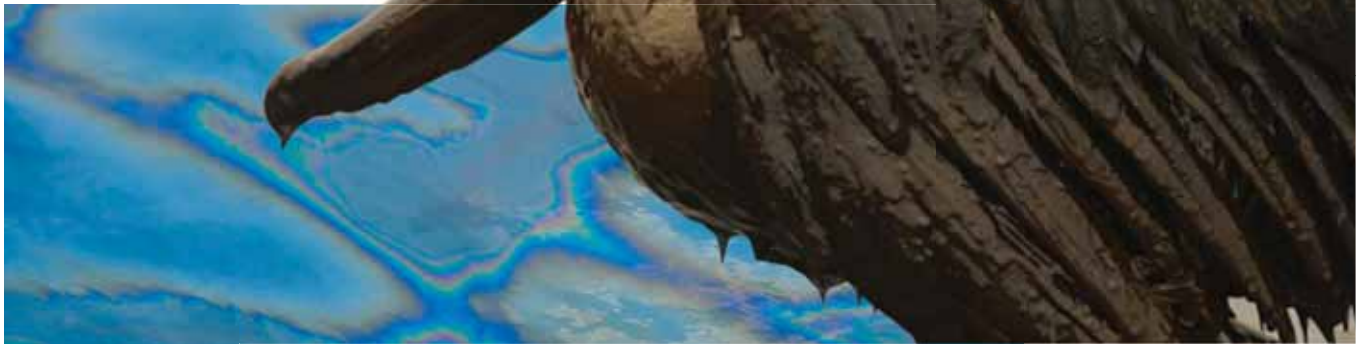


میکروارگانسیم‌ها مواد نفتی را تجزیه می‌کنند

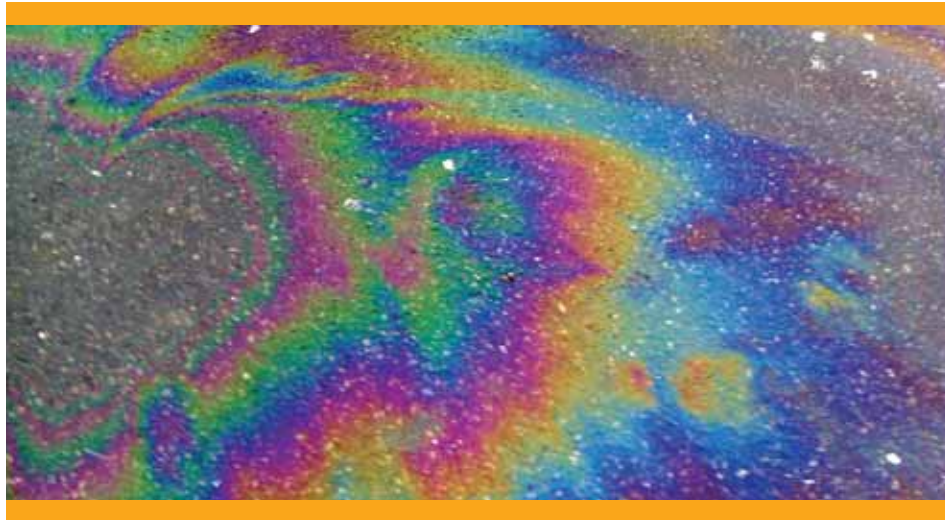
افشین ابوالحسنی



در یک میلی‌متر مکعب از سطح آب دریا تقریباً ۶۰۰ باکتری، ۱۵۰ سیانو باکتری، ۹ جلبک ریز و حدود ۱۰۰۰۰ ویروس وجود دارد. این جانداران شبکه‌ای از تعاملات مستقیم و غیرمستقیم بین گونه‌ای و هم‌گونه‌ای ایجاد می‌کنند. این تعاملات ممکن است به‌صورتی انجام شود که چندگونه با فاصله از هم فعالیت، یا اینکه در یک محیط کوچک تجمع کنند و برهم کنش‌هایی بایکدیگر داشته باشند به‌طور مثال، یک دیاتوم دریایی^۱ می‌تواند میزبان ۱۰۰ میلیون باکتری باشد. جمعیت‌های میکروبی در مناطق مختلف از رسوبات ساحلی متفاوت‌اند و به دلیل تراکم بالای میکروارگانسیم برهم کنش‌های بیشتری با یکدیگر دارند؛ اما در آب‌های باز تفاوت کمتری در مناطق مختلف دریا دیده می‌شود. جمعیت‌های میکروبی فتوسنتز کننده که در شکاف‌های آبدار رسوبات وجود دارند، در چندین لایه جمع می‌شوند و توان احیای اکسیژن و سولفور را دارند و در محدوده وسیع متابولیکی اعم از فتوانز تروف‌های اکسیژنی و غیراکسیژنی احیا کننده‌های سولفات

