دراسة كفاءة معيار Bell للتضاد في تقييم القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. ضد الفطر *Macrophomina phaseolina*

محمد جبير حناوي
جامعة واسط – كلية لعلوم – قسم علوم الحياة

هادي مهدي عبود
وزارة العلوم والتكنولوجيا – ص.ب 765 بغداد.العراق

حمدية زاير علي
وزارة العلوم والتكنولوجيا – ص.ب 765 بغداد.العراق

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة لتقييم كفاءة معيار Bell للتضاد الخاص بتحديد القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. ، تم أختبار 6 عزلات للفطر *Trichoderma* spp. ذات قدرة تضادية مختلفة للفطر *Macrophomina phaseolina* هي (1 ، 14 ، 21 ، 26 ، 28 ، 32) . أظهرت العزلات (21 ، 28) قدرة تضادية عالية بلغت (1.1 ، 1.4) على التوالي تحت ظروف المختبر ، وأظهرت العزلات (1 ، 26) قدرة تضادية متوسطة بلغت (2.6 ، 2.35) في حين كانت العزلات (14 ، 32) ذات قدرة تضادية واطئة بلغت (3.65 ، 3.0) على التوالي . أخضعت بعد ذلك نفس العزلات الى أختبار القدرة التضادية تحت ظروف البيت الزجاجي والحقل وبأستخدام السمسم كعائل نباتي وأظهرت النتائج أن العزلات التي أظهرت قدرة تضادية عالية في المختبر لم تظهر جميعها مثل هذه القدره في البيت الزجاجي والحقل ، إذ أن العزلة 28 والتي حققت قدرة تضادية عالية في المختبر (1.4) قد اظهرت قدرة تضادية واطئة في تجارب البيت الزجاجي والحقل إذ بلغت شدة الأصابة بمرض التعفن الفحمي (0.67 ، 0.22) على التوالي . في حين أن بعض العزلات التي أظهرت قدرة تضادية واطئة في المختبر قد حققت قدرة تضادية عالية في البيت الزجاجي والحقل ومثال ذلك العزلة (32) والتي حققت قدرة تضادية عالية في كل من البيت الزجاجي والحقل وكانت شدة الأصابة (0.44 ، 0.23) . أن هذه النتائج تشير الى عدم كفاءة معيار Bell في التقييم النهائي للقدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. بل للتقييم الأولي للتضاد خاصة وأن أليات أخرى غير المنافسة والتضاد يمكن أن تلعب دوراً مهماً في القدرة التضادية لهذه العزلات .

Efficiency of Bell's Scale for evaluation of antagonistic potential of *Trichoderma* spp.

Mohammed. J. Hanawi
Univ. of Wasit – College of Science -Depart. of Biology

Hadi. M. Aboud
Ministry of Science and Technology.P.O.Box 765 . Baghdad . Iraq.

Hamdeia. Z. Ali
Ministry of Science and Technology . P.O.Box 765 .
Baghdad . Iraq.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the efficiency of Bell's parameter for evaluation *Trichoderma* spp. Antagonistic activity . Six isolates of *Trichoderma* spp. (1 , 14 , 21,26 , 28 ,3 2) with different antagonistic activities were subjected to antagonistic test against *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid at laboratory conditions . Based on Bell's Scale isolates 21 , 28 showed the highest antagonistic activity (1.1 ,1.4) , isolates 2 and 26 showed moderate antagonistic activity (2.6 , 2.35) while isolates 14 , 32 showed the lowest antagonistic activity (3.0 , 3.65) respectively .

The same isolates also subjected to greenhouse and field evaluating using Saesame as ahost plant , results revealed that the isolate 28 with highest antagonistic activity in lab. Test (1.4) showed low antagonistic activity at greenhouse and field experiments and the disease severity was o.67 , 0.22 respectively while the isolate 32 which showed lowest antagonistic activity in lab. Test showed high antagonistic activity at greenhouse and field experiments and the disease severity was 0.44 , 0.23 respecttively . This results has been indicated that there is uncompatibility between the results obtained according to Bell's parameter and that of greenhouse and field evaluation and there is more than one mechanism that play an important role in antagonistic activity of *Trichoderma* isolates .

