ISSN: 1991-8941

استخدام الفطريات المعزولة من مواقع محتملة التلوث في المعالجة الحيوية للتلوث بالرصاص والكروم_ في مدينة الرمادي

احمد خميس عبدالله* ساجد صلاح الدين سليم* عبد الجبار عباس علي**
*جامعة الانبار/ كلية العلوم
**وزارة العلوم والتكنولوجيا

الخلاصة

تضمنت الدراسة عزل بعض الفطريات من المواقع محتملة التلوث في مدينة الرمادي ومن ثم تلقيح أوساط ملوثة بتراكيز متابينة من عنصري الرصاص والكروم بهذه الفطريات ولمدتين حضن مختلفتين. بينت النتائج أن الفطر *Fusarium* sp. كان الاعلى من حيث نسبة ازالة الرصاص والكروم، وان اختلاف المدة الزمنية للحضن لم يؤثر في نسبة الازالة، كما وكانت العلاقة بين زيادة التركيز ونسبة الازالة عكسية.

كلمات مفتاحية: الفطريات، مواقع محتملة التلوث، المعالجة الحيوية، الرصاص والكروم.

المقدمة

أدى توسع تلوث الأراضي الزراعية الشديد إلى اختزال مساحة الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة في العالم ([1]) ، وأصبحت مشكلة تلوث التربة بالمعادن الثقيلة من أهم وأخطر المشاكل ([2]). إذ يعد التلوث بالمعادن الثقيلة في الوقت الحاضر أحد أهم أنواع التلوث البيئي كنتيجة لانبعاثات التدفئة والنقل والصناعة وغيرها من الكثير من أنشطة الإنسان ([3]). يؤدي تلوث التربة إلى ضعف الخصوبة وانخفاض الإنتاجية في مختلف المحاصيل الزراعية، كما يؤثر على النبات وتكوينه الطبيعي مما يترتب على ذلك انخفاض في القيمة الغذائية (4). إن زيادة إنتاج وانبعاث المعادن الثقيلة إلى البيئة يمثل خطرا كبيرا لأنها لا تتحلل إلى ماء وثاني أوكسيد الكاربون كما في الملوثات العضوية المختلفة (5). يعد الرصاص معدن عالي السمية للبشر والحيوانات والنباتات([6]). إن ما يقارب 96 % من مصادر تلوث التربة بالرصاص هو نتيجة الأنشطة البشرية ([7]) . وأن أكثر من 50% من انبعاث الرصاص مصدرها الوقود ([8]). يعد تثبيط تكوين البذور أحد الآثار السامة لعنصر الرصاص عند زيادة تراكيزه في النبات بكميات كبيرة العالية، كذلك يتداخل الرصاص ويرتبط مع إنزيمي Protease و Amylase ([9]).فضلا عن إحداثه تغيرات في تركيب دهون الأغشية الخلوية في النباتات ([10]). كما يعد الكروم من أكثر المعادن سمية للنباتات ([11] ، [12])، إذ انه يسبب انخفاضا حادا في إنتاج المادة الجافة وإعاقة نمو وتطور الساق والأوراق خلال مرحلة نمو النبات المبكرة ([13])، وتثبيط انقسام الخلايا واستطالة جذور النباتات مما يسبب انخفاض طولها ([14]) ، وبالتالي تقليل عملية امتصاص الماء والمغذيات وينعكس كل ذلك سلبيا في تثبيط نمو الأجزاء الهوائية ([15]). وتشكل عملية تنظيف البيئة من الملوثات سواء العضوية أو غير العضوية عبئا اقتصاديا مكلفا حتى في الدول المتقدمة([16]). نالت المعالجة الإحيائية (Bioremediation) الكثير من الاهتمام بوصفها آلية فعالة من حيث التكلفة المنخفضة واستعمالها لطيف واسع من الملوثات العضوية وغير العضوية فضلا عن كونها صديقة للبيئة([17]). تعتمد المعالجة الإحيائية على الكائنات الحية للحد من أو تقليل أو إزالة سمية المواد الضارة بيئيا، ويعتقد عدد كثير من الباحثين أنها الخيار الأمثل الذي يوفر إمكانية تدمير أو تعطيل مختلف الملوثات باستخدام الفاعلية الحيوية الطبيعية ([18]). ولذا فقد هدفت الدراسة الى عزل بعض الفطريات من المناطق محتملة التلوث واختبار قدرتها على إزالة تراكيز متباينة من معدني الرصاص والكروم في الاوساط السائلة.

