مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية / العدد (4) / المجلد (17) : 2009

تقويم نشاط وفاعلية فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* Rifai. ضد بعض فطريات التربة المرافقة لجذور بعض النباتات

حمزة احمد عزيز الأعرجي

المعهد التقني–الكوفة

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة بهدف تقييم كفاءة وفاعلية الفطر *Trichoderma harzianum* في التضاد مع عدد من فطريات التربة وهي : (*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* (*Fus.oxy.l.*) و *Pythium aphanidermatum* (*Pyth . aph.*) و *Rhizoctonia solani* (*R.solani*) و *Alternaria spp.* و *Aspergillus fumigatus* و *A.niger* و *A.ochraceous* و *A.terreus* و *penicillium spp.* المرافقة لجذور نباتات الخضر كالطماطة والخيار والباذنجان وغيرها،اتضح من الدراسة إن لفطر المقاومة الإحيائية *T. harzianum* قدرة تضادية عالية ضد نمو الفطريات المرضية *Fus.oxy.l.* و *Pyth . aph.* و *R.solani* إذ كانت درجة تضاد فطر المقاومة مع تلك الفطريات (< 2) وكان الفطر *R.solani* أكثرها تأثرا بفطر المقاومة الإحيائية.كما أوضحت النتائج بان لراشح فطر المقاومة الإحيائية *T.harzianum* تأثيرا تثبيطيا على نمو الفطريات الممرضة ،وكان الفطر *Pyth . aph.*من أكثرها تأثرا إذ بلغت نسبة تثبيط في نموه القطري في الراشح غير المعامل حراريا 54.44% ، بينما كان الفطر *Fus.oxy.l.* اقلها تأثرا إذ بلغت نسبة التثبيط في نموه 0.14% في الراشح المعامل حراريا. بينما تراوحت تأثيرات فطر المقاومة على الأجناس *Alternaria* و *Aspergillus* و *Penicillium* بين الحياد والسلبية . وتم ملاحظة زيادة تجرثم فطر المقاومة بشكل ملحوظ عند التضاد مع الفطريات الأخرى وبصورة خاصة عند التضاد مع الفطر *A.niger*.وقد دلت نتائج التحليل الإحصائي أيضا على معنوية الفروقات الموجودة في النتائج.

Abstract

This study was conducted in order to evaluate the efficiency and effectiveness of the fungus *Trichoderma harzianum* to resist a number of soil borne fungi (*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici*, *Pythium aphanidermatum*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria sp*., *Aspergillus spp*. and *penicillium spp*.) associated with the plant's roots of the vegetables: tomato, cucumber, eggplant, and others. It was clear from the study that the biocontrol fungus *T. harzianum* had highly antagonistic affect against the growth of pathogenic fungi, *Fus.oxy.l.* , *Pyth . aph.* and *R.solani* , it was (<2). The fungus *R.solani* was more affected by the antagonistic degree and the distance of bioagent effect in it compared with other fungi.

The results showed that the fungal filtrate of the fungus *Trichoderma harzianum* had inhibitor influence to pathogenic fungi, the fungus *Pyth . aph.* was highly affected where the highest inhibition percentage was observed in its growth in the unautoclaved filtrate (54.44%) while the fungus *Fus.oxy.l.* gave least affect was (0.14%). While the effects of resistance fungus ranged on the fungus, *Alternaria*, *Aspergillus* and *Penicillium* between neutral and negative. Were observed to increase the sporelation in biocontrol fungus significantly when contrast with other fungi particularly when contrast with *A.niger*.

The results of statistical analysis has shown also a significant results.