1- المقدمة

تم أكتشاف النشاط الضد فطري لأنواع الفطر *Trichoderma* spp منذ العقد الثالث من القرن الماضي (Weinding ، 1934) ، ومنذ ذلك الحين فقد أزداد أهتمام الباحثين والمختصين في مجال المكافحة الأحيائية للمسببات المرضية المستوطنة في التربة (Cook و Baker ، 19983) . ويرجع السبب في ذلك الى ما يملكه هذا الفطر من مميزات أهلته لأن ينال هذا الأهتمام الكبير من قبل المختصين ، ومن هذه المميزات قدرته التنافسية العالية والتي مكنته من الأنتشار في جميع الأراضي الزراعية (Harman ، 2000) وكذلك قدرته التطفلية العالية والتي تبدأ بالتعرف على فريسته من الفطريات الأخرى والألتفاف حول غزلها الفطري وفق تفاعل عالي التخصص تلعب فيه مادة اللكتين Lectin دوراً مهماً يؤدي في النهاية الى تحطيم الجدار الخلوي للفريسة بنشاط أنزيمي وميكانيكي ومن ثم التطفل عليها ، وقد أكد ذلك في العديد من الدراسات على المستوى المحلي والعالمي (Dennis و Webster ،1971 وحناوي ، 1986) ، بالأضافة الى ذلك غالباً ما يرافق نشاط العديد من السلالات العائدة لهذا الفطر أنتاج مضادات حياتية وسموم فطرية (Chet ، 1987) .

أن أهم مستلزمات نجاح أستخدام هذا الفطر كعامل للمكافحة الأحيائية هو أختيار سلالة فعالة أحيائياً وذات قدرة على البقاء والتكاثر في منطقة الجذور (Harman ،2000 و Benitez وأخرون 2004) ، وللتحقق من فعالية السلالة فقد أستعملت تقانات علمية متنوعة لأنتخاب السلالة الفعالة ، فقد أستعمل Weinding ، 1934 القدرة المباشرة على كبح الأصابة بالمسببات المرضية كدالة للفعالية الاحيائية . كما أستخدمت طرق غير مباشرة بأعتماد النشاط الأنزيمي والسمي للعزلات كدليل على نشاطها التضادي (Ligocka ، 2002 وDemarco وFelix ، 2002) ، أضافة الى معايير أخرى متنوعة تم أستخدامها من قبل العديد من المختصين وتعتمد جميعها على تقانة الزرع المزدوج لكل من المسب المرضي والفطر *Trichoderma* على مستنبت واحد وحساب القدرة التضادية وفق أدلة معينة scales (Bell وأخرون ، 1982) أو من خلال حساب النسبة المئوية للتثبيط (Fokema ، 1976 والخفاجي ، 1985) .

أن ما يؤاخذ على تقانة الزرع المزدوج هو أن هذه التقانة قد لا تعكس بشكل كامل القدرة التضادية للفطر *Trichoderma* خاصة وأن الدراسات الحديثة اثبتت ان هنالك آليات عديدة غير أليات التطفل الفطري والتنافس والتضاد (Harman ، 2000) ممكن أن يعمل بها الفطر *Trichoderma* . لذا جاءت هذه الدراسة لتقييم كفاءة هذه التقانة في دراسة القدرة التضادية لستة عزلات مختلفة من الفطر *Trichoderma* من خلال ما تحرزه من قدرة تضادية ضد الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid المسبب لمرض تعفن البذور ولفحة البادرات للسمسم وفق معيار Bell ومقارنتها بالقدرة التضادية التي تحرزها هذه العزلات ضد الفطر المذكور أعلاه وكبح الأصابة الناجمة عنه على محصول السمسم في البيت الزجاجي والحقل .

2- المواد وطرائق العمل

استعملت في هذه الدراسة 6 عزلات مختلفة من الفطر *Trichoderma* spp (1 ، 14 ، 21 ، 26 ، 28 ، 32) تم الحصول على العزلة (1) من قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة بغداد ، والعزلة (32) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة ، أما العزلات

(14 ، 21 ، 26 ، 28) فقد تم الحصول عليها من قسم أنتاج المبيدات الأحيائية – وزارة العلوم والتكنولوجيا .