طرائق العمل

جمعت العينات من أربع مواقع في مدينة الرمادي وهي :
الموقع الأول: كتف بزل لتصريف المياه من مستشفى الرمادي التعليمي في منطقة الصوفية وبمحاذاة الطريق الحولي.
الموقع الثاني: منطقة زراعية قرب جسر البوفراج ومحاذية للطريق الحولي.

الموقع الثالث: موقع قرب محطة وقود ومعمل تعبة الغاز السائل في منطقة الزراعة عند المدخل الشرقي لمدينة الرمادي.

الموقع الرابع: منطقة زراعية قرب محطة الوقود ومعمل تعبئة الغاز في منطقة الزراعة ومحاذية للشارع العام (شارع 100). اخذ 1000 غرام تربة وبعمق 15 سم من كل موقع باستخدام ثاقب التربة اليدوي ووضعت في أكياس بولي اثيلين نظيفة ونقلت إلى المختبر لتقدير تراكيز معدني الرصاص والكروم فيها وعزل وتشخيص الفطريات الموجودة فيها.

قياس تراكيز المعادن الثقيلة في التربة

اخذ 2 غرام تربة من كل عينة للمواقع الأربعة وجرى هضمها بمزيج من الحوامض الهيدروكلوريك (HCL) والكبريتيك (H_2SO_4) والنتريك(HNO_3) بالنسب (2:2:3) على الترتيب وقيست تراكيز المعادن الثقيلة باستخدام جهاز الامتصاص الذري Atomic absorbtion ([19]).

تحضير الوسط الزرعي Potato Dextrose (P.D.A.)

حضر الوسط الزرعي P.D.A حسب الطريقة التي ذكرها ([20]) ، ثم نقل الوسط بعدها إلى الموصدة Auto clave لتعقيمه لمدة 15 دقيقة بدرجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/انج وبعد انتهاء مدة التعقيم برد الوسط وصب في أطباق بلاستيكية معقمة بقطر 9 سم.

عزل وتشخيص الفطريات

عزلت الفطريات باعتماد طريقة التخفيف بإضافة 9 مل من الماء المقطر إلى 1 غم من عينة التربة، ثم اخذ 1 مل من التخفيف الأول وأضيف إلى 9 مل ماء مقطر للحصول على تخفيف 1×10^{-2} كررت العملية وصولا للتركيز الخامس 1×10^{-5} ، أضيف 1 مل من كل تخفيف إلى الوسط الزرعي P.D.A. المعقم ، صب هذا المزيج في أطباق بتري وحضنت بدرجة حرارة 25 م لحين ظهور المستعمرات الفطرية. استعملت طريقة انتقاء المستعمرات والفصل المستمر لها على وسط PDA بأطباق جديدة لحين الحصول على مستعمرات نقية ([21]). شخصت الفطريات بالاعتماد على الصفات المظهرية للعزلات الفطرية في الوسط الزرعي، فضلا عن الصفات المجهرية ([22]). وقد اختيرت العزلات من المواقع وذلك بحسب التردد الأعلى وذلك عن طريق حساب النسبة المئوية للأجناس والأنواع الفطرية لكل موقع وذلك بحسب المعادلة الآتية ([23]):

النسبة المئوية للتردد = عدد عزلات الجنس أو النوع/ عدد العزلات الكلية × 100

تحضير محاليل المعادن الثقيلة

حضرت المحاليل الخزينة Stock solution للمعادن الثقيلة وذلك بإذابة 2 غم من المركبين $Pb(CH_3COO)2.3H_2O$ كمصدر للرصاص و K_2CrO_4 كمصدر للكروم في لتر من الماء المقطر. إذ حسبت نسبة كل معدن ثقيل في المركبات أعلاه وذلك بتقسيم الوزن الجزيئي لكل معدن على الوزن الجزيئي للملح كله وعلى هذا الأساس تم تحضير المحلول الخزين والتراكيز التصاعدية لكل معدن بالاعتماد على أعلى تركيز للمعدن في التربة للمواقع المحتملة التلوث والتي كانت 55 و20 ملغم/لتر للرصاص والكروم.