المقدمة

يتميز الفطر *Trichoderma spp.* وخاصة النوع *harzianum* بسهولة عزله وسرعة نموه في الأوساط الزرعية وعدم احتياجه إلى متطلبات غذائية خاصة وتأثيره في مدى واسع من المسببات المرضية (Mukerji و Garg، 1987 و Alabouvette وآخرون ،1996 و Behzad وآخرون ،2008). ويعد النوع *T.harzianum* نموذجا للمتطفلات الفطرية من خلال التطفل على الغزل الفطري للفطرين *Rhizoctonia* و *Sclerotium* وتثبيط نمو عدة فطريات أخرى مثل *Fusarium* و *Phytophthora* و *Pythium* و *Heterobasidion* (Agrios , 1997). وأثبتت الدراسات امتلاك الفطر آليات عديدة في التأثير على الفطريات الأخرى إذ يحصل التضاد من خلال إنتاج مضادات حيوية (Antibiotic) أو من خلال إفراز

الأنزيمات المحللة لجدران الفطر العائل مثل β-1,3-glucanase وCellulase وChitinase و Lipase ،(Alabouvette وآخرون ،1996 وBolar وآخرون،2000 و Mathre وآخرون، 1999 و Limon وآخرون،1999 وWilson وآخرون ،2009)، أو من خلال التنافس على الغذاء (Competition) (Elad وآخرون،1999).أو التطفل المباشر على الممرض واستغلاله لمكونات الهايفات الفطرية وعدم السماح له بالوصول إلى كثافة كافية تمكنه من إحداث المرض بشدة (Baker ،1968).أو بسبب قابلية الفطر على استحثاث النبات على مقاومة المسببات المرضية (Harman ،2000 و Howellوآخرون ،2000 وحميد،2002). وقد تمكن الباحثون من عزل العديد من المضادات الحيوية من راشح مزارع الفطر *Trichoderma* منها Suzukcillin و Alamethacin وDermodin وغيرها ،كما أشارت دراسات سابقة على سبيل المثال بان المركب 6-Pentyl-alpha Pyron-[6-P-P] عندما اختبر بإضافته بمقدار [$0.3mg/ml^{-1}$] إلى الوسط ألزرعي في أطباق ضد النمو الفطري للفطرين *Fus.oxy.l.* و *R.solani* قد أدى الى خفض نمو الفطرين بنسبة 69.6 , و 31.7% على التوالي،ووجد إن التركيز [$0.45mg/ml^{-1}$6-P-P] أدى الى تثبيط كامل لنمو ابواغ الفيوزاريم. (Belin ،1993

المواد وطرائق العمل

الفطريات المستخدمة في البحث ومصادرها:

فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* Rifai

تم الحصول على فطر المقاومة الإحيائية من مختبرات الدراسات العليا في كلية الزراعة جامعة الكوفة ، حيث تمت تنمية الفطر وإكثاره على الوسط الغذائي PDA وحفظ على درجة حرارة 4 م^{o} في الثلاجة لحين إجراء الدراسات عليه.

الفطريات الممرضة ،تم عزل الفطريات*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersic* و *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani* والمستعملة في البحث من جذور نباتات طماطة وخيار وباذنجان مصابة وشخصت حسب مفاتيحها التصنيفية المعتمدة التي ذكرها (Domsch وجماعته،1980 وWaterhous ،1967 وParmeter و Whitney،1970). علما إن الفطر *Fus.oxy.l.* تم الحصول عليه بطريقة (Singal spores) ، ونميت بعد ذلك الفطريات المذكورة على الوسط ألزرعي PDA في أطباق بتري قطر 9 سم وحضنت عند درجة حرارة 25 ± 2 لمدة سبعة أيام ، أما لفطر *R.solani* فقد نم تنقيته بطريقة الخيط الفطري (Hyphal tip) على الوسط الغذائي PDA المائل (Slants)في أنابيب اختبار معقمة حجم 25 مل حضنت بعدها الأنابيب على درجة حرارة 25م^{o} ± 2 لمدة أسبوع .