تم الحصول على عزلة للفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid بعزله من جذور نباتات سمسم مصابة . وتتلخص طريقة العزل بتعقيم قطع صغيرة (3-4 ملم) من الجذور سطحياً ولمدة (2-3 دقيقة) بهايبوكلورات الصوديوم (1%) ثم غسلها ثلاث مرات بالماء المقطر المعقم وتجفيفها على ورق ترشيح معقم وزرعها في أطباق بتري قطر 9 سم مجهزة بالوسط الزرعي المعقم (PSA) : آكر (20غم) ، سكروز (10غم) ، مستخلص البطاطا (200غم) / لتر ماء . حضنت الأطباق على درجة حرارة 28 ± 2ْم وبعد 3-5 أيام تم تنقية الفطر بنقل جزء قليل من حافات النموات الفطرية الخارجية للمستعمرة الى أطباق مجهزة بالوسط الزرعي (PSA) .

شخص الفطر وفق المفتاح التصنيفي المعتمد (Holliday وPunithalingam ، 1970) وحفظ عند درجة الحرارة 4ْ م لحين الأستعمال . أستخدم في جميع أختبارات هذه الدراسة بذور سمسم *Sesamum indicum* L. صنف الرافدين تم الحصول عليها من قسم تربية وتحسين النبات ، وزارة العلوم والتكنلوجيا . واتبع في تجارب البيت الزجاجي والحقل تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD)

أستخدمت في جميع أختبارات البيت الزجاجي تربة مزيجية مع بتموس بنسبة (1:2) معقمة على درجة حرارة 121ْ م وضغط 1.5 كغم / سم^2 لمدة 1.5 ساعة وأعيد التعقيم بعد 24 ساعة . أستخدم المستنبت PSA لتنمية الفطر *M. phaseolina* والفطر *Trichoderma* spp وأستخدم وسط زرعي بسيط مكون من نخالة الحنطة وجريش كوالح الذرة والماء (3 :7 : 7 وزن: وزن : حجم) مجهز في دوارق زجاجية سعة 250 مل وبواقع 50 غم / دورق لأكثار لقاح المسبب المرضي وعزلات الفطر *Trichoderma* ، وبعد تعقيم الوسط الزرعي على درجة حرارة 121ْ م وضغط 1.5 كغم / سم^2 لمدة 20 دقيقة لقحت الدوارق الحاوية على الوسط الزرعي كل على أنفراد بثلاث أقراص قطر 4 ملم من مزارع الفطرين بعمر أسبوع واحد على الوسط PSA ثم حضنت الدوارق على درجة حرارة 28 ± 2ْم لمدة 5 أيام لتصبح جاهزة للاستعمال.أستعمل لقاح الفطر *M. phaseolina* والفطر *Trichoderma spp* بواقع 1غم / كغم تربة في تجارب البيت الزجاجي وبواقع 2غم / م^2 طولاً وعلى خط الزراعة في تجارب الحقل و يحوي الغرام الواحد من لقاح الفطر *Trichoderma* على 10^8 بوغ / 1 غم من اللقاح .

1-2 أختبار التضاد بين عزلات الفطر *Trichoderma* spp والفطر *M. phaseolina* في المختبر

تم أستعمال تقانة الزرع المزدوج وذلك بوضع قرص قطره 4 ملم من مزارع عزلات الفطر *Trichoderma* وقرص مماثل من مزرعة الفطر الممرض بعمر سبعة ايام على طرفي احد اقطار طبق بتري قطر 9 سم مجهز بالمستنبت الزرعي PSA وبواقع ثلاث مكررات لكل عزلة وحسبت درجة التضاد حسب تدرج Bell وأخرون ، 1982 والمكون من 5 درجات هي :

1 - الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله .
2 - الفطر المضاد يغطي ¾ مساحة الطبق .
3 - الفطر المضاد والفطر الممرض يغطي كل منهما نصف الطبق .
4 - الفطر الممرض يغطي ¾ مساحة الطبق .

5 - الفطر الممرض يغطي الطبق بكامله .
وعدت العزلة التي تظهر درجة تضاد 2 أو أقل ذات قدرة تضادية عالية .

