

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ АН УССР

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ "РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ
МОРЕЯ - ВАЖНЫЙ ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРО-
ГРАММЫ"

2556-85 *Вл.*

УДК 577.472:62-757.7:551.46.09

А.Н.Бобкова

РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ ПЕРИФИТОНА И ВЗВЕСИ В САМООЧИЩЕНИИ
СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БУХТЫ

Вопросы охраны окружающей среды в настоящее время привлекают внимание как исследователей, так и специалистов народного хозяйства. Разрабатываются безотходные технологии, строятся очистные сооружения, все эти мероприятия направлены на предотвращение попадания загрязняющих веществ в окружающую среду. Однако, в водоемах уже накопилось определенное количество их, кроме того, ежегодно с терригенными стоками в водоемы будут поступать вещества, которыми обрабатывают сельскохозяйственные угодья, в том числе, используемые для борьбы с вредителями. Расщепление этих веществ будет происходить в естественных условиях.

При оценке интенсивности деструкционных процессов используют величины БПК, ХПК, данные о численности, видовом составе планктонных микроорганизмов, хотя в деструкционных процессах в водоеме участвуют и другие гидробионты, в том числе и микроорганизмы, ведущие прикрепленный образ жизни, поселяющиеся на погруженных в море предметах или на взвешенных частицах.

В настоящее время известны более тонкие показатели. Так, для оценки эффективности работы очистных сооружений использу-

ют интенсивность дыхания микроорганизмов, активности отдельных ферментов, а именно, уровень активности неспецифических дегидрогеназ, являющийся мерой суммарной интенсивности окислительных процессов. Этот показатель был использован нами для оценки доли участия в процессе биodeградации загрязняющих веществ в акватории Севастопольской бухты микроорганизмов двух сообществ (перифитона и взвеси).

Материалы и методы

Объектом исследований были сообщество микроорганизмов перифитона, формирующееся на стеклах обрастания в течение 10 суток, и микроорганизмы, поселяющиеся на взвешенных частицах (взвесь). Биомассу перифитона соскабливали со стекол на холоду, центрифугировали при 4 тыс. оборотов минуту⁻¹ и использовали для определения активности ферментов. Биомассу взвеси, накапливаемую в 10 литровом сосуде в течение 10 дней, также центрифугировали и использовали для дальнейших анализов.

Активность неспецифических дегидрогеназ определяли с синим мононитротетразолиевым красителем в качестве акцептора ионов водорода. Инкубационная среда (5 мл) содержала 5-10 мг или 15-30 мг биомассы для перифитона и взвеси соответственно, так, чтобы количество белка в пробе не превышало 0,5 мг. Навеску растирали в 0,2 М фосфатном буфере pH 8,5. В среду вносили 1 мг красителя. Инкубация продолжалась 3 часа при 27°C. Реакцию останавливали 3 мл ледяной уксусной кислоты, которой затем вели экстракцию образовавшегося формазана из тканевого осадка до полного его обесцвечивания. Повторную экстракцию окраски из уксуснокислого раствора проводили фикс-

сированным (10 мл) объемом толуола. Интенсивность окраски измеряли на фотоэлектроколориметре КФМ-Ц-2 при длине волны 480 нм. Для расчета количества образовавшегося формазана использовали экстинкцию стандартного раствора, содержащего 50 мкг формазана. Определение величины изучаемого показателя проводили ежедекадно в течение 1984 года.

Результаты и их обсуждение

Сообщество перифитонных микроорганизмов является начальным звеном ценоза обрастаний. Доминирующие формы в нем - бактерии, диатомовые водоросли, в отдельные периоды на стеклах обрастания отмечены простейшие, проростки макрофитов. В состав сообщества микроорганизмов взвеси также входят бактерии, многочисленны простейшие, водоросли встречаются в значительно меньших количествах, чем в перифитоне Г I I.

Полученные нами данные представленные на рисунке свидетельствуют о том, что характер кривых, отражающих сезонную динамику дегидрогеназной активности в изучаемых сообществах совпадает, тогда как абсолютные величины несколько отличаются. В период максимальной активности величины равны 1300 и 900 мкг формазана 100 мг ткани⁻¹ 3 часа⁻¹ для перифитона и взвеси соответственно, они отмечены в летние месяцы. Зимой уровень снижается примерно в 6 раз до 200-150 мкг формазана 100 мг ткани⁻¹ 3 часа⁻¹.

