

# تحلل الهيدروكربونات النفطية من قبل اتحادات البكتيريا المحبة للملوحة من البحر الأحمر جدة، المملكة العربية

## السعودية

المشرف

دكتور ممدوح جمال

امينة جزاء الشيخ

## المستخلص

في هذه الدراسة، تم عزل مجموعة البكتيريا المحبة للملوحة من الماء والرواسب البحرية من مواقع مختلفة في البحر الأحمر من شاطئ مدينة جدة - المملكة العربية السعودية . لتكسير الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات تحت الظروف

الملحية ، المجموعة البكتيرية كانت لها القدرة على النمو في بيئة الاملاح المعدنية الفقيرة بالكربون حيث استخدمت المركبات

العطرية كمصدر للكربون . تم اختيار بعض المركبات العطرية متعددة الحلقات ذات وزن الجزيئي المنخفض متمثلة في الفينانثرين و الفلورين ، ومركب البيرين ذات الوزن الجزيئي العالي . كمصدر وحيد للكربون بعدة تركيزات مختلفة ( 25, 50, 100, 500, 200) جزء من المليون . و اشارت النتائج الى تحلل 90% من الفينانثرين و الفلورين عند تركيز

500 جزء من المليون . اما البيرين فقد تحلل 79% عند تركيز 50 جزء من المليون . وتحلل البيرين أيضا بنسبة 69%

عند تركيز 100 جزء من المليون . تحت الظروف الملحية بواسطة المجموعات البكتيرية المحبة للملوحة. في هذه الدراسة

تم اختيار تحلل الفلورين مع البيرين في تركيزات مختلفة حيث كان تركيز الفلورين 100 جزء من المليون و البيرين عند تركيز 50 جزء من المليون . بواسطة المجموعات البكتيرية المحبة للملوحة وقد سجلت النتائج تحلل 85% من البيرين في

ثمانية أيام و تحلل الفلورين بنسبة 98% في اثنا عشر يوما . تمت إضافة الخميرة اثناء تحلل البيرين للمساعدة على التحلل

بشكل اسرع وسجلت النتائج تحلل كامل للبيرين في اثنا عشر يوما . وبناء على ذلك جرى تطبيق الدراسة على مفاعل

حيوي تم تصميمه ليحاكي الظروف المناسبة لنمو البكتيريا ، حيث احتواء المفاعل الحيوي على مياه البحر بالإضافة الى

البتترول ومجموعات البكتيرية المحبة للملوحة ، وقد كشفت النتائج عن إزالة 95% من المواد العضوية خلال 32 يوم

مع التحلل الكامل للمركبات العطرية ذات اوزان جزيئية منخفضة خلال 12 يوما , وتحلل الكامل للمركبات العطرية ذات

الوزن الجزيئي العالي بنسبة 91% خلال 28 يوم . وأخيرا تم تعريف المجموعة البكتيرية بالاختبارات الفسيولوجية

والكيموحيوية عن طريق استخدام التقنيات الجزيئية لعزل الحمض النووي , وعمل نسخ عديدة لمضاعفة الجينوم باستخدام

بي سي ار لكشف القواعد النيتروجينية الموجودة بواسطة في شريط الحمض النووي للجين وتقنية r RNA16 الى السلالات البكتيرية التالية بالتوالي

*Ochrobactrum sp. Marinobacter sp. Pseudomonas sp and Stenotrophomonas*

*maltophilia*

وعلية قد نستطيع استخدام المجموعات البكتيرية في معالجة مياه اصرف المخلفات البترولية الموجودة في البيئة البحرية.

**Biodegradation of petroleum hydrocarbons by  
halophilic bacterial consortia enriched from red  
sea Jeddah, Saudi Arabia**

**By**

**AMINAH JEZA ALSHAIKH**

**A Thesis Submitted For the Requirements of the Degree of Master Of Science  
(Marine Biology)**

**Supervised By**

**Dr. Mamdoh T. Jamal,**

# **Biodegradation of petroleum hydrocarbons by halophilic bacterial consortia enriched from red sea Jeddah, Saudi Arabia**

**Aminah Jeza ALshaikh**

## **Abstract**

The present study, details about a halophilic bacterial consortium enriched from water and sediment samples from Red sea, Jeddah, Saudi Arabia analyzed for PAHs degradation potential under saline condition (40 g/L NaCl concentration). The bacterial consortium was able to growth in halophilic mineral salt medium with PAHs as sole carbon source. Different types of selected LMW PAHs such as phenanthrene (PHN) and fluorine (FLU) at different concentrations (25, 50, 100, 200, 500 ppm) and pyrene (PY) from HMW PAHs at 50 and 100 ppm concentrations was used in the study under saline condition. The results recorded 90% degradation of phenanthrene and fluorene upto 500 ppm. HMW pyrene revealed 79% and 69% degradation at 50 ppm and 100 ppm concentration under saline condition by the halophilic consortium. Co-metabolic study performed by adding FLU with PY enhanced the biodegradation process and reduced the time required for biodegradation. Addition of FLU (100 ppm) along with the PY (50 ppm) recorded 85% of PY degradation in 8 days and 98% degradation in 12 days. Addition of yeast extract during PY degradation recorded complete degradation of PY (50 ppm) in 12 days. Lab Scale reactor study with CSTR (continuous stirred tank reactor) used to investigate the PAHs degradation and petroleum refinery wastewater

treatment efficiency of in the halophilic bacterial consortium. The results recorded 95%

COD removal in 32 days with complete degradation of LMW PAHs in 12 days under saline condition. HMW PAHs recorded 91% degradation in 28 days by the bacterial consortium. Bacterial strains in the consortium were identified by using molecular techniques such as DNA isolation and next generation sequencing. Phylogenetic analysis revealed *Ochrobactrum sp* dominated the PAHs degrading halophilic consortium. Next generation sequencing results of both PAHs degradation and reactor study contained the dominance of *Ochrobactrum sp*. *Marinobacter sp* occupied the second position in the consortium, followed by *Pseudomonas sp* and *Stenotrophomonas maltophilia* in third and fourth position. Thus the potential halophilic bacterial consortium can be recommended to be employed in the treatment of saline petroleum refinery wastewater