2-2 دراسة القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. والفطر *M.phaseolina* في البيت الزجاجي

لوثت تربة معقمة مجهزة في أصص بلاستيكية سعة 2 كغم تربة بالفطر *M. phaseolina* بواقع 1غم/ كغم تربة بالفطر النامي على وسط جريش كوالح الذرة وتركت الأصص في البيت الزجاجي لمدة يومين ، بعدها لوثت بلقاح عزلات الفطر المضاد والمنمى على وسط جريش كوالح الذرة بواقع 1غم/ كغم تربة ، خصص لكل عزلة ثلاث أصص وتركت مجموعتين من الأصص دون معاملة بالفطر المضاد كمعاملات مقارنة بوجود أو عدم وجود الفطر الممرض ، وبعد يومين زرعت بذور السمسم صنف الرافدين (10 بذور / أصيص) وبواقع ثلاث مكررات لكل عزلة فضلاً عن معاملتي المقارنة . وبعد أسبوع من المعاملة حسبت النباتات المصابة قبل وبعد البزوغ . خصلت بعدها البادرات الى ثلاث نباتات لكل أصيص لحساب شدة الاصابة لتلك النباتات في كل عزلة حسب الدليل المرضي الموصوف من قبل (حافظ ، 2001) والمكون من ستة درجات هي :

0 - نباتات سليمة
1 - أصفرار مميز
2 - ذبول 3/1 الأوراق
3 - ذبول 3/2 الأوراق
4 - ذبول النبات بالكامل
5 - موت النبات ..... وحسبت شدة الأصابة وفق المعادلة الأتية :

$$\text{شدة الأصابة}(\%) = \frac{\text{مجموع (عدد النباتات من الدرجة 0×0)+ .....+ (عدد النباتات من الدرجة 5×5)}}{\text{العددالكلي للنباتات المفحوصة × أعلى درجة}} \times 100$$

3-2 دراسة القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp والفطر *M. phaseolina* في الحقل

أستخدمت طريقة الزراعة على مروز طول كل مرز 1 متر والمسافة بين مرز وأخر 50 سم ، زرعت البذور في جور ، المسافة بين جورة وأخرى 30 سم وخصص لكل معاملة ثلاث مروز موزعة بطريقة عشوائية وعد كل مرز مكرر . وبعد أسبوعين من الزراعة تم تخصيل النباتات الى ثلاث نباتات في كل جورة وبعدها سجلت نسبة وشدة أصابة النباتات بالفطر *M.phaseolina* حسب (حافظ ، 2001) .

3 - النتائج والمناقشة

1-3 أختبار التضاد بين الفطر *M. phaseolina* وعزلات الفطر *Trichoderma* spp. في المختبر

أظهرت نتائج اختبار القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp ضد الفطر *M.phaseolina* في المختبر جدول (1) تباين العزلات في نشاطها التضادي . وأعتماداً على مقياس Bell واخرون ، 1982 لقياس القدرة التضادية فقد أظهرت العزلات 21 ، 28 قدرة تضادية عالية إذ بلغت درجة التضاد (1.1 ، 1.4) على التوالي . في حين حققت العزلات 1 ، 26 درجة تضاد متوسطة بعد 5 أيام من الزراعة بلغت (2.6 ، 2.35) على التوالي ، بينما أظهرت العزلات 14 ، 32 درجة تضاد واطئة (3.65 ، 3.0) . إن تقانة الزرع المزدوج لا تعكس من القدرة التضادية للفطر *Trichoderma* الا قدرته على التنافس Competition والتضاد الحيوي Antibiosis والتطفل الفطري Mycoparasitism وقد أشارت العديد من الدراسات السابقة على أن العزلات المختلفة للفطر *Trichoderma* تتباين فيما بينها في قدرتها على التنافس والتضاد مع الفطريات الأخرى (حافظ ، 2001 و الشعبي ، 2002) في حين لم يسجل أي قدرة على التطفل في دراسات أخرى (الخفاجي ، 1985) . وأعتماداً على مقياس Bell وأخرون ، 1982 تكون العزلات التي حققت درجة تضاد أقل من 2 هي الأوفر حظاً في النجاح كعوامل للمكافحة الأحيائية إذا ما أجريت عليها دراسة ومتابعة دقيقة في تجارب البيت الزجاجي والحقل .

