تاثير بعض الاملاح المعدنية على نمو الابواغ البكتيرية المنتشرة في التربة لمنطقة عداية غرب الموصل

اسامة محمد سعيد النعيمي[1] ، رشيد محمود يوسف[2]

[1]*كلية العلوم ، قسم علوم الحياة ، جامعة الموصل، الموصل ، العراق*

[2]*كلية علوم البيئة و تقناتها ، جامعة الموصل، الموصل ، العراق*

(تاريخ الاستلام: ١ / ١٢ /٢٠٠٨ ، تاريخ القبول: ١٧ / ٥ / ٢٠٠٩)

الملخص

درست المعالجة الاحيائية Bioremediation الموضعية للمواقع المنتخبة للتربة وللمياه الجوفية وبوجود انواع بكتيرية من جنس *Clostridium* وجنس *Bacillus* .

اظهرت الدراسة قدرة هذه البكتريا على اختزال املاح اليورانيوم مع اختزال في مستويات الحديد في التربة وذلك للحصول على طاقتها للنمو عبر الاستفادة من انحلال جزيئات اليورانيوم والاستفادة من طاقة الانحلال في عمليات النقل الالكتروني داخلها ، ويعد هذا الايض اسرع طريقة لاختزال جزيئات اليورانيوم من التربة والمياه .

ركزت الدراسة على بعض مخلفات الترب المفتوحة في منطقة عداية غرب مدينة الموصل و طرق معالجتها للتقليل من مستويات السموم فيها . ووجد ان معدل عدد خلايا Bacillus في واحد غرام تربة بلغ 7×10^3 على وسط اكار مستخلص التربة وعلى وسط Tryptone Glucose Yeast (TGY) Extract Agar بلغ 6.5×10^4 ، في حين بلغ عدد خلايا Clostridium في واحد غرام تربة 9.1×10^4 على وسط اكار مستخلص التربة وبلغ 8.5×10^4 على وسط TGY ، والقدرة التحملية لنمو هذه الجراثيم قد يكون نتيجة تكيفها البيئي بسبب التعرض الطويل الامد لبعض الاملاح المعدنية وحصول تغيرات وراثية امكنتها من التعايش مع انواع الاشعة المنبثقة من هذا العنصر في التربة .

المقدمة

أكتشف العالم الانكليزي Ernest Rutherford منذ اكثر من 100 سنة مضت ثلاث انواع من الاشعة المنبعثة من عنصر اليورانيوم ، هي اشعة الفا وبيتا وكاما ، وتعد اشعة كاما الاكثر فعالية بسب قدرتها على اختراق الاجسام الحية ، وبما ان عمليات التأين تحصل نتيجة فقدان او اكتساب الالكترونات لذا فان اشعة كاما تصطدم بذرات الجزيئات الاحيائية كالبروتينات والدهون والكاربوهيدرات والحوامض النووية مما يؤدي الى تأين وتحطم هذه الجزيئات عند تعرضها للاشعاع بصورة مباشرة او غير مباشرة عبر تكون الجذور الحرة الهيدروكسيلية والهيدروجينية ، ان اكثر المواد تأثراً هي الحوامض النووية حيث تحصل اخطاء عند تضاعف المادة الوراثية DNA وبالتالي حصول الطفرات ، واستطاعت بعض الكائنات الحية من حماية خلاياها من خطر الاشعاع عبر تكوينها الابواغ Spores او قدرتها على انتاج انزيمات مختلفة لها دور في حماية الخلية ضد الاشعاع مثل Catalase و Superoxide dismutase (1، 2) .

أجريت العديد من الدراسات حول قدرة الكائنات الحية في تحملها الجرع الاشعاعية وامكانية تواجدها في المناطق الملوثة بالعناصر ذات الفعالية الاشعاعية والتي تسمى الاكتنويد Actinod والذي يعد اليورانيوم واحد من مجموعة الاكتنويد والمتواجد في التربه بصورة طبيعية او نتيجة استخداماته النوويه وتسربه الى التربه (3) .

وجد ان انواع من اجناس بكتيرية مكونة للابواغ والموجبة لصبغة كرام وغير الممرضة لها القدرة على تحمل مستويات عالية من الاشعاع ، ومن بين هذه الاجناس انواع تعود لجنسي *Bacillus* و *Clostridium* ، اضافة الى انواع بكتيريه اخرى سالبه لصبغة كرام مثل النوع *Anaeromyxobacter dehalogenes* والتي تستطيع ان تختزل ايونات اليورانيوم (4 ، 5) .

