# عزل وتشخيص بكتريا الستربتومايسس من المناطق الملوثة بالمخلفات الهايدروكاربونية ودراسة قدرتها على تحليل هذه المخلفات

**ثامر يوسف مطر ، هدى مصلح محمود**

**جامعة الانبار- كلية العلوم – قسم علوم الحياة**

**الخلاصة**

الهدف من البحث الحصول على بكتريا الستربتومايسس ذات الكفاءة العالية في تحليل المخلفات الهيدروكاربونيه، إذ تم اخذ عينات من التربة من مناطق مختلفة عالية التلوث بالمخلفات الهيدروكاربونيه شملت مستودع الرمادي ومصفى بيجي ومصفى الدورة وتم الحصول على ٩ عزلات من بكتريا الستربتومايسس وأظهرت العزلة Streptomyces M3 كفاءة عالية في تحليل المخلفات الهيدروكاربوينة، ودرست الصفات المظهرية والفسلجيه لهذه العزلة باستخدام بعض الاوساط الزرعية وبعض الاختبارات الكيموحيوية، إذ تم دراسة قدرة العزلة على تحليل المخلفات الهيدروكاربونية من خلال نموها في الاوساط الزرعية السائلة الحاوية على نسب مختلفه من المخلفات الهيدروكاربونيه كمصدر كاربوني اذ وجد ان لها القدرة العالية على النمو في هذه الاوساط الاختباريه اذ تمكنت من النمو بصورة ممتازه في الوسط الاختباري ٤ الحاوي على ٦ مل من المخلفات الهيدروكاربونية و ١غم من النشأ كمصدر كاربوني ونمت بصورة جيده جدا في الاوساط الاختباريه ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦ ، و٧ الحاويه على نسب مختلفه من المخلفات الهيدروكاربونيه، وتمكنت من النمو في الوسط الاختباري ١٠ الحاوي على ١٥ مل من المخلفات فقط كمصدر كاربوني وخلوه من أي مصدر نمو اخر. نستنتج من هذه الدراسه ان بالامكان استخدام هذه العزلة في معالجة التلوث البيئي الناتج عن المخلفات الهيدروكاربونيه لقابليتها العاليه على استهلاك واستخدام المخلفات النفطيه كمصدر كاربوني.

**كلمات مفتاحية** : بكتريا الستربتومايسس، الملوثات البيئية،تحليل المخلفات النفطية.

**المقدمة :**

يعد النفط الخام أحد أهم المركبات العضوية المستخدمة في الصناعة في معظم بلدان العالم وخاصةً البلدان الصناعية المتقدمة ونتيجة لعمليات التصنيع فان كميات هائلة من النفط الخام ومشتقاته ومخلفات العمليات الصناعية تأخذ طريقها الى المحيط الحيوية من خلال

الحوادث العرضية أو المتعمدة مثل انفجار شبكات الانابيب النفطية وحوادث ناقلات النفط العملاقة والكميات المفقودة من الناقلات مع مياه الموازنة او انفجار الابار النفطية فضلاً عن عمليات الصرف غير المشروع لمخلفات المصافي والمصانع . وتبلغ كمية ما يصل من الملوثات النفطية الى البيئة حوالي ( ٨,٢ ) مليون طن سنوياً في مختلف انحاء العالم ( Farmes , 1997 ; UNEP , 1990 ) .

ومن جانب اخر ، فأن النفط الخام ومشتقاته فضلاً عن الهيدروكاربونات المصنعة تعد من أهم الملوثات البيئية إذ تسبب مشاكل للبيئة التي تتواجد فيها كونها سامة لمعظم الكائنات الحية فضلاً عن إن بعضها مواد مسرطنة ( Carcinogenic) ولها قابلية الانتقال في السلسلة الغذائية لذا تعد معالجة الهيدروكاربونات الملوثة للبيئة أحد الاهداف المهمة لتجنيب المحيط الحيوي ضرر هذه المركبات الذي يطول معظم الكائنات الحية ومنها الانسان (Atlas and Cerniglia, 1995)

نتيجة للاستخدام الكبير للمشتقات النفطية في حياتنا اليومية اصبحت هذه المخلفات من اهم المصادر الملوثة للبيئة ومن اهم الطرق الفعالة في القضاء على هذه المخلفات هي استخدام الاحياء المجهرية اذ لها القدرة على تحليل المخلفات الهايدروكارنية وتحويلها الى مركبات ابسط واقل خطرا في البيئة (Collin, 2001) .