جدول (1) **أختبار التضاد بين الفطر *M. phaseolina* وعزلات الفطر *Trichoderma* spp. في المختبر**

عزلات الفطر *Trichoderma* spp	* درجة التضاد بعد 5 أيام
1	**2.6**
14	**3.65**
21	**1.1**
26	**2.35**
28	**1.4**
32	**3.0**

- **حسب مقياس (Bell واخرون ، 1982)**

3- 2 دراسة القدرة التضادية لعزلات الفطر*Trichoderma* spp. والفطر*M. phaseolina* في البيت الزجاجي

أظهرت نتائج القدرة التضادية لعزلات الفطر ***Trichoderma* spp.** خفضاً في معدل عدد النباتات المصابة بالفطر ***M. phaseolina*** . حيث أحدثت بعض العزلات المختبرة خفظاً معنوياً ($P<0.05$) في معدل عدد النباتات المصابة قبل البزوغ مقارنة بمعاملة المسبب المرضي حيث حققت العزلات 1 ، 14 ، 21 كفاءة عالية في خفض معدل النباتات المصابة قبل البزوغ (2 ، 1.7 ، 1.33) نبات / أصيص على التوالي مقرنة بمعاملة المسبب المرضي 3.33 جدول (2) ، في حين لم تحقق العزلات 26 ، 28 ، 32 تفوق معنوي على معاملة المسبب المرضي .

كما نلاحظ من نتائج جدول (2) أن بعض العزلات التي أظهرت قدرة تضادية واطئة في أختبارات المختبر جدول (1) مثل العزلات 14 ، 32 والتي أظهرت درجة تضاد بلغت (3.65 ، 3.0) على التوالي قد حققت في هذا الأختبار نتائج مقاربة لما حققته العزلات ذات القدرة التضادية العالية ولم تفرق عنها معنوياً إذ كان معدل عدد النباتات المصابة قبل وبعد البزوغ 6 ، 7

على التوالي وهذا لم يفرق معنوياً عن ما حققته العزلة 28 ذات القدرة التضادية العالية في المختبر والتي بلغ عندها معدل عدد النباتات المصابة قبل وبعد البزوغ 6 جدول (2) .

جدول(2) تأثير أضافة عزلات مختلفة من الفطر. *Trichoderma* spp على معدل أصابة النباتات بالفطر*M. phaseolina* قبل وبعد البزوغ .

عزلات الفطر *Trichoderma* spp	معدل عدد النباتات المصابة *		
	قبل البزوغ **	بعد البزوغ ***	قبل وبعد البزوغ
المقارنة بدون تلويث	0	0	0
المقارنة (أضافة المسبب المرضي)	3.33	4	7.33
1	2	4	6
14	1.7	4.3	6
21	1.33	3	4.33
26	2.66	4.33	7
28	2.3	3.7	6
32	3	4	7
LSD = (P < 0.05)	1.3	1.37	1.43

*** كل رقم في الجدول يمثل معدل لثلاث مكررات في كل مكرر 10 نباتات .**

**** معدل عدد النباتات المصابة قبل البزوغ = معدل عدد النباتات البازغة في معاملة المقارنة – معدل عدد النباتات البازغة في المعاملة**

***** معدل عدد النباتات المصابة بعد البزوغ = معدل عدد النباتات البازغة في معاملة المقارنة – معدل عدد النباتات المصابة في المعاملة**

وعند أختبار كفاءة هذه العزلات تحت ظروف البيت الزجاجي بعد عملية تخصيل النباتات في خفض شدة الأصابة بمرض التعفن الفحمي جدول (3) فقد وجد أن جميع العزلات قد حققت خفضاً معنوياً في شدة الأصابة بالفطر *M. phaseolina* بعد (1 ، 2 ،4 ،5) أسبوع من عملية التخصيل مقارنة بمعاملة المقارنة (المسبب المرضي) .