اشارت الدراسات ان انواع من جنس *Bacillus* لها القدرة على جمع ذرات اليورانيوم داخل خلاياها وتستفاد من قسم من هذه الذرات عبر تحللها خلال العمليات الايضية ، وان ذرات اليورانيوم تدخل الى داخل الخلايا عبر ارتباطها مع مجاميع فوسفاتية $H_2Po^-_4$ وترسبه بشكل $UO_2(H_2PO_4)_2$ عبر مكونات الجدار من سكريات متعددة وطبقات فوسفوليبيدية للاغشيه الخلوية ، كما بينت الدراسات وجود اختلاف في نسبة ارتباط اليورانيوم داخل الخلايا الخضرية عن الابواغ البكتيرية وخاصة في طبقات البروتين–S (6) .

كذلك وجد اختلاف كبير بين البكتريا المكونه للابواغ الهوائية عن اللاهوائية المتحمله للاشعاع ، ففي دراسة لعينات مأخوذة من عدة طبقات من التربه في هنكاريا وجد ان البكتريا الهوائية المكونة للابواغ من جنس *Bacillus* ذات جرع اشعاعية (2.44-0.80) KGy واللاهوائية المكونه للابواغ من جنس *Clostridium* (4.93-1.86)KGy في حين الخلايا الخضرية الهوائية ذات جرع اشعاعية اوطأ وصلت (0.57-0.11)KGy اما البكتريا اللاهوائية فبلغت (0.40-0.22)KGy (7) .

تمتاز هذه الاجناس بتواجدها في التربه على شكل ابواغ بكميات كبيرة جدا وتحملها الجفاف لفترات طويله ، وعندما تتلوث التربه باي عنصر من مجموعة الاكتنويد فان هذه الابواغ البكتيرية اول من يتأثر بالاشعاعات المنبعثه من تلك العناصر الى التربه ، وهذا ما ايدته الدراسات التي اجريت بعد حادثة شرنوبل Chernobyl في روسيا عام 1986 حيث انطلقت كميات كبيرة من الاشعاعات الصادرة من عنصر اليورانيوم والبلوتونيوم ووصلت الى مسافات بعيدة مثل السويد وتركيا ، وانتقل هذا التلوث عبر الرياح والعواصف الترابية الى مسافات وصلت 30 و50 كيلومتر عن شرنوبل كما عزلت طافرات من ابواغ *Bacillus* في منطقة شرنوبل

مشابهه تماماً لابواغ *Bacillus* على بعد 30 كلم عن منطقة التلوث النووي في شرنوبل (8) .

تهدف دراستنا على فحص عينات من التربه مأخوذه من منطقة عدايه غرب مدينة الموصل ومن اطرافها وكذلك من بقايا العواصف الترابية وعلى ابعاد مختلفة عن المنطقة ومقارنة النمو البكتيري للابواغ المتواجده في التربة مع املاح اليورانيوم في منطقة عداية مع الانواع المعزولة من الترب الاخرى .

المواد وطرائق العمل

١- جمع عينات التربة:

اختيرت منطقة عداية لجمع العينات منها وذلك لكون التربه في المنطقه ممزوجه بمخلفات اليورانيوم لذلك قد تكون عامل مهم في نشر ذرات التراب المحمل بذرات اليورانيوم المشع لذا جمعت عينات التربة السطحية من المنطقة و من المناطق المحيطة بها ومن بقايا العواصف الترابية خارج منطقة عداية ، ثم وضعت العينات داخل اكياس نايلون اعدت لذلك وبواقع 100 غم لكل عينة .

٢- الاوساط الزرعية :

أ- وسط خلاصة الخميرة مع الكلوكوز والتربتون Tryptone Glucose Yeast Extract (TGY) ، حضر الوسط بمقدار لتر واحد مضاف اليه 0.5% تريبتون مع 0.1% من الكلوكوز ثم اضيف اليه 1.5% اكار ، اكمل الحجم الى لتر من الماء المقطر والمعقم وضبطت قيمة pH الوسط على 7 ، ثم عقم الوسط بالموصدة في درجة حرارة 121م° لمدة 15 دقيقة (9) .