إن العديد من الاحياء المجهرية قادرة على استهلاك الهيدروكاربونات النفطية كمصدر للكاربون والطاقة وهي واسعة الانتشار في الطبيعة (Atlas and Cerniglia, 1995) ، وإن استهلاك الهيدروكاربونات النفطية يعتمد بشكل كبير على الطبيعة الكيمياوية للمركبات ضمن الخليط النفطي وعلى العوامل البيئية .تعتبر البكتيريا الخيطية من اهم انواع البكتريا التي لها القدرة على تفكيك المواد العضوية المعقدة، اذ لها الدور الكبير في الحفاظ على التوازن البيئي لامتلاكها العديد من الأنظمة الأنزيمية القادرة على تحليل المخلفات (Goodfellow and Williams, 1983) .

هناك العديد من البحوث التي اثبتت قدرة بكتريا الستربتومايسس على تحليل المخلفات الهايدروكاربونية وتحويلها الى مركبات اقل تعقيدا وخطرا. (Radwan *et al.*,1998)، حيث وجد انها تعتبر من اكبر المجاميع تواجدا في البيئات

الحاوية على المخلفات النفطية وتمتاز بكفائتها العالية على تحليل هذه المخلفات ( Johnsen *et al.*, 2002) ، وتمكن (Barabas *et al.*, 2001) من عزل ثلاث عزلات من بكتريا الستربتومايسس ذات الكفاءة العالية على تحليل المخلفات الهايروكاربونية من ترب ملوثه بالمخلفات في الكويت اذ تتمكن من استخدام n-hexadecane, n-octadecane and kerosene كمصدر كاربوني .

**المواد وطرائق العمل.**

**جمع العينات** : جمعت عينات التربة من ثلاث مناطق مختلفة شملت مصفى البيجي، مستودع الرمادي ومصفى الدورة، وقد تم اخذ النماذج من عمق (10–15) سم من سطح التربة بادوات معقمة ثم نقلت الى المختبر باستخدام حاويات معقمة ، بعدها اخذ ١ غم من كل عينة تربة واضيفت الى 9 مليلتر ماء ثم عملت سلسلة من التخافيف العشرية لكل عينة تربة ولغاية التخفيف الخامس. زرعت التخافيف على اطباق من وسط كاوزا الصلب وبمكررين لكل تخفيف من اجل عزل بكتريا الستربتومايسيس وحضنت بدرجة حرارة 28م لمدة 7–14 يوما بعدها اختيرت المستعمرات التي لها المواصفات العامة لبكتريا الستريتومايسيس.

**الصفات المظهرية والفسلجية لبكتريا الستربتومايسيس.**

تم دراسة الصفات المظهرية والكيموحيوية لبكتريا الستربتومايسيس بالاعتماد على:–

(Shirling & Gottlieb , 1966 ; Kutzner , 1981;Lechevalier & Lechevalier ,1981;Wiliams *et al.* , 1983;Locci , 1989;Holt *et al.*, 1994 )

**الصفات المظهرية** : استخدمت الاوساط ( وسط التايروسين، وسط الاملاح اللاعضوية – النشأ الصلب، وسط مستخلص الخميرة ، وسط مستخلص الشعير، وسط كاوزا الصلب، الوسط المغذي الصلب، وسط الكليسيرول–اسباراجين الصلب، وسط النشأ–كازائين الصلب ووسط البيتون – النشأ )، حضرمكررين من كل وسط زرعي ولكل عزلة، ثم زرعت هذه الاطباق بعمل اربعة اعمدة متساوية ومتوازية ثم عملت اربعة اعمدة اخرى متوازية عموديا على الاولى باستخدام عروه معدنية معقمة مع ترك طبق غير ملقح لكل

وسط للمقارنة . حضنت جميع الاطباق بدرجة حرارة 28 م° لمدة ٧-١٤ يوم بعدها تم تحديد الصفات المظهرية في اليوم ٧ و ١٤ المتمثلة بشكل حوامل الابواغ ولون المايسيليا والصبغات الذائبة عدا الميلانين وعدد الابواغ في كل سلسلة، وحددت كثافة النمو كالاتي :- (++++) كثافة نمو ممتازة،(+++) جيدة جدا،(++) جيدة، (+) متوسطة، (+) ضعيفة، (-) عدم النمو.