Более высокая дегидрогеназная активность, отмечаемая для закрепленной микрофлоры, наряду с технологическими преимуществами (снижение размеров очистных сооружений, затрат на аэрацию) позволил ряду авторов высказать мнение о более целесообразном использовании закрепленной микрофлоры в очистных сооружениях Г 2,3 I. Пересчет дегидрогеназной активности на

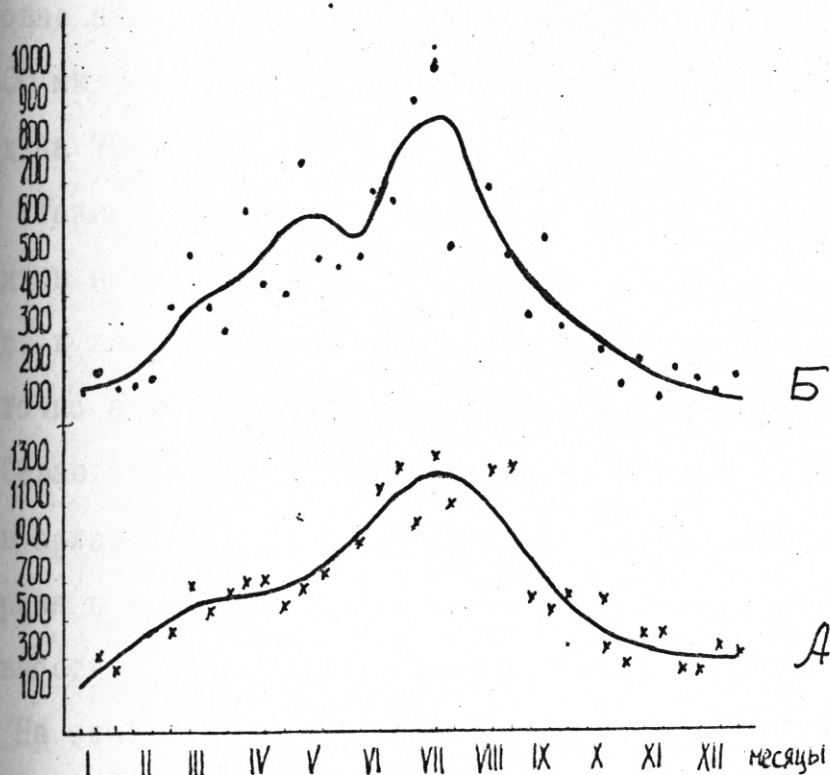


Рис. Сезонная динамика дегидрогеназной активности (мкг формазана 100 мг ткани⁻¹ 3 часа⁻¹) в перифитоне (А) и во взвеси (Б).

единицу белка показал, что величины ее в этом случае в обоих изучаемых сообществах совпадают и равны 300-350 мкг летом и 50-75 мкг формазана 1 мг белка⁻¹ 3 часа⁻¹ зимой.

В литературе отсутствуют данные об уровне активности неспецифических дегидрогеназ, определенном для ценозов, формирующихся в естественных условиях. Имеются отдельные сведения для микрофлоры активного ила очистных сооружений. Так, по данным Букштига и сотр. [4] активность дегидрогеназ колебалась в пределах 1700-470 мкг формазана 100 мг ила⁻¹. В.С. За-левский [5] для сточных вод нефтеперерабатывающих предприятий определил величину изучаемого показателя равную 1900-2600 мкг формазана 100 мг ила⁻¹. Близкие значения получены и другими авторами [2,3]. Дж.Пржевальский [6] считает, что при

уровне активности неспецифических дегидрогеназ равно $150 - 3600 \text{ мкг формазана } 100 \text{ мг ила}^{-1}$ происходит очистка сточных вод на 70-90 %.

Таким образом, максимальные величины, полученные нами, близки имеющимся в литературе данным для очистных сооружений, т.е. в летний период микроорганизмы перифитона и взвеси достаточно активно участвуют в деструкции загрязняющих веществ в Севастопольской бухте. В зимние месяцы интенсивность процессов ослабевает, активность значительно ниже. Отмечена достоверная положительная связь между уровнем дегидрогеназной активности и температурой морской воды.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что микроорганизмы перифитона и взвеси характеризуются высоким уровнем активности неспецифических дегидрогеназ и участвуют в деструкционных процессах, скорость которых зависит и от температурного фактора.

Литература

1. Горбенко Ю.А. Экология морских микроорганизмов перифитона.-К.:Наукова думка, 1977, 251с.
2. Hirose M. Ein neues System einer Kombination des Belebungsverfahrens mit sessilen Organismen Autwuchsfeachea.- GWF, 1983, v 124, N 5, p.239-242.
3. Josephson J. Fixed-film biological process.- Environ.Sci and Technol., 1982, v 16, N 7, p. 380-384.
4. Bucksteeg W., Thile H. Die Beurteilung von Abwasser und Schlamm mittels TTC (2,3,5-Tripheniltetrazolium chlorid).-Gas und Wasserfach, 1959, v 100, p.916-920.

5. Залевский В.С. Микробиологическая очистка воды от нефтепродуктов.- В сб.: Микробиология очистки воды. К., Научно-ва думка, 1982, с.113-114.
6. Przewolski J. Oznaczenie aktywnosci osadu enzymnego.- Gas, woda i technika sanitarna, 1970, v 44, N 2, p. 66-70.

Институт биологии
южных морей АН УССР
г. Севастополь