حساب نسبة الازالة

تمت هذه التجربة بتحضير الوسط الزرعي السائل المتكون من البطاطا والدكستروز وبنفس طريقة تحضير الوسط P.D.A.مع مراعاة عدم إضافة الاكار إلى الوسط. بعدها تم تخفيف المحلول الخزين لكل معدن بالوسط الزرعي لتحضير أربع تراكيز تصاعدية وهي100,75,50,25 ملغم/لتر للكروم و 40,30,20,10 ملغم/لتر للرصاص وضبط الأس الهيدروجيني عند PH=6. بعدها تم نقل 70 مل من الوسط الزرعي المضاف له المعادن الثقيلة إلى قناني زجاجية سعة 400 مل لضمان التهوية الجيدة، عقمت هذه القناني بالموصدة (Autoclave) ولمدة 15 دقيقة، تركت لتبرد بدرجة حرارة 45 م([24]). بعدها تم تلقيح هذه القناني بالفطريات وذلك بأخذ قرصين بقطر 4 ملم من الوسط الصلب لكل عزلة فضلا عن معاملة السيطرة والتي تضمنت تلقيح وسط زرعي خالي من المعادن الثقيلة. ثم حضنت الأوساط الملقحة المضاف لها المعادن الثقيلة وكذلك معاملة السيطرة في الحاضنة الهزازة بدرجة حرارة 30 م وسرعة دوران 150 دورة. دقيقة ولمدة 7 أيام و14 يوم، بعدها فصلت الكتلة الحيوية للفطر من الوسط الزرعي باستخدام ورق الترشيح. ولحساب تركيز المعدن الثقيل جمع 25 مل من كل وسط زرعي على حدة مستخدمين في ذلك جهاز الامتصاص الذري Atomic absorbtion إذ حسبت نسبة الإزالة حسب المعادلة الآتية ([25]):

نسبة الإزالة = (تركيز المعدن الابتدائي – تركيز المعدن النهائي/ تركيز المعدن الابتدائي) × 100 أما لغرض قياس وزن الكتلة الحية للفطريات والناتجة في الأوساط الزرعية المعاملة بالمعادن الثقيلة، رشحت الأوساط عبر أوراق ترشيح Whatman No.1 معروفة الوزن ثم جففت هذه الأوراق على درجة حرارة 80 م داخل الفرن واخذ الوزن النهائي بعد ثباته. وبطرح وزن ورقة الترشيح من وزن ورقة الترشيح مع الكتلة الحيوية ينتج وزن الكتلة الحية الفطرية.

التحليل الاحصائي

حُللت نتائج القياسات والتجارب حسب التصميم العشوائي الكامل CompleteRandomized Design (C.R.D.) باستخدام البرنامج الإحصائي SAS (2010)، وقُورنت المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي (Least Significance Difference (L.S.D وتم اختبار المعنوية Significancy باستخدام جدول تحليل التباين (ANOVA) عند مستوى الاحتمال ($P\leq0.05$).