**الاختبارات الكيموحيوية والفسلجية** : اجريت الاختبارات التالية:-

تحليل النشا ، استهلاك السترات كمصدر وحيد للكاربون ، الكشف عن انتاج $H_2S$، الكشف عن انزيم الاوكسيديز ، -الكشف عن انزيم الكاتليز ، النمو بوجود الفينول،تحليل التايروسين،الكشف عن تحليل الجيلاتين، الكشف عن تحلل توين ٨٠ والكشف عن انزيم اليوريز.

**<u>تأثير درجة الحرارة في نمو العزلة</u> Streptomyces spp M3.**

لقحت اوساط كاوزا الصلب بمزروع العزلة بطريقة التخطيط وحضنت الاطباق بدرجات حرارية مختلفة (20,28,35,40,45,) لمدة ١٤ يوم وسجلت افضل درجة للنمو.

**<u>اختبار النمو بوجود تراكيز ملحية مختلفة</u>.**

لقحت الاطباق الحاوية على وسط كاوزا الصلب ذات النسب الملحية المختلفة (1,2,4,6,8) بطريقة التخطيط وحضنت الاطباق بدرجة حرارة ٢٨م لمدة ١٤ يوم .

**<u>اختبار قدرة بكتريا الستربتومايسس على تحليل المخلفات الهايدروكاربونية</u>.**

استخدمت طريقة الاوساط السائلة من اجل تحديد كفاءة العزلة Streptomyces spp M3 على تحليل المخلفات الهايدروكاربونية للوصول الى افضل نمو للعزلة باستخدام وسط ببتون- نشأ السائل حيث تم عمل سلسلة من الاوساط الزرعية الاختبارية باضافة المخلفات الهيدروكاربونية وكالاتي(2,4,6,8,10,12,13,14,15 ) مل/لتر من الوسط الزرعي(اكمال الحجم) وكما مبين بالجدول ( ١ )

**جدول (١) سلسلة الاوساط الاختبارية الحاوية على نسب مختلفة من المخلفات الهيدروكاربونية**

| سلسلة الاوساط الاختبارية | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ | ٦ | ٧ | ٨ | ٩ | ١٠ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| نشأ | ٢ غم | ١,٨ غم | ١,٤ غم | ١ غم | ٠,٨ غم | ٠,٥ غم | ٠,٢ غرام | ------ | ----- | ----- |
| ببتون | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ١٠ غم | ----- |
| كلوريد الصوديوم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم | ١ غم |
| المخلفات الهيدروكاربونية | ----- | ٢ مل | ٤ مل | ٦ مل | ٨ مل | ١٠ مل | ١٢ مل | ١٣ مل | ١٤ مل | ١٥ مل |

## النتائج والمناقشة:

### الصفات المظهرية والفسلجية:

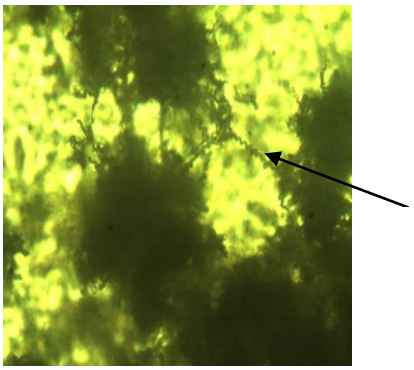
اظهرت النتائج وكما مبين في جدول ( ٢ ) تباين في الوان المايسيليا الهوائية بين البني والابيض والرصاصي تبعا للوسط الزرعي وحسب مدة الحضن وتباينت الوان المايسيليا الارضية بين البيجي والجوزي والكريمي والرمادي وهذا يعود لاختلاف مكونات الاوساط الزرعية المختلفة، وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه الدليمي (2004) من تغير ألوان المايسيليا الأرضية والهوائية تبعا للوسط الزرعي النامية فيه. ان اختلاف الوان المايسيليا الهوائية والارضية يعود الى اختلاف قدرة بكتريا الستربتومايسس على استهلاك المصادر الكاربونية والنايتروجينية والاملاح الموجودة في الاوساط الزرعية المختلفة ( Kutzner , 1981 ; Williams *et al*., 1989 ) .

