المعالجة الحيوية لمياه الصرف الملوثة بالزيوت البترولية
من محطة تكرير بترول – جدة

البندري ناصر سلطان القودة
إشراف
أ.د. ابتسام عبدالحميد البستاوي
أ.د. فهد عبد الرحمن الفاسى

المستخلص

هدفت الدراسة الحالية لاختبار قدرة المعالجة البيولوجية على ازالة ملوثات بالزيوت البترولية من محطة تكرير بترول جدة حيث تعد مشكلة تلوث المياه بالمركبات الهيدروكربونية من المشكلات البيئية الكبرى من حيث قدرة الازالة وكفاءتها باستخدام ستة سلالات بكتيرية، ثلاثة سلالات متوطنة تم عزلها من مياه الصرف وثلاثة سلالات خارجية معزولة من بيئات شديدة التلوث. تم تجميع عينات مياه الصرف من محطة تكرير بترول بمدينة جدة خلال مدة الدراسة. تم تعريف السلالات البكتيرية الستة باستخدام الطرق الكيموحيوية التقليدية وكذلك بواسطة التوصيف الجزيئي وتم استخدامها فى معالجة مياه الصرف كعزلات حرة المعيشة اما منفردة او مجتمعة كخليط. شملت مواصفات نوعية مياه الصرف التى تم تحليلها قبل وبعد المعالجة قياس درجة الحرارة، مستوى الاس الهيدروجيني، تعيين الاكسجين الذائب، مجموع المواد الصلبة المعلقة والذائبة، الاحتياج الاكسجين الحيوي الممتص، الاحتياج الاكسجين الكيميائى الممتص، الدهون والزيوت و الشحوم، كمية ونوعية الزيوت البترولية والعد البكتيرى وتم حساب كفاءات الازالة. اظهرت النتائج ان مياه صرف المركبات البترولية غيرالمعالجة شديدة التلوث وتحتوي عل نسب قصوى من جميع الملوثات المختبرة والتي تجعل هذه المياه من اقوى انواع مياه الصرف الصناعية ذات قدرات التلوث الهائلة والتأثيرات الخطيرة على البيئات المستقبلة لهذه التصرفات. كذلك فان نسب التلوث بها تخلق مصاعب عديدة في عمليات المعالجة. أظهرت النتائج ارتباط كفاءة معالجة مياه الصرف باستخدام البكتيريا الحرة لمدة سبعة أيام بزمن التعرض ونوع البكتيريا المستخدمة كما دلت النتائج على ان (*Pseudomonas stutzeri (PS* هي اكفأ السلالات في ازالة جميع الملوثات المختبرة. وعلى الرغم من نسب الازالة العالية المتحصل عليها نتيجة المعالجة ظلت التركيزات المتبقية للملوثات المختبرة اعلى من الحدود القصوى المسموح بها بيئيا للصرف الآمن. وعليه تم انتقاء ***Pseudomonas stutzeri*** كسلالة واعدة وتحسين ظروف المعالجة الحيوية باستخدام الحاضن الهزاز لتحقيق مما أدى للعديد من المميزات والتي شملت تحفيز النمو البكتيري، الحد من سمية مياه الصرف، زيادة مقاومة البكتيريا تجاه الملوثات وتقليل وقت المعالجة وهي عامل فائق الاهمية فى مجال معالجة مياه الصرف. دلت النتائج على زيادة معنوية فى كفاءات الازالة على الرغم من الارتفاع البسيط لمتبقيات بعض الملوثات عن الحدود الامنة للصرف وذلك نتيجة قصر زمن المعالجة (**12** ساعة). ولذلك توصى الدراسة بشدة باستخدام المعالجة الحيوية لإزالة الملوثات البترولية الضارة لكفاءتها وتكلفتها المنخفضة وسرعتها بالإضافة الى انها تقنية متجددة تلقائيا وصديقة للبيئة واقل ضررا من طرق المعالجة الكيميائية.

Bioremediation of Crude Oil-Contaminated Effluents from an Oil Refinery in Jeddah

ALBandary Nassir Sultan ALGodah

Supervised By
Prof. Ebtesam Abd El-Hamid El-Bestawy
Prof. Fahad Abdul Rahman Al-Fassi

Abstract

The main objective of the present study is investigating the bioremediation or minimization potential for oil wastes in the contaminated effluents before discharging into aquatic systems using indigenous and/or exogenous bacteria. Water samples were collected from the final drainage of the contaminated effluents of an oil refinery located in Jeddah city, Saudi Arabia during the course of the study. Three indigenous isolated from oily wastewater effluent and 3 exogenous bacteria were identified using traditional biochemical profiling as well as molecular characterization and used in the remediation of that effluent as free living (batch mode) either individual or as mixed culture. Wastewater quality parameters including pH, temperature, DO, TSS, TDS, BOD, COD, FOG, and TPH oil content and bacterial TVC were determined before and after treatment and the removal efficiencies were calculated. Results indicated that the raw oily wastewater effluents used during this study had extremely high levels of all the tested parameters. This makes it one of the strongest industrial effluents that has high pollution potential and dangerous effects on the receiving environments and also creates many difficulties in its treatment. Batch treatment of tannery effluent for 7 days was time and bacterial species dependent with *Pseudomonas stutzeri* (PS) considered the most efficient for all the tested parameters. However, although high removals were achieved, the residual levels of all the parameters still above the MPL for the safe discharge. Therefore, enhancement of wastewater bioremediation took place using the most efficient bacterial strain under agitation which allows better contact with the contaminants for efficient biodegradation. Results indicated remarkable increases in the removal efficiencies although residuals of some contaminants stayed slightly higher than the safe discharging limits due to the short duration (12 h). Results of the present study highly recommend using bioremediation technology for removing hazardous oil hydrocarbons from contaminated media since it is efficient, cheap, fast, self-renewable, environmentally friendly and less hazardous than chemical treatment methods.