وتشير نتائج جدول (3) أن العزلات أختلفت معنوياً فيما بينها في خفض شدة أصابة النباتات بعد (1) أسبوع من عملية تخصيل النباتات وتفوقت معنوياً على معاملة المقارنة (المسبب ألمرضي) . كذلك نلاحظ من نتائج الجدول عدم وجود فروق معنوية بين العزلات التي أظهرت درجة تضاد فعالة في المختبر جدول (1) وبين العزلات التي أظهرت درجة تضاد متوسطة وواطئة ، فعلى سبيل المثال لم تتفوق العزلة 28 على العزلة 32 بعد 2 أسبوع من عملية تخصيل النباتات وهذا يخالف ما أظهرته النتائج المختبرية جدول (1) ومن الجدول (3) نلاحظ أن شدة ألأصابة في حالتي المعاملة بالعزلتين 32 ، 28 هما 0.38 ، 0.35 على التوالي وهذا بلا شك يعود الى اختلاف الظروف البيئية في الحقل وصعوبة السيطرة عليها .

وبعد خمسة أسابيع من عملية تخصيل النباتات تفوقت العزلة 14 وهي العزلة التي أظهرت درجة تضاد واطئة في المختبر معنوياً على العزلة 28 والتي حققت درجة تضاد عالية في المختبر جدول (1) حيث حققتا شدة أصابة 0.33 ، 0.67 على التوالي . وهكذا نلاحظ أن بعض العزلات التي حققت درجة تضاد عالية في المختبر لم تحقق هذا التفوق في البيت الزجاجي .

جدول (3) كفاءة عزلات الفطر *Trichoderma* spp في خفض شدة الأصابة بمرض تعفن البذور ولفحة البادرات المتسبب عن الفطر *M.phaseolina* تحت ظروف البيت الزجاجي .

عزلات الفطر *Trichoderma* spp	معدل عدد النباتات المصابة *			
	بعد(1)أسبوع من عملية تخصيل النباتات	بعد(2)أسبوع من عملية تخصيل النباتات	بعد(4)أسبوع من عملية تخصيل النباتات	بعد(5)أسبوع من عملية تخصيل النباتات
المقارنة بدون تلويث	0	0	0	0
المقارنة (أضافة المسبب المرضي)	0.78	0.98	1	1
1	0.11	0.42	0.44	0.44
14	0.13	0.18	0.24	0.33
21	0.07	0.11	0.22	0.19
26	0.11	0.29	0.33	0.33
28	0.18	0.35	0.55	0.67
32	0.26	0.38	0.44	0.44
LSD = (P < 0.05)	0.03	0.04	0.03	0.03

*دليل الأصابة حسب (حافظ ، 2001) والمكون من ستة درجات (0-5) وهي : 0- نباتات سليمة1- أصفرار مميز2- ذبول 3/1 الأوراق 3-ذبول 3/2 الأوراق 4- ذبول النبات بالكامل 5- موت النبات . وقدرت شدة الأصابة حسب المعادلة الأتية :

مجموع (عدد النباتات من الدرجة 0×0)+ .....+ (عدد النباتات من الدرجة 5×5)

شدة الأصابة(%) =---------- × 100

العددالكلي للنباتات المفحوصة × أعلى درجة

3-3 دراسة القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp والفطر *M.phaseolina* تحت ظروف الحقل

تشير النتائج جدول (4) أن جميع عزلات عامل المكافحة الأحيائية *Tricoderma spp* أحدثت خفضاً معنوياً ($P< 0.05$) في نسبة وشدة الأصابة مقارنة بمعاملة المقارنة (المسبب المرضي) . ونلاحظ من نتائج الجدول أن بعض العزلات التي أظهرت درجة تضاد واطئة في المختبر مثل العزلة 14 جدول (1) كانت لا تقل كفاءة في خفض نسبة وشدة الأصابة عن بعض العزلات التي أظهرت درجة تضاد عالية في المختبر مثل العزلة 21 جدول (1) حيث حققت نسبة وشدة أصابة بلغت (22.32 ، 0.20) ، (20.08 ، 0.18) على التوالي .