وتمكنت عزلة الستربتومايسس من انتاج الصبغات الذائبة على وسط التايروسين الصلب وسط النشأ الصلب وسط كاوزا الصلب ووسط الببتون النشأ الصلب كما مبين في جدول (٢). وتبين الصورة رقم (١) ان هذه العزلة تمتلك مايسيليا هوائية من النوع الحلزوني.

**جدول (٢) التوصيف المظهري للعزلة Streptomyces spp M3 باستخدام اوساط زرعية مختلفة بدرجة حرارة٢٨ م**

| | المايسيليا الارضية ولونها | | المايسيليا الهوائية ولونها | | انتاج الصبغات الذائبة | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فترة الحضن / نوع الوسط | ٧ ايام | ١٤ يوم | ٧ ايام | ١٤ يوم | ٧ ايام | ١٤ يوم |
| وسط التايروسين الصلب | جوزي<br>++ | جوزي<br>+++ | رصاصي فاتح<br>++ | رصاصي<br>+++ | + | ++ |
| وسط النشأ–كازائين الصلب | جوزي<br>+++ | جوزي غامق<br>+++ | رصاصي<br>+++ | رصاصي<br>++++ | + | + |
| وسط كليسيرول–اسباراجين الصلب | جوزي<br>++ | جوزي<br>++ | بني الى رصاصي<br>+++ | رصاصي<br>++++ | – | – |
| وسط مستخلص الخميرة الصلب | بيجي<br>+++ | بيجي غامق<br>+++ | رصاصي<br>+++ | رصاصي<br>++++ | + | + |
| وسط مستخلص الشعير الصلب | بيجي<br>+++ | بيجي<br>++++ | رصاصي<br>+++ | رصاصي<br>++++ | – | – |
| الوسط المغذي الصلب | كريمي | كريمي | ابيض | ابيض | – | – |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | + | ++ | ++ | ++ | | |
| وسط الاملاح اللاعضوية–النشأالصلب | رمادي<br>++ | رمادي<br>+++ | رصاصي<br>++ | رصاصي غامق<br>+++ | – | – |
| وسط كاوزا الصلب | كريمي<br>+++ | كريمي<br>++++ | رصاصي غامق<br>+++ | رصاصي غامق<br>++++ | + | ++ |
| وسط البيتون–النشأ الصلب | رمادي<br>+++ | رمادي<br>++++ | رصاصي<br>+++ | رصاصي غامق<br>++++ | + | ++ |



*مايسيليا*

*هوائيه*

**صورة( ١ ) شكل المايسيليا الهوائية للعزلة Streptomyces spp M3**

وصفت العزلة فسلجيا من خلال عدد من الاختبارات الكيموحيوية كما هو موضح في جدول (٣) اذ تمكنت العزلة من تحليل التايروسن والنشأ والجيلاتين وانتاج انزيم الكاتليز ونمت بوجود الفينول وتحليل توين ٨٠ واستهلاك السترات كمصدر وحيد للكاربون.

