التحلل الميكروبي لمركب الكلوروكسيلينول

إعداد
نهى بنت منصور بن عطية الحازمي
إشراف
أ.د/ خالد بن محمد غانم
أ.د/ فهد بن عبدالرحمن الفاسي

مستخلص

مركب الكلوروكسيلينول مشتق فينولي عال السمية ويمثل أحد المخاطر الداهمة لصحة الانسان والبيئة لذا تم عزل ست فطريات محلية من تربة ملوثة بالهيدروكربونات والتي شملت اسبرجيللس نيجر، اسبرجيللس تيريس، اسبرجيللس فيرسيكلور، بنسليوم روبرم، بنسليوم كوريلوفيللم وأميرسيللا نيريولانس والتي اختبرت كفاءتها في تحليل 2مجم/لتر من مركب الكلوروكسيلينول. كان فطر اسبرجلييس نيجرالأكفأ حيث استطاع تحليل 99.72٪ من الكلوروكسيلينول بعد 7 ايام من التخمر. كما كان الفطر ذا كفاءة عالية في تحليل التركيزات المرتفعة من الكلوروكسيلينول والتي وصلت الى 20مجم/لتر بنسبة بلغت 91.83٪ خلال 6 ايام فقط من التحضين في بيئة معدنية تحوي 2جم/لتر من الجلوكوز. تم بعد ذلك تطبيق تصاميم احصائية لتحسين عملية تحلل الكلوروكسيلينول بفطر التجارب. واتضح ان اهم العوامل تأثيرا في عملية التحلل والتي تم الوصول اليها بتطبيق تصميم بلاكيبت-برمن ذي المستويين وذلك باستخدام احدى عشر متغيرا كان كلوريد الصوديوم، وكبريتات الامونيوم، وحجم اللاقحة. ولدراسة التداخل البيني بين تلك العوامل وتعريف القيم المثلى منها والتي تؤدي الى اقصى تحلل لمركب الكلوروكسيلينول تم تطبيق تصميم سطح الاستجابة (بوكس-بينكن). وتحت الظروف المثلى المتحصل عليها من تلك التصاميم الاحصائية والتي تشمل تركيب البيئة الغذائية والظروف المزرعية استطاع فطر اسبرجيللس نيجر تحليل 20 مجم /لتر من مركب كلوروكسيلينول كلية (100٪) خلال 134.6 ساعة فقط (بدلا من 144 ساعة). كما تم التأكد خلال تجارب تأكيدية للنتائج المتوقعة من تصميم بلاكيت- برمن وبوكس–بينكن مع ماهو متحصل عليه من خلال التجارب العملية ، والتي اظهرت التطابق التام بين ماهو متوقع من التصاميم وما تم الوصول اليه من نتائج مما يؤكد قيمة واهمية وامكانية التطبيق العملي لتلك التصاميم الاحصائية. ولقد ادت النتائج المشجعة المتحصل عليها سابقا لضرورة اجراء تجربة تطبيقية عملية طبقت فيها الظروف المثلى المتحصل عليها لتحليل الكلوروكسيلينول في مياه صرف صحي منزلي ملوثة ب 27.8 مجم /لتر من مركب كلوروكسيلينول ولقد استطاع فطر اسبرجيللس نيجر تحليل تلك الكمية كلية (100٪) خلال ثمانية ايام من التخمر.

Microbial Degradation of Chloroxylenol Compound

By
Nuha Mansour Attiha Al-Hazmi

Supervised by
prof. Dr.Khaled M. Ghanem
prof. Dr. Fahed A. Al-Fasi

Abstract

Chloroxylenol is a very toxic phenolic derivative and it represents potential hazard towards human health and to the environment. Six locally isolated fungi of *Aspergillus niger, A.terreus, A.versicolor, Penicillium rubrum, P.corylophilum* and *Emericella nidulans* were isolated from hydrocarbons polluted soils and they were tested for their ability to degrade chloroxylenol. *Aspergillus niger*, local isolate, is an efficient fungus to degrade 99.72% of 2 mg/L of chloroxylenol after 7days of fermentation. It also has high capacity to degrade 91.83% of higher chloroxylenol concentration of 20mg/L after 6 days of incubation on mineral medium amended with 2 g/L of glucose. Statistical experimental designs were used to optimize the process of chloroxylenol degradation by the fungus. The most important factors influencing chloroxylenol degradation, as identified by a two-level Plackett-Burman design with 11 variables, were NaCl, $(NH_4)_2SO4$, and inoculums size. Response surface analysis was adopted to further investigate the mutual interactions between these variables and to identify their optimal values that would generate maximum chloroxylenol degradation. Under the optimized medium compositions and culture conditions, *A.niger* completely degraded (100%) chloroxylenol (20 mg/L) after 134.6 hr of fermentation. The predicted values of Plackett-Burman conditions and response surface methodology were further verified by validation experiments. The excellent correlation between predicted and experimental values confirmed the validity and practicability of this statistical optimum strategy. Optimal conditions obtained in this work laid to a solid foundation for further use of *A.niger* in treatment of high strength chloroxylenol polluted effluents. So, the optimized conditions were applied to bioremediate crude sewage containing 27.8 mg/L of chloroxylenol by *A.niger*. The fungus efficiently degraded chloroxylenol after 8 days of fermentation.