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج المعروضة في الجدول 1 أن الرصاص ظهر بأعلى تركيز في الموقع الثالث وذلك بتسجيله القيمة 8.35 ملغم/لتر وهذا قد يكون بسبب وجود معمل لتعبئة الغاز السائل ومحطة وقود فضلا عن شارع عام ذو حركة مرور عالية والتي سببت تراكم الرصاص في التربة، إذ أن أكثر من 96 % من مصادر تلوث التربة بالرصاص هو نتيجة الأنشطة البشرية([7]). وان أكثر من 50% من هذه النسبة تنتج من انبعاث الرصاص من مختلف أنواع الوقود ([8]). ومن مصادر التلوث الأخرى بالرصاص هي البطاريات والمبيدات والأصباغ فضلا عن العلب المعدنية لحفظ الأطعمة وأنابيب نقل المياه ([26] ، [27]). أما الكروم فقد كان اعلى تركيز له في الموقع الأول بالقيمة 25.7 ملغم/لتر. وأهم مصادر التلوث البيئي بالكروم هي المدابغ وصناعة الصلب والرماد الطائر Fly ash ومعامل الأصباغ ([29،28]).

جدول (1) تراكيز الرصاص والكروم (ملغم/لتر) في مواقع الدراسة الأربعة

الموقع	الرصاص	الكروم
1	5.15	25.7
2	4.85	19.5
3	8.35	8.95
4	5.8	10.8

كذلك تبين نتائج الجدول 2 إن أعلى عدد لعزلات الفطريات الثلاث *Aspergillus terrous* و *Fusarium* sp. و *Trichoderma* sp. كانت في الموقع الأول بعدد عزلات 41 عزلة من اصل 128 (المجموع الكلي للعزلات)، وقد يعود ارتفاع أعداد الفطريات بصورة عامة في الموقع 1 إلى كون الموقع غني بالغطاء النباتي وبالذات نباتي القصب والبردي والمادة العضوية ومختلف أنواع الملوثات لأنه موقع لتصريف مياه مستشفى الرمادي التعليمي والمناطق السكنية المحيطة بها فضلا عن أن تركيز الرصاص في هذا الموقع كانت اقل نسبيا من مثيلاتها في باقي المواقع (جدول 1). وهذا يتفق مع ما ذكره ([30، 31]) في أن سبب اختلاف معدل أعداد المستعمرات الفطرية في الترب المختلفة إلى عوامل عدة منها التلوث ونوع التربة والرقم الهيدروجيني ومحتوى المادة العضوية ونسبة الملوحة ونوع الغطاء النباتي والمنطقة الجغرافية.

ويعزى وجود الفطريات في التربة بكثرة إلى عوامل عده أهمها محتوى التربة من المادة العضوية المطروحة من خلال رواشح جذور النباتات وخلايا الجذور الميتة ([32]). كما كان المجموع الكلي لعزلات الفطر *Tichoderma* sp. في المواقع الأربع هو الأعلى بواقع 53 عزلة من اصل 128 (العدد الكلي لمجموع عزلات الفطريات الثلاث). وقد يرجع السبب إلى قدرة هذا الفطر النمو في مثل هذه البيئات بسب نظامه الإنزيمي الفعال والمتطور والذي له القدرة على اختزال العناصر من خلال الإنزيمات التي يفرزها ومنها السيليليز والكيتنيز والاميليز والتي تقوم بتحليل المادة العضوية في التربة وخفض الرقم الهيدروجيني للتربة مما يزيد من امتصاص العناصر والمعادن ([33، 34]). ويمتلك الفطر *Trichoderma* sp. القدرة على تحويل بعض المعادن الثقيلة إلى حالتها المخلبية وتغيير حالتها التاكسدية([35]).

جدول (2) أعداد والنسب المئوية لتردد العزلات الفطرية في مواقع الدراسة الأربعة

الفطر		الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الرابع	المجموع
Aspergillus terrous	عدد	16	11	10	13	50
	تردد	32	22	20	26	
Fusarium sp.	عدد	11	6	5	3	25
	تردد	44	24	20	12	
Trichoderma sp.	عدد	14	11	12	16	53
	تردد	26.41	20.75	22.64	30.18	
المجموع		41	28	27	32	128

