BLACK SEA

Summary

Different biogeochemical indices characterize bottom sediments sampled during the 17th voyage of the research vessel „Professor Vodyanitsky“ in summer of 1984 in the Bulgarian shelf. The amount of organic matter in coarse sands is low (0.13% of C_{org}) and consists of lipids, protein, carbohydrates, chloroform bitumoid (85.4%). Pelitic silts contain 1.89% of C_{org} whose greater part (60%) presented by newly formed components — humic substances and not by low-transformed compounds. Aleurites, silty sands and shell sands with silt admixture contain equal amounts of the above groups of compounds in case of C_{org} 0.52-1.12%. Aleurites of the port aquatory which accumulate the low-transformed organic matter of allochthonous nature are an exception.

УДК 579:551.352(262.5)

А. А. ЛЕБЕДЬ

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОННЫХ ОСАДКОВ ЗАПАДНОГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ

В результате антропогенного воздействия в северо-западной части Черного моря наблюдается значительная эвтрофикация. Однако при современном масштабе поступления загрязняющих веществ подобное явление может начаться и в других районах Черноморского бассейна. Попадающие в морскую воду загрязнения органической природы со временем накапливаются в донных осадках, что приводит к хроническому загрязнению акватории и возможности вторичного загрязнения морской воды. В анаэробных условиях замедляются процессы окисления органических соединений, что приводит к снижению способности акватории к самоочищению. В последние десятилетия в литературе имеются малочисленные сведения о микрофлоре грунтов Черного моря [3, 4].

В настоящей работе приведены данные по изучению некоторых аэробных и анаэробных групп микроорганизмов в донных осадках, отобранных в ходе 17-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» в июне 1984 г. Пробы грунта были отобраны на западном шельфе Черного моря в районе деревни Шкорпиловцы и порта Варна. Донные осадки собраны на 17 станциях дночерпателем системы «Океан» площадью захвата 0,25 м². Химическая характеристика их приведена в статье Л. Н. Кирюхиной (см. с. 43—47).

Для посева микроорганизмов из свежеевзвешенной пробы взвешивали 1 г стерильно отобранного грунта, переносили в пробирку с 9 мл физраствора и взбалтывали в течение 5 мин. Затем из каждой болтушки готовили серию предельных 10-кратных разведений в физрастворе.

Количество изучаемых аэробных и анаэробных микроорганизмов в пробе определяли посевом 1 мл из каждого разведения на соответствующие селективные среды. Общее число гетеротрофов определяли путем посева в пептонную среду (10 г пептона на 1 л морской воды). Для учета углеводородокисляющих и липолитических групп использовали минеральную среду Диановой-Ворошиловой, в которую в качестве единственного источника углерода вносили стерильную сырую нефть или рыбий жир.

Численность анаэробных микроорганизмов сульфатредукторов и денитрификаторов определяли на средах Постгейта и Гильтая [2]. К обеим средам добавляли 18 г хлористого натрия, а в среду Гильтая вносили еще 1,5% голодного агара. В качестве восстановителя в обе среды после нагревания добавляли 3%-ный раствор $Na_2S \cdot 9H_2O$ до

**Численность микроорганизмов в донных осадках
западного шельфа Черного моря, кл./г сырого осадка**

Станция	Глубина, м	Исучаемая группа микроорганизмов				
		Аэробы			Анаэробы	
		Гетеротрофы	Угледород- окисляющие	Липолитиче- ские	Сульфатре- дукторы	Денитрифи- каторы
1	7,5	10 ⁶	10 ⁴	10 ³	10 ⁵	10 ³
2	12	10 ⁶	10 ⁴	10 ²	10 ²	10 ³
3	19	10 ⁵	10 ³	10 ²	10 ³	10 ²
4	485	10 ⁴	—	—	—	—
5	82	10 ⁴	—	—	—	—
6	18	10 ⁵	10 ³	10 ²	10 ⁷	—
7	30	10 ⁶	10 ⁵	10 ²	10 ⁷	—
8	52	10 ⁶	10 ²	—	10 ⁶	—
9	83	10 ⁶	—	—	10 ³	—
10	84	10 ⁵	—	—	—	—
11	55	10 ⁵	10 ²	—	10 ⁴	—
12	28	10 ⁴	10 ⁴	—	10 ⁶	—
13	18	10 ⁵	10 ⁴	—	10 ³	—
14	20	10 ⁶	10 ⁵	10 ³	10 ⁶	10 ²
15	20	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵
16	24	10 ⁵	10 ³	10 ²	10 ⁵	—
18	28	10 ⁵	10 ³	10 ³	10 ⁴	10 ²

Примечание. Прочерк (—) обозначает отсутствие данной группы микроорганизмов в изучаемом объеме.