**جدول (٣) الاختبارات الكيموحيوية التشخيصية للعزلة Streptomyces spp M3**

| نوع الاختبار | نتيجة الاختبار للعزلة |
|---|---|

| | |
|---|---|
| تحليل التايروسين | + |
| تحليل النشا | + |
| تحليل الجيلاتين | + |
| انتاج انزيم الكاتاليز | + |
| انتاج انزيم الاوكسيديز | - |
| النمو بوجود الفينول | + |
| الكشف عن انتاج $H_2S$ | - |
| الكشف عن تحلل توين ٨٠ | + |
| الكشف عن انزيم اليوريز | - |
| الكشف عن استهلاك السترات | + |

**اختيار درجة الحرارة المثلى لنمو العزلة Streptomyces spp M3** : تمكنت العزلة من النمو بدرجات حرارية تراوحت بين ٢٠-٤٥ م ووجد ان لهذه العزلة القدرة على تحمل درجات الحرارة العالية اذ تمكنت من النمو بدرجة حرارة ٤٥م وتباينت الوان المايسيليا الهوائية والارضية باختلاف درجة الحرارة جدول (٤) ، ان حدوث هذه التغيرات في الصفات المظهرية للعزلة قد يعزى الى تاثير درجة الحرارة على الفعاليات الفسلجية والانزيمية داخل الخلية وهذا ما اكده (Tsunakawa *et al.*, 1992) بان انحراف درجات الحرارة عن معدلها المثالي يصاحبه تغيرات مظهرية وفسلجية للخلية المايكروبية. وفقدت العزلة القدرة على انتاج الصبغات الذائبة بارتفاع درجة الحرارة وهذا ما اشار اليه (Kokare, 2007) على تاثير درجة الحرارة على عزلات بكتريا الستربتومايسس.

**جدول (٤) التوصيف المظهري للعزلة Streptomyces spp M3 باستخدام وسط كاوزا الصلب بدرجات حرارية مختلفة لمدة ١٤ يوم**

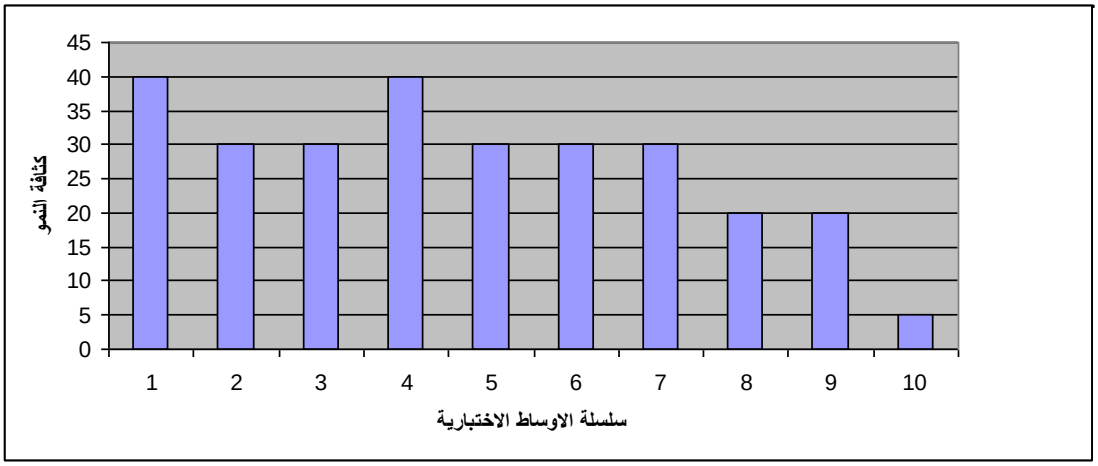
| درجة الحرارة / الصفة | ١٥ م | ٢٠ م | ٢٨ م | ٣٥ م | ٤٠ م | ٤٥ م |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المايسيليا الارضية ولونها | – | كريمي فاتح + | كريمي ++++ | كريمي ++++ | بني ++ | بني ++ |
| المايسيليا الهوائية ولونها | – | ابيض ++ | رصاصي ++++ | رصاصي غامق ++++ | رصاصي ++ | رصاصي + |
| انتاج الصبغات | – | – | ++ | ++ | ± | – |

**قدرة بكتريا Streptomyces spp M3 على النمو بتراكيز ملحية مختلفة:** تمكنت هذه العزلة من النمو بتراكيز ملحية مختلفة كما مبين في الجدول (٥) اذ تمكنت من النمو في وسط بتركيز ملحي ٨% وهذا يشر الى انها متحملة للملوحة العالية، حيث تتراوح معظم انواع بكتريا الستربتومايسس من حساسة جدا الى عالية التحمل للتراكيز الملحية (Kutzner, 1981).

