جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية التربية للعلوم الصرفة

معالجة الشقوق الكونكريتية باستخدام بكتريا *Bacillus subtilis* المعزولة محلياً

رسالة مقدمة الى

كلية التربية للعلوم الصرفة – جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة – الاحياء المجهرية

من قبل الطالبة

مروج محمد صنّاع العبيدي

بكالوريوس علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى

بإشراف

أ.د. عدنان نعمة عبد الرضا العزاوي **أ.د. عامر محمد ابراهيم**

1434هـ 2013م

1. المقدمة

INTRODUCTION

1-1-المقدمة INTRODUCTION

ان مادة الخرسانة هي من اكثر المواد استخداما في عمليات البناء ، اذ تتمتع بمواصفات ومميزات عدة منها القوة ، والمتانة ، والصلابة ومقاومتها للظروف الخارجية ، وغيرها من الصفات الا ان هناك عدد من السلبيات في الخرسانة حيث ان الخرسانة تكون ضعيفة تجاه عمليات الشد ، إضافة الى ذلك ان ظهور الشقوق (Cracks) في الخرسانة (Concrete) يعد عيباً ، اذ يؤثر على متانتها وتحملها للظروف الخارجية ، وهناك عدد من العوامل تسبب هذه الشقوق ومنها الاختلاف في درجات الحرارة (temperature gradient) ، و الانكماشات المقيدة (confined shrinkage). (Belie *et al.,*2009).

إن الشقوق الدقيقة (Micro crack) يكون تأثيرها اكبر من الشقوق الكبيرة ، اذ تؤثر على خصائص قوة البناء، وتعمل على جعل الخرسانة (concrete) اكثر مسامية ، وقابلية نفاذية اكبر لدخول الكيماويات المؤذية مثل الكلوريد ، كبريتات ، والاحماض المتراكمة لفترات طويلة والتي تسبب في تكسير وتشويه الخرسانة يرافقها حدوث تآكل للفولاذ الموجود داخل الخرسانة ، مما يؤدي من تقليل متانة الخرسانة. (Jonkers,2011). بالإضافة الى ذلك هناك سلبيات اخرى للخرسانة منها ان صناعة الاسمنت تضيف 7% من ثاني اوكسيد الكاربون CO_2 الى الغلاف الجوي ولهذه الاضافة تأثير سلبي على البيئة ومنها الاحتباس الحراري (Global Warming). (Worrell *et al.,*2001) .

لمواجهة مشاكل عيوب الخرسانة ، هناك وسائل حيوية مثل (استخدام البكتريا في معالجة الشقوق بالخرسانة) وهي تقنية مبدئها انتاج املاح معدنية مثل كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ اثناء المسار الايضي للبكتريا في تلك البيئة (Jonkers,2011). يطلق على هذا الفعل او العمل بالتمعدن الحيوي (Biomineralization). تحدث هذه العملية داخل الخلية البكتيرية او خارجها ،حيث ان نشاط البكتريا يحدث تغيرات في المحاليل الكيمائية ذات المستوى العالي من املاح الكالسيوم (حد الاشباع) مما يؤدي الى ترسيب كربونات الكالسيوم $CaCo3$ بوصفه ناتجا ايضيا. ينتج عن هذا السلوك الأيضي خرسانة تتميز بمواصفات عالية الجودة يطلق عليها الخرسانة المعالجة باستخدام البكتريا (Bacterial Concrete). (Sunnil,2010).

2-1- اهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى:

1. عزل وتشخيص بكتريا *Bacillus subtilis* المكونة للأبواغ (spores) من التربة الجافة والزراعية.
2. معالجة الشقوق في الخرسانة ومنع تآكلها بسبب تأثير العوامل البيئية (الماء ، وثاني اوكسيد الكاربون ، والكيمياويات).
3. متابعة عمل البكتريا في معالجة الشقوق باستخدام جهاز قياس الموجات الصوتية الفائقة والمجهر الالكتروني الماسح.

Summary

The present study was conducted in Diyala province for the period from December 2011 to March 2013 in the laboratory of Graduate Studies and Research in the college of Education of Pure Sciences / University of Diyala, and laboratory of civil Engeneering / University of Diyala, and the aim of the study was to using of bacteria to self-healing of cracks in concrete, and this study was the first of its kind in Iraq ..

This study used bacteria *Bacillus subtilis* isolated from agricultural soils and dry soil, and has the cultivation and development in the selective medium SR-20, underwent tests, biochemical and diagnose bacteria and according to the (Bergys Manual & Medical Bacteria), where conducted laboratory tests preliminary to know the ability of these bacteria to address cracks concrete in terms of their ability to withstand factors existing in the form of concrete, including the pH baseband through development in the selective medium SR-20 with a pH baseband (pH = 10), and tolerance of salinity when planted in the precipitation medium SM-7 containing chloride Calcium, also was testing Preparation Material treat cracks for the deposition of calcium carbonate crystals.

The results showed the ability of bacteria to withstand selective base in the medium of SR-20, as results showed its ability to carry calcium chloride concentration (0.25g) per(250ml) of water and inability to afford calcium chloride concentration(2g) per (1000ml).

The results also showed that the best way to prepare material treat cracks concrete to precipitate calcium carbonate are using the method consisting of silica + bacteria, where results showed test ultrasound acoustic difference in the time it takes the wave to pass through cracks untreatment, and the time it takes the wave to pass through the cracks treatment in the experience of

substance treatment consisting of silica + bacteria, where results showed that Article therapy were completely rigid in the last test.

The test results also showed scanning electron microscopic examination (SEM) create calcium carbonate to treat cracks material consisting of silica + bacteria.