ب- وسط اكار مستخلص التربة ، حضر الوسط باضافة 1غم كلوكوز مع 0.5 غم من فوسفات البوتاسيوم احادي الهيدروجين و 0.1 من نترات البوتاسيوم مع 15 غم اكار و 100 سم 3 من المحلول الراشح من خلاصة التربة وهذا المحلول حضر من اضافة 1كغم تربة رملية نظيفة الى 5 لتر من الماء المقطر والمعقم مع 0.5 غم من كاربونات الكالسيوم ، ثم عقم المزيج بالموصدة على درجة حرارة 121 م° ولمدة 15 دقيقة ، ثم رشح المزيج لاكثر من مرة وذلك للحصول على المحلول الرائق ، ثم اكمل الوسط الى لتر من الماء المقطر وعقم المزيج بالموصدة بدرجة حرارة 121م° لمدة 15 دقيقة (10) .

ج- وسط اختبار التخمر العاصف ، حضر لتر من وسط اكار الحليب والمجهز من قبل شركة Difco ثم ضبطت قيمة pH الوسط على 7 ، ثم وزع الوسط على قناني زجاجية ذات سداد محكم ثم عقم بالموصدة بدرجة حرارة 121م° لمدة 15 دقيقة .

د- وسط اختبار انزيم الليبيز ، حضر 50 سم3 من وسط الاكار المغذي واضيف له 1سم3 من زيت الذرة ، ضبطت قيمة pH الوسط على 7.4 ثم عقم الوسط بالموصدة بدرجة حرارة 121م° لمدة 15 دقيقة .

هـ- وسط اختبار تميع الجيلاتين ، حضر وسط الجيلاتين المغذي Nutrient gelatin المجهز من قبل شركة Difco ووزع على قناني زجاجية بواقع 15سم3 و عقم الوسط بالموصدة بدرجة حرارة 121م° لمدة 15 دقيقة (11).

3- الكشف عن النمو البوغي لعينات التربة :

أ- تهيئة التخافيف 10^{-1} و 10^{-2} ، تم تهيئة قناني تحتوي ماء مقطر ومعقم وبواقع 9سم3 لكل قنينة ،ثم اضيف مقدار 1غم من كل عينة من عينات التربة فحصلنا على التخفيف 10^{-1} ، ثم اخذنا مقدار 1 سم3 من التخفيف 10^{-1} واضفنا اليه 9سم3 من الماء المقطر والمعقم فحصلنا على التحفيف 10^{-2} ، ثم بسترة التخافيف لغرض التخلص من الخلايا الخضريه والحصول على الابواغ البكتيرية فقط .

ب- الكشف عن النمو البوغي على الاوساط الزرعية:

بعد بسترة التخافيف العشرية(10^{-1} و10^{-2}) في الفقرة السابقة ، رجت العينات جيداً ثم اخذ مقدار 0.1سم3 من التخفيف 10^{-2} من كل عينة من عينات التربة ، كما اخذ المقدار نفسه من التخفيف 10^{-1} من عينات املاح اليورانيوم المستحصل عليها من المخلفات الترابية لمنطقة عداية ، الصورة (1)، ووضعت المقادير في اطباق بتري فارغة ومعقمة ، ثم صب وسط اكار TGY في طبق وفي طبق اخر صب وسط مستخلص التربة مع تحريك الاطباق بهدوء على شكل الرقم 8 لغرض مزج العينات مع الوسط الزرعي جيداً ، ثم تركت لكي تتصلب ، بعدها وضعت الاطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37م° لمدة 48 ساعة ، بعد ذلك تم عد المستعمرات النامية وحسبت اعداد الخلايا البكتيرية في 1سم3 من العينة وباستخدام القانون التالي :

عدد الخلايا البكتيرية = عدد المستعمرات النامية × مقلوب التخفيف

ج-الكشف عن نمو البكتريا اللاهوائية :

اخذ جزء من المستعمرات النامية تحت سطح وسط اكار مستخلص التربة ووسط TGY ولقحت بها انابيب وسط اكار الحليب بطريقة الوخز في عمق الوسط الزرعي ، ثم وضعت الانابيب في الحاضنة في درجة حرارة 37 م° ولمدة 48 ساعة .

٤- الاختبارات المظهرية والكيموحيوية :

أ- صبغة كرام : حضرت مسحات من المستعمرات البكتيرية النامية على وسطي اكار TGY و اكار مستخلص التربة ، ثم صبغت بصبغة كرام وفحصت مجهرياً ، وتم تصويرها باستخدام كاميرا رقمية .