كما حققت جميع عزلات عامل المكافحة الأحيائية *Tricoderma spp* تفوقاً معنوياً في الأنتاجية جدول (4) مقارنة بمعاملة المقارنة (المسبب المرضي) ، ونلاحظ أيضاً من نتائج الجدول أن بعض العزلات التي أظهرت درجة تضاد واطئة في المختبر مثل العزلة 32 جدول (1) قد تفوقت معنوياً في معدل أنتاجية محصول السمسم على العزلة 28 والتي أظهرت درجة تضاد عالية في المختبر جدول (1) إذ كان معدل أنتاجية محصول السمسم في حالة المعاملة بالعزلة 32 (1701.4 كغم / دونم) وفي حالة المعاملة بالعزلة 28 (1176 كغم / دونم) .

أن هذه النتائج التي تم الحصول عليها من أختبارات البيت الزجاجي والحقل تشير الى عدم كفاءة معيار Bell في تقييم القدرة التضادية لعزلات الفطر *Tricoderma* spp. *وأنه* لايعكس صورة حقيقية ودقيقة عن كفاءة هذه العزلات إذ أن هنالك آليات أخرى غير المنافسة والتضاد لا يمكن لهذا الأختبار أن يعكسها وأنها ممكن أن تلعب دوراً مهماً في تأثيرها على القدرة التضادية لعزلات الفطر *Tricoderma* spp. *مثل جاهزية العناصر الغذائية للنبات* (Weinding وArthur ، 1973) وأمكانية أنتاجها لمواد محفزة لنمو النباتات (Aboud و Fattah ، 1989 والسامرائي ، 2002) أو في زيادة تحمل النباتات للظروف القاسية (Harman ، 2000) ، ناهيك عن الظروف البيئية وما تلعبه من دور هام في هذا التفاعل بين المسبب المرضي والفطر المضاد والنبات ، ونوصي بالبحث عن معايير أخرى قد تكون أكثر دقة في تقييم القدرة التضادية لعزلات الفطر *Tricoderma* spp. مستفيدين في ذلك من التقدم الكبير الذي حصل في مجال البايولوجيا الجزيئي أذ أشارت العديد من الدراسات الحديثة الى أمكانية عزل وتشخيص الجينات التي تلعب دوراً كبيراً في القدرة التضادية لعزلات هذا الفطر وأمكانية تفعيلها وتطوير كفاءتها كعوامل للمكافحة الأحيائية Biocontrol agent (Liu و Yang ، 2005 وVizcaino وأخرون ، 2006) .

جدول (4) كفاءة عزلات الفطر *Tricoderma* spp. في خفض شدة الأصابة بمرض تعفن البذور ولفحة البادرات المتسبب عن الفطر *M. phaseolina* تحت ظروف الحقل .

عزلات الفطر *Trichoderma* spp	معايير الأصابة		معايير الأنتاجية	
	نسبة الأصابة	شدة الأصابة	معدل عدد النباتات في الوحدة التجريبية	معدل الأنتاجية
المقارنة (أضافة المسبب المرضي)	58.76	0.58	21.7	563.3
1	30.14	0.30	28.33	1163.8
14	22.32	0.20	32.33	1624.8
21	20.08	0.18	33	1796.9
26	34.33	0.25	26	1063.4
28	24.91	0.22	25	1176.3
32	32.94	0.23	35	1701.4