كما تبين نتائج الجدول 3 ان اعلى نسبة ازالة للرصاص هي التي سجلها الفطر *Fusarium* sp. بالمعدل 53.429 % وبفارق معنوي عن نسبة ازالة الفطرين *Aspergillus trrous* و *Trichoderma* sp. والبالغتين 37.871% و 44.958 % على الترتيب. أما في عنصر الكروم فان نسبة الازالة التي سجلتها الفطريات *Trichoderma* sp.و *Aspergillus trrous* و *Fusarium* sp. لم تختلف معنويا وكانت بالقيم 64.873 % و 64.094 % و % 64.892على الترتيب الجدول (4). أن الفطريات السائدة والشائعة المقاومة للمعادن والمعزولة من المياه والترب الملوثة تعود إلى الأجناس *Aspergillus* sp. و *Fusarium* sp. والتي أظهرت مقاومة مختلفة للمعادن الثقيلة ([36]). وفي دراسة اجريت على الفطريات لمعرفة تحملها للمعادن الثقيلة ([37]) وجد أن الفطرين *Fusarium* sp. و *Aspergillus* sp. اظهرا مقاومة جيدة تجاه كل من عناصر الرصاص والزنك والنيكل، وقد تعود قدرة الفطرين على تحمل المعادن الثقيلة إلى وجود واحدة أو أكثر من آليات التحمل أو المقاومة التي أظهرتها الفطريات المختلفة. وان سلوك الفطريات تجاه المعادن الثقيلة يعتمد على مدى تكيفها وتحملها للمعادن الثقيلة وهذا يتفق مع نتائج ([38]) من أن استجابة الفطريات للمعادن الثقيلة تعتمد على نوع المعدن وتركيزه في الوسط وعلى نوع الفطر، وذكر أيضا إن مقاومة الفطر تعتمد على العزلة نفسها أكثر من موقع العزلة، كما أن الاختلاف في المقاومة قد يفسر على انه تكيف وتطور آليات التحمل المختلفة لدى الفطريات. كما اظهرت النتائج أن المدة الزمنية للحضن (7 و14 يوم) لم يكن لها أي تأثير يذكر في زيادة نسبة إزالة عنصري الرصاص والكروم من الأوساط السائلة (الجدولين 3 و4) وهذا قد يعود إلى امتلاء كافة مواقع الارتباط في الفطريات وان زيادة مدة التعرض للمعادن الثقيلة لم تزيد من توفر هذه المواقع. وذكر ([39]) إن زيادة التعرض (الفترة الزمنية) للمعادن الثقيلة قد يؤدي إلى زيادة وجود أماكن الارتباط لهذه المعادن بالفطريات. كذلك تبين ومن خلال النتائج ان العلاقة بين نسبة ازالة الرصاص والكروم كانت عكسية بدلالة تسجيل اعلى نسبة ازالة في التراكيز المنخفضة 10 و25 (ملغم/لتر) بمعدلات بلغت 60 % و 82.222 % للرصاص والكروم وذلك في مدة الحضن 7 ايام. إن استجابة الفطريات للمعادن الثقيلة تعتمد على نوع المعدن وتركيزه في الوسط وعلى نوع الفطر وان مقاومة الفطر تعتمد على العزلة نفسها أكثر من موقع العزلة ([38]).

جدول (3) نسبة الإزالة لأربع تراكيز للمعدن الثقيل الرصاص في الوسط الزرعي السائل باستخدام ثلاث أجناس فطرية ولمدتين زمنيتين مختلفتين.

	7 أيام					14 يوم				
الفطر	التركيز (ملغم/لتر)				المعدل	التركيز (ملغم/لتر)				المعدل
	10	20	30	40		10	20	30	40	
Tricho.	53.333 abc	51.667 abcd	48.867 abcd	15 f	42.217 A	60 ab	56.667 abc	56.633 abc	17.5 f	47.7 A
A.terres	70 a	41.667 abcd	32.167 cde	18.333 ef	40.542 A	50 abcd	43.333 abcd	19.967 ef	27.5 de	35.2 A
Fusarium	56.667 abc	50 abcd	48.833 abcd	58.333 abc	53.458 A	63.33 3 a	47.5 abcd	51.1 abcd	51.66 7 abcd	53.408 A
المعدل	60.0 A	47.778 AB	43.289 AB	30.5563 D		57.77 8 A	49.167 AB	42.5673 BC	32.22 2 CD	
معدل المدد	45.406 A					45.433 A				

الأرقام تمثل متوسطات ثلاث مكررات

الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة أفقيا أو عموديا لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D وعند مستوى احتمالية بلغ 5%.