**جدول (٥) نمو العزلة Strept. M3 على وسط كاوزا الصلب في تراكيز ملحية مختلفة**

| التركيز | % ١ | %٢ | %٤ | %٦ | %٨ |
|---|---|---|---|---|---|
| Str. M3 | +++ | ++ | + | + | ± |

**قدرة العزلة Streptomyces spp M3 على استهلاك المخلفات الهيدروكاربونية كمصدر كاربوني :** اظهرت نتائج البحث كما مبين في الشكل (١) قدرة هذه العزلة على استخدام المخلفات النفطية كمصدر كاربوني اذ تمكنت من النمو بصورة جيدة جدا في الاوساط الاختبارية ٢و٣ الحاوية على ٢ مل و ٤ مل على التوالي مقارنة بوسط السيطرة ١ الخالي من المخلفات الهيدروكاربونية صورة (٢)و(٣) ونمت بصورة ممتازة في الوسط الاختباري ٤ الحاوي على ٦ مل من المخلفات النفطية و ١ غم من النشأ صورة (٤) وتمكنت من النمو بصورة جيدة في وسطي الاختبار ٨ و٩ الخالية تماما من المصدر الكاربوني النشأ والحاوية على ١٣ مل و١٤مل على التوالي من المخلفات النفطية صورة (٥) وهذا دليل على قدرتها على استهلاك المخلفات النفطية كمصدر كاربوني وهذا يتفق مع ما اشار اليه (Baniasadi *etal.*, 2009) على قدرة بكتريا الستربتومايسس المعزولة من ترب ملوثة بالمخلفات النفطية من النمو في وسط حاوي على المخلفات كمصدر وحيد للكاربون. وتمكنت العزلة من النمو بصورة ضعيفة في الوسط الاختباري ١٠ الحاوي على ١٥مل من المخلفات النفطية والخالي تماما من مكونات الوسط الاخرى صورة (٦) وهذا دليل على قابلية هذه العزلة على مكافحة التلوث بالمخلفات النفطية لامتلاكها انظمه جينية مسؤولة عن عملية التحلل تمكنها من افراز مواد مستحلبة تسهل عملية استهلاكها للمخلفات وهذا ما اثبته الباحث (Saadoun *etal.*, 2008) اذ تمكن من عزل بكتريا الستربتومايسس من ترب ملوثة بالمخلفات النفطية وتنميتها على مركبات نفطية ودراسة النظام الجيني المسؤول عن عملية التحلل باستخدام تقنية PCR.



(5=+) نمو ضعيف،(10=+)متوسط،(20=++)جيد،(30=+++)جيد جدا،(40=++++)ممتاز

شكل (1) سلسلة الاوساط الاختبارية

صورة ( ٢ ) وسط السيطرة ١

صورة 3 الوسط الاختباري ٣ صورة ٤ الوسط الاختباري ٤

صورة ٥ الوسط الاختباري ٨ صورة ٦ الوسط الاختباري ١٠

واشار (Atlas and Cerniglia , 1995) إن العديد من الاحياء المجهرية قادرة على استهلاك الهيدروكاربونات النفطية كمصدر للكاربون والطاقة وهي واسعة الانتشار في الطبيعة ، وإن استهلاك الهيدروكاربونات النفطية يعتمد بشكل كبير على النظام الجيني الـذي تتخـذه الاحياء المجهري وعلى الطبيعة الكيمياوية للمركبات ضمن الخليط النفطي والعوامل البيئية . حيث تتمكن بكتريا الستربتومايسس مـن اسـتهلاك n-alkanes الموجـود فـي المخلفـات الهيدروكاربونية وتحوله بسلسلة من العمليات المعقدة الى احماض دهنية اقل تعقيدا مسـاهمة بذلك بتقليل الخطر الناتج عن التلوث بهذه المخلفات (Barabas *et al*., 2002) معتمدة بذلك على انتاج العوامل المستحلبة Emulsifying agents من قبل بكتريا الستربتومايسس التـي تساعد على استهلاك هذه المخلفات من خلال زيـادة المسـاحة السـطحية (Javed *et al.*, 2011) وهذه العوامل قد تكون ببتيدات أو أحماض شحمية ، وان هذه العوامل المستحلبة تحفز تكوين حالة الذوبانية الكاذبة ( Gutnick and Rasenburg , 1977) . وان الاستحلاب الذي يؤدي الى تكوين قطيرات نفطية مستحلبة صغيرة يساعد على تحلل المركبات الهيدوركاربونية بسبب توفر المساحة السطحية اللازمة للتماس مع الاحياء المحللة للهايـدروكاربون (Atlas and Cerniglia, 1995).

