التحلل الحيوي لهيدروكربونات البترول الخام بواسطة مجموعة من البكتريا المقاومة للحرارة والمعزولة من موقع لتنقيب النفط في المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية

إعداد

هديل عباد مبروك وازن

إشراف:

أ.د/ ماجدة محمد علي

د/ هدى عبد اللطيف قاري

المستخلص العربي

في هذه الدراسة، تم عزل مجموعة بكتيرية احتوت على عزلتين HD1, HD2 مقاومة للحرارة وقادرة على تكسير المركبات الهيدروكربونية من موقع لتنقيب النفط تابع لشركة أرامكو السعودية في مدينة الخبر بالمملكة العربية السعودية من عمق ثمانية آلاف قدم تحت الأرض. وتم استزراعها عند درجة حرارة ٥٠ °م على بيئة الأملاح المعدنية الفقيرة بالكربون. تم اختيار بعض المركبات العطرية متعددة الحلقات ذات الوزن الجزيئي المنخفض متمثلة في: الفينانثرين، الفلورين، الأنثراسين والنفثالين كمصدر وحيد للكربون بعدة تركيزات مختلفة (٢٥، ٥٠، ١٠٠، ٢٠٠، ٥٠٠، ١٠٠٠ و١٥٠٠) جزء في المليون. وأشارت النتائج إلى تحلل (٩٥) % من النفثالين، (٩٠) ٪ من الفلورين، (٨٥) % من الفينانثرين، و (٨٠) % من الأنثراسين، وبناء على ذلك جرى تطبيق الدراسة على مفاعل حيوي تم تصميمه ليحاكي الظروف المناسبة لنمو البكتيريا، وتم جمع المياه الملوثة بالمخلفات البترولية من خط شبكة أنابيب بالقرب من مصفاة في ينبع، المملكة العربية السعودية. وكشفت النتائج عن إزالة ٩٦٪ من المواد العضوية خلال ٢٤ يوما. تم تعريف المجموعة البكتيرية المحتوية على العزلتين HD1، HD2 من خلال الاختبارات المورفولوجية والبيوكيميائية على أن العزلة HD1 تتبع الجنس *Bacillus* sp. وأن العزلة HD2 تتبع للجنس *Pseudomonas* sp. وأكَّد على ذلك، التعريف باستخدام تتابع القواعد النيتروجينية الخاص بالجين 16S rRNA على أن العزلة الأولى تابعة بنسبة ٦٩ % للجنس *Bacillus butanolivorans* والثانية تتبع للجنس *Pseudomonas alcaligenes* بنسبة ٩٩ %.

Biodegradation of petroleum hydrocarbons by thermophilic bacterial consortia isolated from oil drilling site in eastern region of Saudi Arabia

By:

Hadeel Abbad Mabrouk Wazin

Supervised by:

Prof. Dr. Magda Mohammad Aly

Dr. Huda Abdulatief Qari

Abstract

A thermophilic oil-degrading bacterial consortium consisting of two isolates HD1 and HD2 was isolated from oil drilling site at 8000 feet from Saudi Aramco Company, Alkobar, Saudi Arabia. Biodegradation of low molecular weight of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) like phenanthrene, fluorene, anthracene, and naphthalene were studied at 50°C as a sole carbon source on mineral salt medium (MSM) at different concentrations (25, 50, 100, 200, 500, 1000 and 1500) ppm. Bacterial growth was detected using viable cell count and protein estimation. The results revealed that thermophilic bacterial consortium degraded (95) % of naphthalene, (90) % of fluorene, (85) % of phenanthrene and (80) % of anthracene detected by high performance liquid chromatography (HPLC). PAHs mineralization study was carried out using respirometer. Gas chromatography mass spectrometer (GCMS) was used to identify the metabolites formed during the PAH degradation. Lab. scale bioreactor was performed with petroleum wastewater collected form the pipeline near the refinery, Yanbu, Saudi Arabia. The bioreactor study showed that 96% of the organic compounds were removed from the petroleum wastewater within 24 days. The isolated consortium consisting of two isolates HD1, and HD2 was characterizes and identified by morphological and biochemical tests as *Bacillus* sp. and *Pseudomonas* sp. Identification was confirmed by 16S rRNA sequencing using basic local alignment search tool for nucleotides (BLASTN) which showed that HD1 was 69% homology *to Bacillus butanolivorans*, and HD2 was 99% homology *to Pseudomonas alcaligenes.*