جدول (4) نسبة الإزالة لأربع تراكيز للمعدن الثقيل الكروم في الوسط الزرعي السائل باستخدام ثلاث أجناس فطرية ولمدتين زمنيتين مختلفتين.

		14 يوم					7 ايام				
		التركيز (ملغم/لتر)					التركيز (ملغم/لتر)				الفطر
معدل الفطر	المعدل	100	75	50	25	المعدل	100	75	50	25	
64.873 A	64.747 A	61 fghi	54.653 hij	68.667 cedf	74.667 bcd	65 A	62.667 efgh	53.333 ij	66.667 efdg	77.333 bc	*Tricho*
64.094 A	62.133 A	61.667 efghi	50.2 J	66 defg	70.667 ced	66.055 A	61.333 fghi	54.22 hij	66 efdg	82.667 ab	*A.terres*
64.982 A	63.638 A	57.667 ghij	54.22 hij	68 edf	74.667 bcd	66.325 A	63.333 efgh	50.633 j	64.667 efg	86.667 a	*Fusarium*
3.2627	8.9241	9.2282				8.9241	9.2282				LSD
		60.111 E	53.024 F	67.556 C	73.333 B		62.444 DE	52.729 F	65.778 CD	82.222 A	المعدل
		4.979					4.979				LSD
		63.506 A					65.793 A				معدل المدد
		2.664									LSD

الأرقام تمثل متوسطات ثلاث مكررات

الأحرف الكبيرة أو الصغيرة المتشابهة أفقيا أو عموديا لا تختلف عن بعضها معنويا حسب اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D وعند مستوى احتمالية بلغ 5%.

المصادر

1. Greman, H.; Vodnik, D.; Velikonja-Bolta, Š.; and Leštan, D. (2003). Heavy metals in the environment. *Journal of Environmental Quality* 32: 500-506.
2. Shazia, Iram; Uzma; Gul Rukh Sadia and Ara Talat.(2013). Bioremediation of Heavy Metals Using Isolates of Filamentous Fungus *Aspergillus fumigatus* Collected from Polluted Soil of Kasur, Pakistan. International Research Journal of Biological Sciences. 2(12): 66-73, December .
3. Malizia, Daniela; Antonella Giuliano; Giancarlo Ortaggi and Andrea Masotti. (2012). Common plants as alternative analytical tools to monitor heavy metals in soil. Chemistry Central Journal 6(Suppl 2):S6 .
4. Singh , A.; Shekar Kumar, Ch.; Agarwal, A. (2011). Phytotoxicity of cadmium and lead in *Hydrill verticillata* (I.F). J. Phyt. 3(8), 1-4.
5. Jozefczack,marijke; Tony Remans; Jaco Vangronsveld and Ann Cuypers.(2012) Glutathione Is a Key Player in Metal-Induced Oxidative Stress Defenses. International Journal of Molecular Sciences, 13 :3145-3175.
6. Low, K. S.; Lee, C. K.; Liew, S. C. (2000). Sorption of Cadmium and Lead form aqueous solution by spent grain. Proc. Biochem., 36 (1-2), 59-64.
7. Nriagu, JO.(1989). A global assessment of natural sources of atmospheric trace metal. Nature, 338:47-49.
8. WHO (1995).Lead.Environmental Health Criteria,vol. 165. Geneva: World Health Organization.
9. Sengar, R. S.; Gautam, M.; Sengar, R.S.; Sengar, R.S.; Garg, S.K.; Sengar, K. and Chaudhary, R. (2009). Lead stress effects on physiobiochemical activities of higher plants. Rev Environ Contam Toxicol 196:1–21.
10. Hernandez, LE. Cooke, DT. (1997). Modification of the root plasma membrane lipid composition of cadmium-treated Pisum sativum. J Exp Bot 48:1375–1381.
11. Zou, J. ; Wang, M. ;Jiang, W.and Liu, D.(2006). "Chromium accumulation and its effects on other mineral elements in *Amaranthus viridis* L,"

Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica, 48(1): 7–12.