ب- صبغ الابواغ : حضرت الصبغة من محلول صبغة اخضر الملاكايت المحضر بتركيز 5% وكذلك من محلول صبغة السفرانين بتركيز 0.5 % .

ج- اختبار فحص الاوكسديز : وضع جزء من المستعمرة باستخدام عيدان خشبية على ورق ترشيح مشبع بصبغة tetramethyl-p-phenylene diamine ، وظهور اللون الازرق الغامق دلاله على النتيجة الموجبة .

د- اختبارفحص الكتاليز : مزج جزء من المستعمرات النامية على وسطي اكار TGY واكار مستخلص التربة مع قطرة من محلول بيروكسيد الهيدروجين على شريحة زجاجية ، ولوحظ تكون فقاعات هوائية دلاله على النتيجة الموجبة .

هـ- اختبار فعالية انزيم الليبيز : لقحت اطباق الاكار المغذي المضاف اليها زيت الذرة وحضنت بدرجة حرارة 37 م° لمدة 4 ايام ، ثم اضيف الى اوسط الكاشف كبريتات النحاس المشبع ثم لوحظ ظهور اللون الاخضر المزرق والذي يدل على النتيجة الموجبة للفحص .

و- اختبار تميع الجيلاتين : لقحت قناني وسط الجيلاتين المغذي وحضنت بدرجة حرارة 37 م° لمدة 5 ايام ثم لوحظت النتائج بعد وضع القناني في الثلاجة ، والنتيجة الموجبة هي تميع الجيلاتين في القناني.(11) .

٥- الاجهزة المستخدمة للكشف عن مستوى الاشعاع:

استخدم جهاز مختبري Universal Computer Spectrometer نوع Multichanal Analyzer صناعة الولايات المتحدة الامريكية موديل 850 Canberra والموجود في قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، لقياس النشاط الاشعاعي الصادر من اطباق اكار TGY واكار مستخلص التربة وبعد مضي (95,65,45,25,5) ساعة .

تخافيف املاح اليورانيوم الخام

تخافيف تربه طينيه ورمليه ارضيه

تخافيف تربه من عواصف ترابيه

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) مقدار النشاط الاشعاعي لعينات التربة مقاسة مختبرياً باستخدام جهاز Multichanal analyzer ، حيث بينت القياسات وجود عنصر اليورانيوم-238 النقي في عينات التربه المأخوذة من المخلفات الترابية من منطقة عداية ، وسجلت نشاط اشعاعي قدره (10.52 CPS) Count Per Second والنتيجة طابقت ماسجله عنصر اليورانيوم -238 القياسي المستحصل عليه من قسم الفيزياء / كلية العلوم / جامعة الموصل ، وهذا يؤكد ان قطع الحجارة الصفراء اللون الممزوجة مع المخلفات الترابية لمنطقة عداية هي يورانيوم-238 ، كما يبين الجدول نفسه تناقص في مقدار النشاط الاشعاعي CPS لاطباق وسط TGY مع اليورانيوم الخام والناميه عليه انواع من جنسي *Bacillus* و *Clostridium* وبطول مدة التحضين حيث سجل (0.21 CPS) بعد 95 ساعة تحضين مقارنة ببدء التحضين الذي بلغ (0.39 CPS) وكذلك تناقص مقدار CPS لاطباق وسط اكار مستخلص التربة مع اليورانيوم الخام والنامية عليه نفس الانواع البكتيرية حيث بلغ النشاط الاشعاعي (0.22 CPS) بعد 95 ساعة تحضين مقارنة مع (0.39 CPS) في بدء التحضين ، وقد يعزى سبب هذا التناقص التدريجي في المستوى الاشعاعي للاطباق الزرعية النمو البكتيري مع انحلال قسم من ايونات اليورانيوم ايضياً مع طول مدة التحضين وتحول البكتريا من الطور الخضري الى الطور البوغي بعد اكثر من اربعة ايام تحضين وتناقص المواد المغذيه في الوسط الزرعي مع بدء جفافه (الصور 2 ، 3) .