كما درس في هذا البحث تأثير درجة الحرارة والاس الهيدروجيني وتركيز الملوحـة في الوسط على قابلية هذه العزلة على استهلاك المخلفات ولم تظهر نتائج ايجابيـة اذ كـان

افضل نمو للعزلة لاستهلاك المخلفات الهيدروكاربونية في الظروف المثلى لها وهذا قد يعـــود لعدم امتلاكها انزيمات تمكنها من التحليل في ظروف غير مثلى وقد اشار (Margesin and Schinner, 2001) الى تباين الاحياء المجهرية في استهلاكها للمخلفات بتبـــاين الظـــروف البيئية.

## References


- Atlas, R.M. and Cerniglia, C.E. (1995). Bioremediation of petroleum pollutions: diversity and environmental aspects of hydrocarbon biodegradation. Biological Science, 45(5) :332-338.
- Baniasadi, F., Shahidi, G.H. and Karimi, A. (2009). In Vitro Petroleum decomposition by Actinomycetes isolated from petroleum contaminated soils. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science,6:268-270.
- Barabas, G.Y.,Vargha, G., Szabo, I. M., Penyige, A., Damjanovich, S., Szollosi, J., Matk, J., Hirano, T., Matyus, A. and Szabo, I.(2001). N-Alkane uptake and utilization by Streptomyces strains. Antonie van Leeuwenhoek, 79:269-276.
- Barabas, G.Y.,Vargha, G., Szabo, I. M., Penyige, A., Szollosi, J., Matk, J., Damjanovich, S.and Hirano, T.(2002). Hydrocarbon utilization by Streptomyces soil bacteria. Applied Microbiology, 2:185-190.
- Collin, P.H.(2001). Dictionary of Ecology and the Environment 4th Edn., Peter Collin Publishing, London.
- Farmis A.M.(1997). Manging Environmentntal pollution. Washington.D.C.
- Goodfellow, M. and Williams,S. T.(1983). Ecology of actinomycetes. Annual Review of Microbiology, 37:189-216.

- Gutnick, D.L. and Rosenbery, E. (1977). Oil Tankers and Pollution: A Microbiological Approach. Ann. Rev. Microbiology 31:379-396.
- Holt, J. C.; Krieg, N. R.; Sneath, P.H.; Staley, J. T. and Williams, S. T. (1994). Bergey's manual of determinative bacteriology.9th ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore.
- Javed, P.M., Dhawal, V.D., Smita, S.B. and Shilpa, S.M.(2011). Bioemsulifier Production by Streptomyces sp. S.22 isolated from garden soil. Indian J. of Experimental biology, 49:293-297.
- Johnson, A.R., Winding, A., Karlson, U. and Roslev, P.(2002). Linking of microorganisms to phenanthrene metabolism in soil by analysis of 13C-labeled cell lipids. Applied and Environmental Microbiology, 68:6106-6113.
- Kokare, C.R., Mahadik, K.R., Kadam, S.S. and Chopade, B.A. (2007). Studies on bioemulsifier production from marine Streptomyces sp. S1, Indian J. Biotechnology, 6:78-89.
- Kutzner, H. J. (1981). The family Streptomycetaceae. In: (Starr, M. P.; Stolp, H.; Truper, H. G.; Balows, A. and Schlegal, H. G. eds.). pp. 2028-2089. The Prokaryotes: A handbook on habitat, isolation and identification of bacteria. Springer-Verlag, Berlin.
- Lechevalier, H. A. and Lechevalier, P. (1981). Introduction to the order Actinomycetales. In: (Starr, M. P.; Stolp, H.; Truper, H. G.; Balows, A. and Schlegal, H. G. eds.). pp. 1915-1922. The Prokaryotes: A handbook on habitat, isolation and identification of bacteria. Springer-Verlag, Berlin.
- Locci, R. (1989). Streptomycetes and related genera. In: (Williams, S. T.; Sharpe, M. E. and Holt, J. G. eds.). 4: 2451-2508. Bergey's

manual of systematic bacteriology. Williams and Wilkins Co., Baltimore.