12. Mohanty, M. and Patra, H. K. (2013). Effect of ionic and chelate assisted hexavalent chromium on mung bean seedlings (*Vigna radiate* L. wilczek. var k-851) during seedling growth. Journal of Stress Physiology and Biochemistry, 9(2): 232–241.
13. Nematshahi,N.; Lahouti, M. and Ganjeali, A.(2012). "Accumulation of chromium and its effect on growth of (*Allium cepa* cv. Hybrid)," European Journal of Experimental Biology, 2(4): 969–974.
14. Shanker, A. K. ; Cervantes, C.; Loza-Tavera, H. and Avudainayagam, S.(2005)."Chromium toxicity in plants," Environment International31(5): 739–753.
15. Emamverdian, Abolghassem ; Ding, Yulong ; Mokhberdoran, Farzad and Xie Yinfeng.(2015). Heavy Metal Stress and Some Mechanisms of Plant Defense Response. Hindawi Publishing Corporation. The Scientific World Journal.Volume 2015, Article ID 756120, 18 pages.
16. Rajakaruna, Nishanta; Kathleen M. Tompkins and Peter G. Pavicevic. (2006). Phytoremediation : an affordable green technology for the clean-up of metal-contaminated sites in SRI LANKA. Cey. J. Sci. (Bio. Sci.) 35 (1): 25-39, 2006.
17. Pilon-Smits, E. A. H. and Pilon, M. (2002). Phytoremediation of metals using transgenic plants. Critical Reviews in Plant Sciences 21: 439-456.
Pinedo-Rivilla, C.; Aleu, J.and Collado, I.G.(2009). Pollutants biodegradation by fungi. Curr. Org. Chem. 2009, 13, 1194–1214.
18. Vidali, M. (2001). Bioremediation. Pure Appl. Chem., 73(7): 1163-1172.
19. Salah, Emad A. Mohammad; Zaidan, Tahseen A. and Al-Rawi , Ahmed S. (2012). Assessment of heavy metals pollution in the sediments of Euphrates river, Iraq. Journal of Water Resource and Protection, 4,1009-1023.
Doi:10.4236/jwarp.2012.412117.
20. Metin, D. and Sami , O.(2001). Determination of some fungal Metabolite as influenced by temperature, time, PH, and Sugar by Biomass Method. Turkish Journal of Biology, 25: 197-203.
21. الشبلي، ماجد كاظم(2014). دور الفطرين *Fusarium* و *Alternaria* في التحلل البايلوجي للمبيد راوند اب. مجلة القادسية للعلوم الصرفة.19(2) 1-18.
22.Watanabea, Tsuneo.(2002).Pictorial A Has of soil and seed fungi morphologies of culture fungi and key to species.2nd edt.CRC Press.506pp.
23. Booth , T . ; Gorrie , S .and Mabsin , T.M. (1988).Life Strategies among fungal,assemblages onSalicornia europase agg . Mycologia : 80: 176-191.
24. Prasad, Arun A. S. ; Varatharaju, G.; Anushri , C. and Dhivyasree, S.(2013). Biosorption of Lead by Pleurotus florida and Trichoderma viride. British Biotechnology Journal :3(1): 66-78.
25. Tarangini K. and Satpathy G. R. (2009). Biosorption of Heavy Metals using Individual and Mixedcultures of *Pseudomonas aeruginosa* and Bacillus subtilis. National Institute of Technology, rourkela-769008. orissa, India.
26. Nassef, M.; Hannigan, R.(2006)." Determination of some heavy metal in the environment of Sadat industrial city" Enviromental Physics Conferences 18-22 Feb Alexandria .Egept .
27. Babalola O ; Babajido.(2009)." Selected heavy metals and electrolyte level in blood of workers and resident of Industrial communities"African journal of Bio chemistry and Research, 3 (3): . 37-40.
28. Congeevaram, S.; Dhanarani, S.; Park, J.; Dexilin, M. and Thamaraiselvi, K.(2007). Biosorption of chromium and nickel by heavy metal resistant fungal and bacterial isolates. J. Hazard.Mater.146,270.
29. Dixit, Ruchita ; Wasiullah ; Deepti Malaviya ; Kuppusamy Pandiyan ; Udai B. Singh ; Asha Sahu ; Renu Shukla ; Bhanu P. Singh ; Jai P. Rai ; Pawan Kumar Sharma ; Harshad Lade ; and Diby Paul .(2015). Bioremediation of Heavy Metals from Soil and Aquatic Environment: An Overview of Principles and Criteria of Fundamental Processes. *Sustainability* 2015, *7*, 2189-2212; doi:10.3390/su7022189. ISSN 2071-1050.
30. Abdullah, W.R. and Abdullah, S.K. (2009).Taxonomic study on black