2.96		**0.04**	**3.87**	**LSD = (P < 0.05)**

*** معدل عدد النباتات من أصل 40 نبات للمكرر الواحد يساوي 120 نبات للمعاملة .**

المصـــادر

1. **الخفـاجي ، هـادي مهـدي عبـــود . 1985 .** دراسة بايولوجية ووقائية للفطر *Pythium aphanidermatum* (Edson)Fitz. المسبب المرضـي لسقوط بـادرات الخيـار فـي البيوت الزجاجية والبلاستيكية . رسالة ماجستير ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .
2. **السامرائي ، فالح حسن سعيد . 2002 .** تأثير عزلات من الفطر *Trichoderma* spp. في أنبات بذور ونمو شتلات النـارنج *Citrus aurantium* . رسـالة ماجستير ـ كليـة الزراعـة ـ جامعة بغداد .
3. **الشعبي ، صلاح ولينـا مطرود . 2002 .** دراسـة مختبريـة لتقييم فاعليـة عزلات مختلفـة من أنواع الفطر *Trichoderma* تجاه بعض الفطريات المنقولـة فـي التربـة . مجلـة وقايـة النبـات العربية 20 (6) : 77-83 .
4. **حافظ ، حمدية زاير علي . 2001 .** المكافحة المتكاملـة لمرض التفحم الفحمـي علـى السمسم المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi)Goid . رسـالة ماجستير ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .
5. **حنـــاوي ، محمـــد جبيـــر . 1986 .** دراســة ومقاومــة حياتيــة للفطــر *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.)de Bary على محصـول الباذنجـان فـي البيوت البلاستيكية . رسـالة ماجستير ـ كلية الزراعة ـ جامعة بغداد .
6. **Aboud, H. M. and F. H. Fattah . 1989 .** The effect of *Trichoderma* isolates on some plant growth parameters and parasitism of nematode . International Symposium on Biological Control . Antalya – Turkey P. 59-65 .
7. **Bell, D. K., H. D. Wells and C. R. Markham . 1982 .** Invitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens . Phytopathology 72 : 379-382 .

8. **Benitez, T.**, **A. M. Rincon, M. C. Limon and A. C. Codon . 2004 .** Biocontrol mecanisims of Trichoderma strains . Int. Microbiol. 7(4) : 249 – 260 .
9. **Chet, I. 1987 .** *Trichoderma* application , mode of action and potential as a biocontrol agent of soilborne plant pathogenic fungi . Pages 137 – 160 in : Innovative Approaches to plant disease control . I. Chet , ed . John Wiley and Sons , New York , NY .
10. **Cook, R. J. and K. F. Backer . 1983 .** The nature and practice of biological control of plant pathogens . The American Pathological Society , st. Paul, MN. 539pp .
11. **De Marco, J. L. and C. R. Felix . 2002 .** Characterization of protease produced by *Trichoderma harzianum* isolate which controls Cocao plant witche's broom disease .
12. BMC Biochemistry 3 : 3
13. **Dennis, C. and J. Webster . 1971 .** Antagonistic of Trichoderma spp. The production of volatile antibiotics . Trans. Br. Mycol. Soc.57 : 41 - 48 .
14. **Dennis, C. and J. Webster . 1971 .** Antagonistic properties of species – groups of Trichoderma . Trans. Br. Mycol. Soc. 57 : 363 – 369 .
15. **Harman, G. E. 2000 .** Myths and dogmas of biocontrol . Plant Disease 84 (4) : 377 – 393 .
16. **Holliday, P. and E. Punithalingam . 1970 .** *Macrophomina phaseolina* . C. M. I. Description of pathogenic fungi and bacteria . 275 pp .
17. **Hutchinson, S. A. 1971 .** Biological activity of volatile fungal metabolite . Transection of the British Mycological Society 57(2) : 185 – 200 .
18. **Fokkema, N. J. 1976 .** Antagonism between fungal saprothytes and pathogens on aerial plant surfaces . Pages 487 – 506 : In microbiology of aerial plant surface . G. H. Dickinson and T. F. Preece (Editors) Academic Press London .
19. **Ligocka, A. Z., P. S. Sadowski and T. Dziedzic . 2002 .** Enzymatic and antagonistic potential observed in flax – root in feting fungi . Electronic Journal of Polish Agriculture Universities . 5 , Issuei . Avaible online . http :// www . ejpau . media . pl :
20. **Liu, P. G. and Q. Yang . 2005 .** Identification of genes with a biocontrol function in *Trichoderma harzianum* mycelium using the expressed sequence tag approach . Res. Microbiol. 156(3) : 416 – 423 .

21. **Weinding, O. S. and W, E. Arthur . 1973 .** Fusarium wilt of chrysanthemum, effect of nitrogen source and lime on disease development . Phytopathology 63(1) : 155 – 157 .

22. **Vizcaino, J. A., F. G. Gonzalez, et. al. 2006 .** Generation , annotation and analysis of expressed sequence taqs from *Trichoderma harzianum* . BMC Genomics 7: 193 .

(تاريخ استلام البحث).....(2007/4/29)
(تاريخ قبول نشر البحث).....(2008/1/22)