

Микроорганизмы образуют внеклеточные структуры, трофосомы, способствующие биодеградации нефти в водной среде.

Владимир В. Дмитриев¹, Дэвид Кроули², Вадим В. Рогачевский³, Кристина Мария Негри⁴, Татьяна Г. Русакова¹, Светлана А. Колесникова¹, Ленар И. Ахметов¹

¹Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН, Пущино, Россия;

²Калифорнийский университет, Риверсайд, Калифорния, США;

³Институт биофизики клетки, Пущино, Россия;

⁴Аргоннская национальная лаборатория, Аргон, Иллинойс, США

Ключевые слова: микробные трофические структуры, трофосомы; цитохимия; 3D реконструкция.

С помощью цитохимического окрашивания и микроскопии были изучены трофические структуры и клеточные морфотипы, которые формируются способными к деструкции нефти бактериями и дрожжами при колонизации раздела фаз нефть-вода. Среди исследованных микроорганизмов, дрожжи (*Schwanniomyces*, *Torulopsis candida*, *Candida tropicalis*, *Candida lipolytica*, *Candida maltosa*, *Candida paralipolytica*) и два вида бактерий (*Rhodococcus sp.* и *Pseudomonas putida*) при росте на углеводородах нефти образовывали внеклеточные структуры – биопленки, значительная часть которых состоит из полисахаридов. Четыре вида дрожжей, а именно *S. occidentalis*, *T. candida*, *C. tropicalis* и *C. maltosa* экскретировали полимеры через модифицированные участки клеточной стенки – «каналы», тогда как *C. lipolytica* и *C. paralipolytica* и два вида бактерий экскретировали полимеры по всей клеточной поверхности. Эти полимеры принимали форму фибрилл и пленок, которые заполняли поры и полости на поверхности нефтяных капель. В результате трехмерной реконструкции этих структур с использованием серийных полутонких срезов показано, что экзополимерные пленки захватывают участки окружающей водной среды содержащей и нефть, и микробные клетки, образуя как замкнутые, так и незамкнутые гранулы, содержащие на поверхности пленки (на поверхности стенки гранул) пулы окислительных ферментов, которые используются для деградации углеводородов нефти. Образование таких гранул, или «трофосом», по-видимому, представляет собой фундаментальным процесс, способствующий эффективной деградации субстрата, в частности нефти, в водной среде.