Faculty of Science
Department of Botany and Microbiology

Microbial Synthesis of Carbonate Crystals, Characterization and Applications

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy of Science

In

Microbiology

Presented by

Nayera Abd El-Ghany Mohamed

B.Sc. in Microbiology, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt, 2009
M.Sc. in Microbiology, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt-2016

2021

P.U.A. Library
Central Medical Library (B)
Faculty of:
Serial No: 798
Classification: 580

الملخص العربي

الخلفيه

تنوع .تعتبر كربونات الكالسيوم واحدة من أكثر المواد شيوعاً على كوكب الأرض (تمثل 4% من وزن القشرةالأرضية) الكائنات الدقيقه هائل وتتواجد بشكل كبير والعديد من الأنواع تساهم في ترسيب الكربونات المعدنية في البيئات الطبيعية المختلفة. يعتبر تشكيل البيئة القاعدية العامل الرئيسي من قبل الميكروبات لحدوث ترسيب كربونات الكالسيوم

في هذه الدراسه ، نناقش المفاهيم الميكروبيولوجية والجزيئية لترسيب كربونات الكالسيوم المستحث بالميكروبات ودورها في الازالة الحيوية MICP .هي عملية كيميائية حيوية واسعة الانتشار في التربة والكهوف والمياه العذبة والرواسب البحرية والموائل شديدة الملوحة MICP .هو نتيجة التفاعلات الأيضية بين المجتمعات الميكروبية المتنوعة مع المركبات العضوية و / أو غير العضوية الموجودة في البيئة. بعض عمليات التمثيل الغذائي الرئيسية المشاركة في MICP على مستويات مختلفة هي تحلل اليوريا ، نزع النتروجين ، تقليل الكبريتات التبادلية ، والتمثيل الضوئي

.من بين عمليات التمثيل الغذائي المذكورة أعلاه ، يعتبر التحلل المائي لليوريا هو الأكثر استخدامًا في آليات إصلاح الخرسانة .يتم تحفيز MICP بواسطة تحلل اليوريا عن طريق سلسلة من التفاعلات التي تحركها اليورياز (Ur) والأنهيدراز الكربوني .(CA) يعتمد النشاط التحفيزي لهذين الإنزيمين على معايير متنوعة ، والتي تتم دراستها حاليًا في ظل ظروف معملية لفهم الآليات البيوكيميائية المعنية وتنظيمها في الكائنات الحية الدقيقة بشكل أفضل

المواد والطرق المستخدمه

استخدمت هذه الدراسة تقنية الوسط الإثرائي الغني لعزل الكائنات الدقيقه القادره علي ترسيب كريستالات كربونات الكالسيوم في هذا البحث ، تم فحص مجموعة مكونة من 50 سلالة ميكروبية (بكتريا ، فطريات ، خميرة) على وسط غذائي وتم التأكد من طبيعه الراسب عن طريق تحليلها باستخدام اكس ار دى .

توضح النتائج أن الفطريات المولدة للكربون تعمل كمواقع نووية لتوليد كربونات الكالسيوم مع اختلافات متعددة الأشكال ومورفولوجية تعكس الخصائص الخاصة بالسلالة. أظهر التحقيق في التعديلات في الكيمياء المتوسطة بواسطة آلية تكوين الكربونات علاقة إيجابية بين النمو الميكروبي ونشاط الأنهيدراز الكربوني ودرجة الحموضة وكمية كربونات الكالسيوم المترسبة

النتائج

1- تم التقاط السلالات المختارة وإعادة فحصها لآليات ترسيب كربونات الكالسيوم وتم تقييم العزلات على أساس اعلي كميه انتاج لكريستالات كربونات الكالسيوم. تم اختيار العزله الاعلي انتاجا وتم تعريفها عن طريق الفحوصات الجزيئيه و استخدام الفحوصات البيوكيميائية التقليدية

2- تم اختيار سلالة واحدة ذات نتائج واعدة من تقنيه الوسط الانتقائى الغنى وتم تعريفها على انها رودوتورلا. وتم ضبط الظروف البيئية والغذائية المثلى لها كانت درجه الحراره المناسبه لها 30 سيلزيوس ودرجه الحموضه المناسبه لها 7, وتم دراسة منحنى النمو مع دراسه مستوى الانزيم وتركيزات كلا من الكالسيوم والتركيز الحمضي مع كميه كريستالات الكربونات المترسبه.

3- تم استخدام تصميم بلاكيت اند برمان لفحص 7 متغيرات مستقلة لأهميتها على الأنهيدراز الكربوني ووزن كربونات الكالسيوم. تم تحسين مستويات خمسة متغيرات مهمة وتأثيرات تفاعلها بشكل أكبر من خلال التصميم المركب المركزي. سجلت الأنشطة القصوى للأنهيدراز الكربوني ووزن كربونات الكالسيوم 154 وحدة / مل بواسطة تحسين مضاعف ، مقارنةً بالوسط غير المُحسَّن.

4- في ظل ظروف المعالجة المُحسَّنة الهوائية ، أظهرت التغيرات في كيمياء الوسائط ارتباطًا إيجابيًا بين النمو الميكروبي ونشاط الأنهيدراز الكربوني ودرجة الحموضة وإزالة كلا من الكالسيوم الزنك والكروم.

5- تم تحديد ترسيب معادن الكربونات المحتوية على الكاتيونات ثنائية التكافؤ التالية بواسطة Rhodotorula sp. MZ312359 من خلال التحليلات الكيميائية والمعدنية.

6- بعد ذلك تم إخضاع الرواسب المعالجة للتحليل المعدني. أظهرت أنماط الأشعة السينية المشتتة للطاقة قممًا C و بالإضافة إلى الكروم والزنك أظهر المجهر الإلكتروني المسح الضوئي وجود بلورات فاتريت حيود الأشعة السينية إلى انحباس شعرية فاتريت. ومن المثير للاهتمام ، أن هذا النهج مجدي وفعال من حيث التكلفة وصديق للبيئة لمعالجة المعادن الثقيلة.