که توان تجزیه برخی آلکانها را دارد، توسط *Thalassolitus* بر اثر رقابت حذف می‌شود. علت برتری این میکروارگانیسم به توانایی آزاد کردن موادی است که سایر رقابت کنندگان را محدود می‌کند. البته این موضوع را باید در نظر داشت که *Alcanivorax* در محیط دریا به علت تعداد زیاد، میکروارگانیسم غالب محسوب می‌شود و همچنین توانایی تولید آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند *Acanivorine* را نیز دارند. اگر تنها یک نوع هیدروکربن وارد آب دریا شود، سرعت تجزیه این هیدروکربن توسط چندگونه که به‌طور هم‌زمان به تجزیه آن پردازند به مراتب بیشتر از سرعت تجزیه یک گونه تنها است. یکی از مشاهداتی که در این زمینه انجام شده است، نشان داده است که تجزیه *Benzo pyrene* توسط یک گونه باکتری دریازی کمتر از سرعت تجزیه توسط سه گونه *Ochrabactrum*، *stentrophomonas* و *Pseudomonas* است.

زیست پالایی هیدروکربن‌ها در رسوبات بی‌اکسیژن دریایی آرام‌تر از محیط‌های اکسیژن‌دار مشابه انجام می‌شود. عموماً فرض بر این است که مکانیسم اولیه تجزیه هیدروکربن حتی در رسوبات دریایی با استفاده از هوا صورت می‌گرفته است. با این حال، مکانیسم‌هایی وجود دارد که گونه‌های بی‌هوازی هیدروکربن را تجزیه می‌کنند و این گونه‌ها از گیرنده‌های الکترونی مختلفی استفاده می‌کنند. در محیط‌های بی‌اکسیژن، تجزیه هیدروکربن بیشتر توسط کنسرسیوم‌های سین تروف انجام می‌شود. به‌طور مثال، ترکیب *Hexadecane* و *Methane* در محیط بی‌اکسیژن نشان داده است که کنسرسیوم باکتری‌های بی‌هوازی شامل یک *Methanogens* و *Syntrophaceae* است و می‌تواند مکانیسمی طراحی کنند که در آن *Syntrophaceae* هیدروکربن *Hexadecane* را به استات، هیدروژن و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌کند و متانوزن، متان و کربن دی‌اکسید را از استات حاصل می‌کند. متانوزن‌های دیگر گاز هیدروژن و کربن دی‌اکسید را به متان و گونه *Desulfovibrio*، هیدروژن و کربن دی‌اکسید را با احیای سولفات، استفاده می‌کند.



و متانوزن‌ها وجود دارند و مولکول‌های کوچک از یک سلول به سلول دیگر منتشر می‌شوند، یا به وسیله وزیکول یا پل‌های نانوتیوبی سلولی منتقل می‌شوند. این نقل و انتقالات ممکن است به نفع یک باکتری یا به ضرر آن باشد. میکروارگانیسم‌ها انواع رفتارهای اجتماعی را دارا هستند و شناختن تجزیه کنندگان نفت‌خام ما را در شناختن مکانیسم‌های برهم کنش‌های بین تجزیه کنندگان هیدروکربن و همچنین برهم کنش‌های آنان با ارگانیسم‌های غیر تجزیه‌کننده هیدروکربن یاری می‌کند.

زمانی که نفت‌خام وارد آب دریا می‌شود، جمعیت‌های میکروبی دچار تغییراتی می‌شوند و منبع هیدروکربن را بین خود به اشتراک می‌گذارند. هر میکروارگانیسم از هیدروکربن خاصی استفاده می‌کند. به‌طور مثال، *Alcanivorax* از آلکان‌های شاخه‌دار، *Glycoclacticus* از هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیک و *Thalassolitus* عموماً از آلکان‌های ساده ۱۲ تا ۳۲ کربنه استفاده می‌کنند. در نتیجه برای اینکه میکروارگانیسم‌ها توان رقابت داشته باشند و بتوانند از منبع هیدروکربن استفاده کنند، باید نسبت به استفاده از هیدروکربن تخصص یافته باشند. به هر میزان توان استفاده از هیدروکربن‌های مختلف بیشتر باشد و نسبت به استفاده از چند هیدروکربن تخصص داشته باشند به رقابت کمتری می‌پردازند. رقابت بین میکروارگانیسم‌ها در استفاده از هیدروکربن‌ها در زیست پالایی اهمیت دارد، چرا که ممکن است این رقابت سبب حذف یک یا چند میکروارگانیسم و تغییر جمعیت میکروبی دخیل در زیست پالایی شود. به‌طور مثال، *Alcanivorax*

**میکروارگانیسم‌ها
انواع رفتارهای
اجتماعی را
دارا هستند و
شناختن تجزیه
کنندگان نفت‌خام
ما را در شناختن
مکانیسم‌های برهم
کنش‌های بین
تجزیه‌کنندگان
هیدروکربن و
همچنین برهم
کنش‌های آنان
با ارگانیسم‌های
غیر تجزیه‌کننده
هیدروکربن یاری
می‌کند**

پی‌نوشت

1. *Thalassiosira rotula*