aspergilli from soil in Kurdistan region of Iraq. J.Duhok Univ. 12 (special issue), 288-295.

31. Obire, O.; Anyanwu, E. C. and Okigbo, R.N.(2008). Saprophytic and crude oil-degrading fungi from cow dung and poultry droppings as bioremediating agents. International Journal of Agricultural Technology. 4(2): 81-89.

32. الدباغ، هبة هادي طه. (2011). عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لبعض انواع نباتات ثلاثية ورباعية الكربون. رسالة ماجستير.كلية التربية. حامعة تكريت.

33. Yang , S.S. (2005) . Development and application potential of biofertiliters. Agric. Biol. Technol. Indust Quart. 4 : 9-17.

34. عبد الحميد، بهاء عبد الجبار (2009). كفاءة الفطر *Trichoderma harzianum* في جاهزية بعض العناصر الغذائية. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 1 (2): 30-41.

35. Zafer, S. ; Aqil, F. and Ahmad, I. (2007). Metal tolerance and biosorption potential of filamentous fungi isolated from metal contaminated agricultural. *Soil Bioresour. Technology*, 98: 2557-2561.

36. Iram, Shazia ; Iftikhar Ahmad ; Barira Javed ; Saeeda Yaqoob; Kulsoom Akhtar , Munawar Razakazmi and Badar-Uz-Zaman.(2009).Fungal tolerance to heave metals. Pak. J. Bot., 41(5):2583-2594.

37. Shazia, Iram; Uzma; Gul Rukh Sadia and Ara Talat.(2013). Bioremediation of Heavy Metals Using Isolates of Filamentous Fungus *Aspergillus fumigatus* Collected from Polluted Soil of Kasur, Pakistan. International Research Journal of Biological Sciences. 2(12), 66-73,

38. Abu-Mejdad, Najwa Mohammed Jameel Ali.(2013). Response of some fungal species to the effect of copper, magnesium and zinc under the laboratory condition. European Journal of Experimental Biology, 3(2):535-540.

USING OF THE ISOLATED FUNGI FROM PROBABLE CONTAMINATED REGIONS IN THE BIOLOGICAL TREATMENT OF LEAD AND CHROMIUM CONTAMINATION IN RAMADI CITY

AHMED K. ABDULLAH SAJED S. SALEEM ABDUL-JABBAR A ALI

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

Abstract

The study included isolate and diagnose some fungi from possible contamination sites in Al-Ramadi city. And inoculated the liquid culture media contaminated with differing concentrations of lead and chromium by this fungus and two periods 7 and 14 days. results showed the fungus *Fusarium* sp. records the highest rate of removal of lead and chromium, and the duration of has no effect mentioned on the rate of removal of the lead and chromium, as the relationship between increase in lead and chromium concentration in the liquid media and the ability of fungi on removal was inverse.