جدول (1) قراءة جهاز Universal Computer Spectrometer للنشاط الاشعاعي لعينات التربه من مواقع عدايه

العينات Samples	Gross (CPS)	Net (CPS)
قياس الخلفية الاشعاعيه دون عينات	0.66	0.00
عينة يورانيوم -238 قياسية	20.00	10.52
عينة يورانيوم خام ممزوجة بالتربه	20.00	10.52
طبق TGY مع يورانيوم خام بعد 5 ساعه تحضين	0.78	0.39
طبق اكار التربه مع يورانيوم خام بعد 5 ساعة تحضين	0.79	0.39
طبق TGY مع يورانيوم خام بعد 25 ساعه تحضين	0.66	0.33
طبق اكار التربه مع يورانيوم خام بعد 25 ساعة تحضين	0.68	0.34
طبق TGY مع يورانيوم خام بعد 45 ساعه تحضين	0.62	0.31
طبق اكار التربه مع يورانيوم خام بعد 45 ساعة تحضين	0.64	0.32
طبق TGY مع يورانيوم خام بعد 65 ساعه تحضين	0.50	0.25
طبق اكار التربه مع يورانيوم خام بعد 65 ساعة تحضين	0.54	0.27
طبق TGY مع يورانيوم خام بعد 95 ساعه تحضين	0.42	0.21
طبق اكار التربه مع يورانيوم خام بعد 95 ساعة تحضين	0.43	0.22

صورة (2) انواع من جنس Bacillus نامية على وسط TGY في الاعلى ووسط اكار مستخلص التربه في الاسفل

صورة (3) انواع من جنس Clostridium نامية على وسط TGY في الاعلى ووسط اكار مستخلص التربه في الاسفل

ويظهر الجدول (2) مقارنة بين ثلاث انواع من النمو البوغي لعينات التربة ويمثلها النوع الاول متوسط اعداد الخلايا النامية مع مسحوق املاح اليورانيوم حيث بلغ اعلى مستوى للتخفيف 10^{-1} للوسطين TGY و اكار مستخلص التربة (9 x 10) و(8 x 10) مستعمرة/غم على التوالي ولم يختلف كثيراً عن التخفيف 10^{-2} حيث بلغت (4 x 10) و (5 x 10) مستعمرة/غم للوسطين نفسهما ، كما يمثل النوع الثاني متوسط اعداد الخلايا النامية من عينات التربة خارج منطقة المخلفات الترابية وكان اعلى نمو على وسط اكار مستخلص التربة حيث بلغ (9.8×10^5) مستعمرة/غم عل بعد 1 كيلومتر عن منطقة المخلفات الترابية وهذا العدد يعد ضمن المستوى الطبيعي لاعداد البكتريا المتواجدة في التربه الطينيه .

اما النوع الثالث فيمثلها النمو البكتيري للابواغ الممزوجه مع تربه بقايا العواصف الترابية وهذه التربه قد انتقلت مع الرياح حامله ابواغ البكتريا من مناطق مختلفة ومتباينة وبلغ اعلى عدد نمو بكتيري للتخفيف 10^{-2} للوسط اكار مستخلص التربة (6×10^3) مستعمرة/غم وهذا يدلل على ان العواصف الترابية تحمل اعداد كبيرة من الابواغ البكتيرية وضمن معدلات تتراوح بين (3×10^2 – 6×10^3) مستعمرة/غم.

