



جامعة الموصل
كلية علوم البيئة وتقاناتها
قسم علوم البيئة

**تأثير التلوث بالهيدروكربونات النفطية في بعض أحياء التربة
المجهرية**

رغد نوفل حازم الرفاعي

رسالة ماجستير
علوم البيئة

بإشراف

د. محجن عزيز مصطفى العاني

الخلاصة

أُجريت تجربة عاملية تحت ظروف المختبر في مختبرات كلية علوم البيئة وتقاناتها/جامعة الموصل ، تضمنت معاملات التلوث : الكيروسين والديزل وزيت التشحيم غير المستعمل وزيت التشحيم المستعمل بمستويين ٥% و ١٠% , لدراسة تأثيرها في اعداد البكتريا المعتمدة التغذية و اعداد البكتريا المحللة للهيدروكربونات واعداد الفطريات واعداد الاكتينومايسيتات , أُخذت العينات بعد شهر من التحضين ومن ثم كل أسبوعين , أظهرت النتائج أن التلوث بالهيدروكربونات النفطية حَفُضَ معنويا اعداد البكتريا المعتمدة التغذية عند جميع فترات التحضين ، وازداد الانخفاض بزيادة التركيز, ففي الأسبوع الثاني عشر أوضحت النتائج أن إضافة الكيروسين والديزل وزيت التشحيم غير المستعمل وزيت التشحيم بالمستويين أدى إلى خفض أعداد البكتريا المعتمدة التغذية بنسبة ٢٣% و ٣٩% و ٢٤% و ٤٤% و ٤٤% و ٥٢% و ٤٢% و ٥٠% على التوالي , أما البكتريا المحللة للهيدروكربونات فقد ازدادت أعدادها معنويا في العينات الملوثة بالهيدروكربونات وازداد العدد بزيادة تركيز الملوث , وأوضحت النتائج بعد مرور اثني عشر اسبوعاً من التحضين ان إضافة الكيروسين والديزل وزيت التشحيم غير المستعمل وزيت التشحيم بالمستويين أدت الى زيادة أعداد البكتريا المحللة للهيدروكربونات بنسبة ٢٩٤% و ٤٣٦% و ٢٠٦% و ٣٣٠% و ٢٠٦% و ١٦٨% و ١٧٤% و ١٤٧% على التوالي , أما الفطريات فقد كان هناك اختلاف في أعدادها في العينات الملوثة بالهيدروكربونات وتباين العدد تبعا لنوع الملوث وتركيزه ومدة التحضين , ففي الأسبوع الثاني عشر من التحضين أدت إضافة الكيروسين والديزل وزيت التشحيم غير المستعمل وزيت التشحيم بالمستويين إلى زيادة أعداد الفطريات بنسبة ٢٩% و ٤٩% و ٧٣% و ١٣٩% و ٣٧% و ٨٠% و ٥٤% و ١٢٢% على التوالي , وبينت النتائج أن اعداد الاكتينومايسيتات ازدادت معنويا في أغلب أنواع وتراكيز الملوثات الهيدروكربونية المدروسة, ففي الأسبوع الثاني عشر أدت إضافة الكيروسين والديزل وزيت التشحيم غير المستعمل وزيت التشحيم بالمستويين الى زيادة أعداد الاكتينومايسيتات بنسبة ٩٣% و ٢١٥% و ٦٨% و ٢٩٢% و ٢٨% و ٩٣% و ٣٥% و ٨٥% على التوالي , وبعد ١٢ اسبوعاً من التحضين كانت نسبة تحلل الهيدروكربونات النفطية في الترتيب التالي : كيروسين < ديزل < زيت التشحيم غير المستعمل < زيت التشحيم المستعمل , أعلى نسبة تحلل كانت (٤٩,٦%) في العينات الملوثة بالكيروسين ٥% , في حين كانت أقل نسبة تحلل (١٠,٨%) في العينات الملوثة بزيت التشحيم غير المستعمل.

أوضحت نتائج عزل وتشخيص البكتريا النامية في عينات التربة الملوثة بالهيدروكربونات أن هناك سيادة للبكتريا التابعة لجنس *Pseudomonas sp.* في جميع العينات الملوثة بالهيدروكربونات النفطية , كما تم تشخيص أجناس *Bacillus sp.* و *Streptococcus sp.* و *Staphylococcus sp.* في أغلب العينات الملوثة بالهيدروكربونات النفطية , في حين وجدت سيادة لفطر *Aspergillus* في جميع عينات التربة الملوثة بالهيدروكربونات , كما وجدت الفطريات التابعة لأجناس *Fusarium* و *Penicillium* و *Nigrospora* في أغلب عينات التربة الملوثة بالهيدروكربونات النفطية

أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في تراكيز العناصر الثقيلة في التربة نتيجة التلوث بالهيدروكربونات النفطية, ووجد أن أعلى تركيز لعنصر الحديد في العينات الملوثة بالهيدروكربونات النفطية بلغ (٤٥١ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بزيت التشحيم غير المستعمل ١٠٪ وأقل تركيز للحديد كان (٢٣٣ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بالكيروسين ٥٪ , في حين بلغ أعلى تركيز للزنك (٣٨١ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بزيت التشحيم المستعمل ٥٪ وأقل تركيز للزنك كان (١٧٤ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بالكيروسين ٥٪ , وكان أعلى تركيز للكوبلت كان (٣٨٥ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بزيت التشحيم المستعمل ١٠٪ وأقل تركيز للكوبلت كان (١٠٢ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بالكيروسين ٥٪ , بينما كان أعلى تركيز للنحاس (٣١٠ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بالديزل ١٠٪ وأقل تركيز للنحاس كان (١٨٢ ملغم/كغم) في العينات الملوثة بالكيروسين ٥٪ .

University of Mosul
College of Environmental
Science and Technology
Department of Environmental Sciences



Effect of Petroleum Hydrocarbons Contamination on Soil Microorganisms

Raghad Nawfal Hazim Al - Rifaee

(M. Sc) Thesis

Environmental Sciences

Supervised By

Dr. Mehjin Aziz Mustafa Al - Ani

٢٠١٩ A.C

١٤٤٠ A.H

Abstract

The experiment was conducted under lab conditions to investigate the effect of petroleum hydrocarbons contamination on soil microorganisms and biodegradation. The treatments include soil contaminated with kerosene, diesel, lubricate oil and used lubricate oil in two levels 5%, and 10%. Soil sampling was carried out in biweekly intervals starting at four weeks of incubation and ending at 12 weeks of incubation. Contamination with hydrocarbons significantly decreased the counts of heterotrophic bacteria, demonstrating an inverse relationship between the contaminant concentration and the counts of heterotrophic bacteria. After 12 weeks of incubation, soil contaminated with 5% and 10% kerosene, 5% and 10% diesel, 5% and 10% non-used lubricate oil and 5% and 10% used lubricate oil decreased heterotrophic bacteria counts by 23%, 39%, 24%, 44%, 44%, 52%, 42% and 50%, respectively. Moreover, the results indicate that soil contamination with hydrocarbons significantly increased the HUB counts. More specifically, the addition of 5% and 10% kerosene, 5% and 10% diesel, 5% and 10% lubricate oil, and 5% and 10% used lubricate oil to soil increased HUB 294%, 436%, 206%, 330%, 206%, 168%, 174% and 147%, respectively, after 12 weeks of incubation. The effect of petroleum hydrocarbons on fungi counts differed according to the type of hydrocarbons, concentration of contaminant and the periods of incubation. After 12 weeks incubation, soil contamination with 5% and 10% kerosene, 5% and 10% diesel, 5% and 10% lubrication oil, and 5% and 10% used lubrication oil increased fungi counts by 29%, 49%, 73%, 139%, 37%, 80%, 54%, and 122%, respectively. Furthermore, our results show that soil contamination with hydrocarbons significantly increased actinomycetes counts in all tested hydrocarbon types and concentrations. After 12 weeks of incubation, soil contaminated with 5% and 10% kerosene, 5% and 10% diesel, 5% and 10% lubrication oil, and 5% and 10% used lubrication increased actinomycetes counts by 93%, 215%. 68%, 292%, 28%, 93%, 35% and 85%, respectively. The biodegradability of the various hydrocarbons differed with kerosene being the highest followed by diesel, non-used lubricate oil and used lubricate oil, respectively. The highest percentage of biodegradation (49.6%) was record in soil contaminated with 5% kerosene while the lowest percentage of biodegradation (10.8%) was recorded with soil contaminated 10% lubricate oil. The results of

bacterial identification showed that there was predominance for *Pseudomonas* genus in all hydrocarbons contaminated soil samples and showed the presence of *Bacillus*, *Streptococcus* and *Staphylococcus* genera in most hydrocarbons contaminated soil samples. While *Aspergillus* fungi was predominant, we also noticed the presence of *Fusarium*, *Pencillium* and *Nigrospora* genera in most hydrocarbons contaminated soil samples. Our results showed that there was an increase in the concentration of heavy metal in contaminated soil and it is directly proportional to concentration of contaminants. The highest iron concentration (451mg/kg) was recorded in contaminated soil with 10% lubricate oil while the lowest iron concentration 233mg/kg was recorded in contaminated soil with 5% kerosene. The soil contaminated with 5% used lubricate oil recorded the highest zinc concentration (381 mg/kg) while the lowest zinc concentration (174 mg/kg) was recorded in contaminated soil with 5% kerosene. The higher cobalt concentration (385 mg/kg) was record in contaminated soil with 10% used lubricate oil while the lowest cobalt concentration (102 mg/kg) was recorded in contaminated soil with 5% kerosene. The contaminated soil with 10% diesel recorded the highest copper concentration (310 mg/kg) while the contaminated soil with 5% kerosene recorded the lowest copper concentration (182 mg/kg).