потемнения и затем среду быстро охлаждадали. Посев сульфатредукторов проводили в пробирки на 15 мл, в которые вносили по 1 мл инокулята, заливали средой доверху и закрывали резиновыми пробками так, чтобы не оставалось пузырьков воздуха. Учет денитрификаторов проводили в пенициллиновых склянках, которые после заполнения средой закрывали резиновыми пробками и помещали в завинчивающиеся металлические станочки. Посевы анаэробов выдерживали в термостате при 30 °C 10 сут.

Полученные результаты по численности изучаемых групп микроорганизмов представлены в таблице. Следует отметить, что гетеротрофные бактерии были выделены из всех проб донных осадков и представлены величинами 10⁵—10⁶ кл./г. Только в пробах трех станций (4, 5, 12) численность их была на порядок ниже и составила 10⁴ кл./г.

Угледородокисляющие бактерии обнаружены в 72% проб. В донных осадках, отобранных в акватории порта, припортовых и прибрежных районах, они насчитывали 10³—10⁴ кл./г. Количество их увеличивается до 10⁵—10⁶ в пробах, отобранных по разрезу, расположенному в приустьевом районе реки Камчия (ст. 6, 7, 14, 15). Увеличение численности угледородокисляющих микроорганизмов на этих станциях может быть связано с поступлением угледородов в донные осадки с водами реки Камчия. С удалением от берега до 50-метровой изобаты численность их уменьшается до 10² кл./г (ст. 8, 11), и они не обнаружены в осадках открытой части моря на глубинах 80—500 м (ст. 4, 5, 9, 10).

Группа липолитических микроорганизмов обнаружена в 50% проб, которые были отобраны в акватории порта, припортовой части, а также на станциях, расположенных вдоль побережья. Численность их в основном составила 10²—10³ кл./г, за исключением ст. 15, на которой количество их увеличилось до 10⁵ кл./г.

Из анаэробных групп сульфатредукторы были выделены в 82% проб. Наибольшая их численность 10⁶—10⁷ кл./г отмечена в илах станций, расположенных по разрезу проникновения вод реки Камчия, несущих значительное количество органики [1]. На два-три порядка уменьшается численность сульфатредукторов в донных осадках порта и припортовых станций. Во всех остальных пробах они составили 10³ кл./г.

Сульфатредукторы не были выделены только на самых удаленных от берега трех станциях (4, 5, 10). Возможно, это связано с тем, что при поднятии с глубин дночерпателя с осадком был нарушен верхний слой ила, в котором сосредоточены сульфатредукторы [4].

Всего в 35% проб были выделены денитрификаторы, в основном из илов, отобранных в портовых и прибрежных районах. Только на одной прибрежной ст. 16 с крупным песком и ракушечным детритом они не были обнаружены. По данным Ю. И. Сорокина [4], денитрификаторы встречаются только в прибрежных пробах, на глубоководных станциях они полностью отсутствуют.

Таким образом, рассматривая распространение некоторых аэробных и анаэробных групп микроорганизмов в донных осадках западного шельфа Черного моря, следует отметить, что повсеместно были выделены только гетеротрофные бактерии. Более специфические группы микроорганизмов, такие, как углеводородоокисляющие, липолитические, сульфатвосстанавливающие и денитрификаторы, встречались на определенных разрезах. Так, углеводородоокисляющие и сульфатвосстанавливающие бактерии не были обнаружены на глубоководных, удаленных от берега станциях. Группы липолитических и денитрифицирующих микроорганизмов были приурочены к донным осадкам прибрежных и припортовых станций, которые больше всего подвержены антропогенному воздействию.

1. Миров О. Г. и др. Самоочищение в прибрежной акватории Черного моря / О. Г. Миров, Л. Н. Кирюхина, М. И. Кучеренко, Э. П. Тархова. — Киев: Наук. думка, 1975. — 141 с.
2. Рождественский А. В. Влияние реки Камчия на химизм черноморских вод // Взаимодействие атмосферы, гидросферы и литосферы в прибрежной зоне моря. — София: Изд-во Болг. АН, 1980. — С. 285—291.
3. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. — Л.: Наука, 1974. — 194 с.
4. Сорокин Ю. И. Микрофлора грунтов Черного моря // Микробиология. — 1962. — 31, вып. 5. — 899—903.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР,
Севастополь

Получено
24.06.85

A. A. LEBED

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF BOTTOM SEDIMENTS IN THE WESTERN SHELVE OF THE BLACK SEA

Summary

Certain aerobic and anaerobic groups of microorganisms in bottom sediments of the western shelf of the Black Sea are studied for their quantity. Heterotrophic microorganisms are found in all silt samples. The hydrocarbon-oxidizing and sulphate-reducing bacteria are not found in deep-water stations remoted from the shore. Their highest quantity is observed along the section of penetration of the Kamchiy river waters. The groups of lipolytic and denitrifying microorganisms are confined to bottom sediments of the littoral and harbour stations which are subjected to the anthropogenic action most of all.