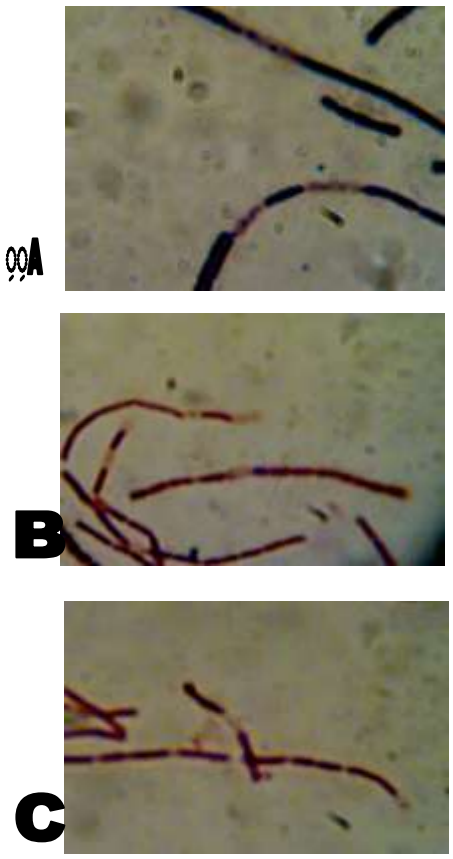
كما يبين الجدول (3) معدل عدد خلايا جنس *Bacillus* هوائية النمو واعلى مستوى نمو لها كان على وسط مستخلص التربة اكار وبلغ (7×10^4) مستعمرة/غم في حين بلغ عدد المستعمرات لخلايا جنس *Clostridium* (9.1×10^4) مستعمرة/غم وعلى الوسط نفسه ، كما توضح الصورة (4) مقارنة مجهرية بين الخلايا البكتيريه النامية على وسط TGY مع املاح اليورانيوم من جنس *Bacillus* مع خلايا بكتيريه نامية على الوسط نفسه من بقايا العواصف الترابية ، والصورة (5) توضح مقارنة مجهرية بين البكتريا النامية من عينات تربه مختلفه من مواقع خارج منطقة المخلفات الترابية والاختبارات الكيمياحياتية والمظهرية اثبتت التشابه الكبير بين كلا الخلايا خصوصاً نلاحظ وجود خلايا مجوفه ميته بين الخلايا الحيه ، وهذا التشابه بين البكتريا المعزوله من عينة مأخوذة من تربه مشعه باملاح اليورانيوم مع بكتريا معزوله من تربه مأخوذه من بقايا عواصف ترابية وعلى مسافات بعيدة يشير الى ان ابواغ البكتريا الاخيره ربما جاءت من لمناطق المخلفات الترابية وانتقلت عبر الرياح الى مسافات بعيدة .

جدول (2) معدل نمو عدد الخلايا من الابواغ لعينات التربه من مواقع عدايه ومايحيطها

عينات التربه من مناطق المخلفات الترابية لعداية وبقايا العواصف الترابية	معدل عدد الخلايا البكتيريه في 1غم تربه منماة على الاوساط التاليه × مقلوب التخفيف	
	وسطTGY اكار	وسط مستخلص التربة اكار
مسحوق املاح اليورانيوم مع التربه تخفيف 10^{-1}	10 x9	10 x 8
مسحوق املاح اليورانيوم مع التربه تخفيف 10^{-2}	10x4	10x5
عينة تربه(رقم1) تخفيف10^{-2} على مسافة 1كم خارج المخلفات	$^{5}10x7$	$^{5}10x9.8$
عينة تربه(رقم2) تخفيف10^{-2} على مسافة 2كم خارج المخلفات	$^{5}10x9.5$	$^{5}10x7$
عينة تربه(رقم3) تخفيف10^{-2} من بقايا عواصف ترابية	$^{3}10x6$	$^{3}10x5$
عينة تربه(رقم4) تخفيف10^{-2} من بقايا عواصف ترابية	$^{2}10x4$	$^{2}10x3$
عينة تربه(رقم5) تخفيف10^{-2} من بقايا عواصف ترابية	$^{2}10x3$	$^{2}10x3$
عينة تربه(رقم6) تخفيف10^{-2} من بقايا عواصف ترابية	$^{3}10x5$	$^{3}10x6$

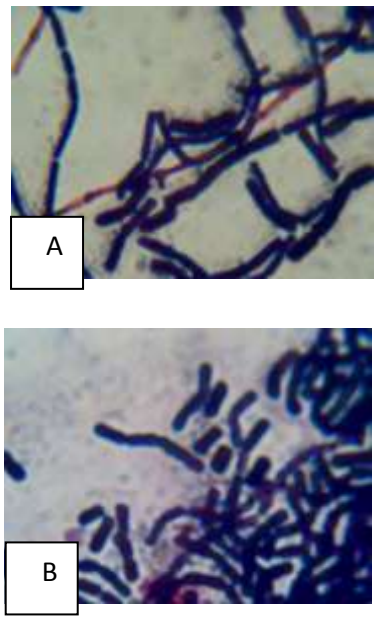
جدول (3) انواع الخلايا النامية من عينات التربه لمواقع مختلفة من منطقة عداية

انواع الخلايا النامية من عينات التربة	وسطTGY اكار	وسط مستخلص التربة اكار
معدل عدد خلايا Bacillus	$^{4}10x6.5$	$^{4}10x7$
معدل عدد خلايا Clostriium	$^{4}10x8.5$	$^{4}10x9.1$



الصورة (4) A – نمو بوغي من عينات تربه ممزوجه مع املاح اليورانيوم من منطقة المخلفات الترابية.

