ازالة بعض المعادن الثقيلة من مخلفات مياه المصانع بواسطة الاكتينوميسيتات المعزولة من التربة

إعداد

فاطمه محمد عبدالله بكران

إشراف

أ.د ماجده محمد علي
د. نضال محمد زبرماوي

المستخلص

الهدف من هذه الدراسة هي دراسة قدرة البكتيريا على إزالة المعادن الثقيلة من المياه الصناعية الملوثة. من بين 23 عزلة تم عزلها من منطقة تحتوي على تربة ملوثة من محطة معالجة مياه الصرف الصناعي (IWWTP) في مدينة جدة المملكة العربية السعودية ، كانت سلالات الأكثر فعالية في إزالة المعادن الثقيلة هي FM2 FM1 و FM3 و FM4. أوضحت النتائج أن جميع العزلات الأربعه تم تعريفها باستخدام الاختبارات الكيميائية الحيوية ووراثيا باستخدام تقنية البلمرة المتسلسل باستخدام بادئ الرنا الريباسي عرفت على أن العزلة البكتيرية المقاومه للمعدني الرصاص والكروم FM1 أعلى نسبة تشابه (98٪) مع *Streptomyces toxytricini* وأظهرت العزلة الثانية FM2 أعلى تشابه (98٪) مع *Streptomyces mutabilis* ، ثم أظهرت العزلة الثالثة FM3 أعلى (97 ٪) تشابه مع *Streptomyces lienomycini* ، وأخيراً أظهرت 4 العزلة FM4 أعلى التشابه (93 ٪) مع *Spreptomyces sp.* تم تحديد نمو العزلات السابقة بعد 7 أيام من النمو عند 30 درجة مئوية في وجود تراكيز مختلفة من المعادن الثقيلة ، و 3000- 5500 ملجرام/ لتر من أسيتات الرصاص ، و50- 300 ملجرام/ لتر من أكسيد الكروم. كانت العزلة الأكثر مقاومة للرصاص هي العزلة FM1 (MIC 5200 mg/l) لكن العزلة الأكثر مقاومة للكروم كانت FM2 (MIC135 mg/l). الكتلة الحيوية الميتة للعزلة FM1 ،لديها القدرة على إمتصاص ايونات معدن الرصاص تصل لـ 99.95٪ ، عند 800 ملجرام/ لتر بينما كانت أدنى امتصاص لمعدن الرصاص بواسطة الكتلة الحيوية البكتيرية الميتة مسجلة عند 400 ملجرام/ لتر. علاوة على ذلك ، كانت قدرة امتصاص الكتلة الحيوية البكتيرية الميتة للعزلة FM1 عند 100 ملجرام/ لتر من ايون معدن الكروم تصل لـ 38٪ , بينما كانت أدنى نسبةإمتصاص عند 21.54٪ عند 400 ملجرام/ لتر من أيون الكروم. تم اختبار كفاءة الإمتصاص بواسطة تركيز أيونات المعدن الثقيل ثم تحليله باستخدام جهاز قياس طيف البلازما الذري ICPE-9000. كان الرقم الهيدروجيني الأمثل لإزالة الرصاص هو الرقم الهيدروجيني 6-8 وكان الرقم الهيدروجيني الأمثل لإزالة الكروم هو الرقم الهيدروجيني 7. من ناحية أخرى ، كانت درجة الحرارة المثلى لإزالة الرصاص 28 و 45 درجة مئوية للعزلتين FM1 و FM2 ، على التوالي بينما كانت إزالة الكروم 37 و 45 درجة مئوية للعزلتين FM1 و FM2 ، على التوالي. تم اختبار تركيزات مختلفة من الكتلة البكترية الممتصه من0.5،1جرام لإزالة الكروم والرصاص. وأظهرت النتائج أن قدرة البكتريا على إمتصاص المعادن الثقيلة (الكروم, الرصاص) تزداد بزيادة وزن الكتلة الحيوية الميتة. كما اثبتت العزلات البكتيرية قدرتها على المعالجة الحيوية وإزالة المعادن بكفائه عالية كما تعتبر تقنية حيوية متجددة وواعدة وفعالة من حيث التكلفة وسهلة لمعالجة الملوثات الواسعة النطاق ليس في القطاع الصناعي فحسب بل أيضا في المياه المستعملة المنزلية والزراعية.

Removal of some heavy metals from industrial wastewater by actinomycetes isolated from soil

By

Fatima Mohammed Abdulla Bakran

Supervised By

Prof. Dr. Magda Mohammed Aly

Dr. Nidal Mohammed Zabermawi

Abstract

This study was aimed to examine the ability of bacteria to remove heavy metals. Out of 23 isolates, recovered from different contaminated soil area from industrial wastewater Treatment plant (IWWTP), located in Jeddah, strain FM1 FM2, FM3, and FM4 were the most potent in removing of heavy metals. The 16S rRNA sequence of metal tolerant bacterial isolate FM1 showed the highest (98%) similarity with *Streptomyces toxytricini* and the second isolate FM2 was showed the highest (98%) similarity with *Streptomyces mutabilis* while the third isolate FM3 showed the highest (97%) similarity with *Streptomyces lienomycini,* finally the fourth isolate FM4 showed the highest (93%) similarity with *Streptomyces* sp. The growth of the previous isolates was determined after 5 days at 30°C in the presence of different heavy metals concentrations, 3000- 5500 mg/l of lead acetate, and 50- 300 mg/l of chromium oxide. The most resistant isolate for lead was isolate FM1(MIC 5200 mg/l) but the most resistant isolate for Cr (VI) was FM2 (MIC135 mg/l). By dead biomass of isolate FM1, the biosorption capacity of the strain for the metallic ions was highest for Pb^{++}, 99.95%, at 800 mg/l Pb^{++} while the lowest sorption by bacterial biomass was recorder at 400 mg/l. Moreover, the biosorption capacity of the dead bacterial biomass of the isolate FM1 at 100 mg/l of Cr^{+} ion was 38% of the initial metal ion concentration while the lowest biosorption was 21.54% at 400 mg/l. The efficiency of biosorption was tested by the metal ion concentration analyzed using Plasma Atomic Emission Spectrometer ICPE-9000. For the two tested isolates, the optimum pH for lead removal was at pH 6-8 and the optimum pH for chromium removal was pH 7. On the other hand, the optimum temperature for lead removal was 28 and 45°C for FM1 and FM2, respectively while maximum chromium removal was at 37 and 45°C for FM1 and FM2, respectively. Biosorbent mass of 0 - 1.5 g was tested for removal of chromium and lead. The result showed that the adsorption capacities against heavy metals, $Pb^{++}$and Cr (VI), was increased with increasing the weight of the used dry biomass. The result showed that FM1 and FM2 biomass has a good potential to be used in removal of metal ions from waste water. Their use in real life situation can alleviate pollution and increase the quality of water for human consumption and sanitary purposes.