- Margesin, R. and Schinner, F. (2001). Biodegradation and bioremediation of hydrocarbons in extreme environments. Appl, Microbiology and Biotechnology, 56:650-663.
- Radwan, S.S., Barabas, G.Y., Sorkhoh, S. D., Szabo, I., Szollosi, J., Matko, J., Penyige, A., Hirano, T. and Szabo, I. M.(1998). Hydrocarbone uptake by Streptomyces. FEMS Microbiology Letters, 169:87-94.
- Saadoun, I., Alawawdeh, M., Jaradat, Z. and Ababneh, Q. (2008). Growth of Streptomyces sp. From Hydrocarbon polluted soil on diesel and their analysis for the presence of Alkane hydroxylase gene (alk B) by PCR.World Journal of Microbiology and Biotechnology, 24:2191-2198.
- Shirling, E. B. and Gottlieb, D. (1966). Methods for characterization of Streptomyces ssp. Int. J. Sys. Bacteriology, 16: 313-340.
- Tsunakawa , M. ; Tenmyo , O. ; Tomita, k .; Naruse , N.; Kotake , C. and Oki , y. (1992) . Quartromicins , A complex of novel antiviral Antibiotics . Journal of Antibiotic, 45 : 180 – 188 .
- UNEP (United Nation Environment Programmer). (1990). The State of marine environment. Report and Studies No. 39.pp.111.
- Williams, S. T., Goodfellow, M., Wellington, E. M., Sneath, P. H. and Sackin, M. J. (1983). Numerical classification of Streptomyces and related genera. Journal of Genetic Microbiology,129: 1743-1813.
- Williams, S. T.; Goodfellow, M. and Alderson, G. (1989). Genus Streptomyces, Waksman and Henrici 1943. In: (Williams, S. T.;

Sharpe, M. E. and Holt, J. G. eds.). 4: 2452-2492. Bergey's manual of systematic bacteriology. Williams and Wilkins Co., Baltimore.

- الدليمي، ثامر يوسف.(٢٠٠٤). دراسة إنتاجية المواد الضد ميكروبية من عزلات محلية لبكتريا الستربتومايسيس باستغلال بدائل محلية للأوساط الغذائية.كلية العلوم،جامعة الانبار.رسالة ماجستير.

# Isolation and Identification of bacteria Streptomyces from hydrocarbon contaminated soil and study their capacity to decomposition these residues

*Thamer Yousif Mutter , Huda Musleh Mahmoud*

*Anbar University, College of Science, Biology department*

## Abstract

Objective of this research to obtain bacteria Streptomyces that have high-efficiency in the decomposition of hydrocarbon waste. Samples of soil were taken from different area with high pollution, like Ramadi, Baiji and Daura. We have obtained 9 isolates of bacteria Streptomyces the results showed that the isolate Streptomyces spp M3 have high-efficiency in the decomposition of hydrocarbons residues, so we have studied the morphological and physiological characters of this isolate by studying some Biochemical tests and its ability to decompose the hydrocarbon wastes through growth on liquid culture media containing hydrocarbon wastes as Carbon source , we were found that it has high capacity to have a high decomposition for hydrocarbons when grow in the test culture media 4 containing 6 ml of the hydrocarbon residue and 1 g of starch as a Carbone source, and were able to grow very well in the test media 2,3,5,6 and 7 that containing hydrocarbons residues as carbon source, also able to grow in the test media 10 that containing 15 ml of hydrocarbons only as a Carbone source. We conclude that this isolate can be use to decrease the pollution caused by hydrocarbons residues because it has high ability to utilized these residues as carbon source.