B و C – نمو بوغي من تربه ماخوذه من بقايا العواصف الترابية.



الصورة (5) A- بكتريا Bacillus

B- بكتريا Clostridium

المصادر

1-FNCA Biofertilizer Project Group (2006).Forum for Nuclear Cooperation in Asia, Japan Atomic Industrial Forum, 2-1-3, Shimbashi, Minato –Ku, Tokyo 105-8605. Website:http://www.fnca.jp/ English/index. html.

2- Hening, C. ; Panak, P. ; Reich, T. ; Roberg, A. and Raff, J. (2001). EXFS investigation of uranium (VI) complex formed of *Bacillus cereus* and *Bacillus cphaericus* surfaces, Radiochimica Acta , Issue : vol (89) , 625.

3-Panak,P.; Knopp, R.; Booth,C.H. and Heino, N.(2002). Spectro-scopic studies on the interaction of U(VI) with *Bacillus sphaericus* , Radiochimica Acta, Issue: Vol(90) , 779-783.

4- Sanford, R.A.;Cole, J.R. and Tiedje, J.M.(2002). Character-ization and description of *Aneromyxobacter dehalogenes* gen.nov.sp.nov., an aryl halorespring facultative anaerobic myxobacterium .Appl. Environ. Microbiol.68:893-900.

5-Sanford, C.; Loffler, R.A.; Thomas,F.E.; Sims,S.H. (2006). Investigating anaerobic microbial processes in agricultural soils using Anaeromyxobacter dehalo-genans as a cosmopolitan model. International Society for Microbial Ecology. 11:2025.

6- Panak,P.; Raff,J. and Selenska-Pobell, S. (2000). Complex formation of U (VI) with Bacillus-isolates from a uranium mining waste pile, Radiochimica Acta , Issue: Vol(88), 71.

7- Farkas, G. ; Gazsó, L.G. and Diósi, G. (2002). Radio-sensitivity of subterranean bacteria in the Hungarian upper permian siltstone formation. Journal of Environmental Radioactivity 61, : 233-239.

8-Zavilgelsky,G.B.; Abilev,S.K.; Sukhodolets, V.V. and Ahmad, S.I. (1998). Isolation and analysis of UV and radio-resistant bacteria from Chernobyl. J Photochem Photobiol B. 43 (2):152-157.

9- Zhang,Y.M. ; Wong, T.Y.; Chen , L.Y. ; Lin ,C.S. and Liu ,J.K. (2000). Induction of a Futile Embden-Meyerhof-Parnas Pathway in Deinococcus radiodurans by Mn: Possible Role of the Pentose Phosphate Pathway in Cell Survival, J. Appli. & Environ. Microbio.,Vol.66, No.1, p. 105-112.

10- قاسم ، غياث محمد و علي ، مضر عبد الستار (1989) . علم احياء التربة المجهرية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل .

11- Cruickshank, R.; Duguid, J.P.; Marmion, B.P. and Swan, R. H. A. (1975). " Medical Microbiology" 12th ed., Longman Group Ltd., New York.

The Effect Of Some Soil Mineral Salts On Growth Of Spore Forming Bacteria At Addaya Region West Of Mosul

Ausama M.S. Al-Naemi[1] , Rasheed M.Yousuf [2]

[1] *Biology department , College of Science , University of Mosul , Mosul , Iraq*

[2] *College of Environmental Science and Technology , University of Mosul , Mosul , Iraq*

(Received 1 / 12 / 2008 , Accepted 17 / 5 / 2009)

Abstract

Studied the emplacement bioremediation for chooses sites of soil and underground water with bacterial Genera *Clostridium* and *Bacillus* .

This study shows the capable of bacteria to reduce uranium salts concentration by reducing the levels of iron in the soil to get the required energy for growth uranium molecules decay and use this decay energy for there inner electron transfer, and this kind of metabolism is the faster way to reduce uranium molecules from the soil and water.

The study focused on soil taking from an open aria at Addaya to the west of Mosul city and the remedies way to reduce of poisons levels in it, and it was founded that the rate of bacterial cells numbers in one gram of soil for *Bacillus* is 7×10^{3} on agar soil extract medium and 6.5×10^{4} on TGY medium, and *Clostridium* is 9.1×10^{4} on agar soil extract medium and 8.5×10^{4} on TGY medium, it may be seems that the tolerance power of bacterial growth with these mineral salts belong to it's environmental adaptability with there genetic changes.