أما الفطريات الأخرى(الأجناس *Alternaria* و *Aspergillus* و *Penicillium*)

فقد عزلت بأخذ عينات من الترب الزراعية ومن منطقة الجذور وجرى خلط العينة بشكل جيد لضمان تجانسها وتفتيت الكتل الترابية وبقايا السماد العضوي ثم اخذ وزن 25 غم (على أساس الوزن الجاف)وأضيف إلى 225 مل ماء مقطر معقم ،وضع في اسطوانة مدرجة معقمة واكمل الحجم بالماء المقطر المعقم الى 250 مل وعمل من هذا المعلق عدد من التخافيف (10^{-1}– 10^{-3}) ثم اخذ التخيف (10^{-3}) (Alina وآخرون،2007) ،ومن هذا التخفيف تم اخذ 1 مل وبعدة مكررات وزرعت في أطباق بتري مضاف إليها 20–25 مل من الوسط الغذائي PDA وبضعة قطرات من حامض اللاكتيك لمنع النمو البكتيري، حضنت الأطباق على درجة حرارة 25 م^{o} ± 2 وبعد ثلاثة أيام بدء عد المستعمرات الفطرية وتنقيتها وتشخيصها حسب مفاتيحها التصنيفية التي سبق

ذكرها في أعلاه،كررت التجربة عدة مرات وعلى ضوء النتائج التي حصل عليها تم تنمية الفطريات ذات التردد العالي لاستعمالها في البحث وهذه الفطريات هي:*Alternaria sp.* و *Aspergillus fumigatus* و *A.niger* و *A.ochraceous* و *A.terreus* و *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* و *penicillium compactum* و *P.gresiofulvum* و *P.verricolosum* و *aphnidermatum* و *Pythium* و *Rhizoctonia solani* .

- اختبار القدرة التضادية لفطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* لعدد من الفطريات المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات:

حيث جرى من خلال التجربة دراسة العلاقة التضادية بينهما باستخدام طريقة الزرع المزدوجة (Dual culture technique) لكل من فطر المقاومة الإحيائية والفطريات الأخرى في أطباق بتري تحوي 25 مل من الوسط الزرعي حيث تم زرع قرص بقطر 5 ملم من مزرعة بعمر 7 أيام للمقاوم الإحيائي على طرف احد أقطار الطبق الحاوي على وسط PDA واخذ قرص مماثل من النمو الفطري لكل من الفطريات الأخرى بعمر 7 أيام عدا مزرعة الفطر *Pyth . aph.* أخذت بعمر 3 أيام ، وحضنت الأطباق لمدة 7 أيام على درجة حرارة 25 م^{o} ± 2 ،فحصت الأطباق بعد ذلك لمعرفة تأثير فطر المقاومة الإحيائية أو تأثيرها عليه من خلال :-

أ- تقدير درجة التضاد لكل فطر وحسب سلم التقيّيس الخماسي الذي ذكره Bell و آخرون (1982) وكما يلي :

1- الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله، درجة التضاد(1) .

2- الفطر المضاد يغطي 4/3 الطبق، درجة التضاد (2) .

3- الفطر المضاد والفطر الممرض كل منهما يغطي 2/1 مساحة الطبق، درجة التضاد (3). 4- الفطر الممرض يغطي 4/3 الطبق، درجة التضاد، درجة التضاد (4) .

5- الفطر الممرض يغطي الطبق بكامله، درجة التضاد(5) .

اعتبر فطر المقاومة الاحيائية ذات قدرة تضادية عالية إذا اظهر درجة تضاد 2 أو اقل .

ب- من خلال مسافة التضاد بينهما ومن خلال العلاقة التضادية التالية :-

لايوجد تأثير = 0

مسافة التضاد > 0 -3ملم = +،-

مسافة التضاد > 3ملم = + + ، - -

مسافة التضاد > 5 ملم = + + + ، - - -

(+) يعني الفطر المضاد يؤثر على الفطر الممرض .

(-) يعني الفطر الممرض يؤثر على الفطر المضاد .

-اختبار تأثير راشح فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* على الفطريات المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات:

إذ تم من خلال التجربة دراسة معرفة تأثير راشح فطر المقاومة الإحيائية *T.harzianum* على نمو الغزل الفطري للفطريات المرضية وبعض الفطريات الرمية مختبريا ، استعملت في التجربة دوارق سعة 250 مل وضع في كل منها (100 مل) من وسط سائل معقم (Potato Dextrose Broth (PAB . لقح الدورق بإضافة قرص 5ملم من مزرعة للفطر *T.harzianum* تحوي على الغزل الفطري والابواغ ،رجت الدوارق كل 2-3 يوم خلال فترة حضانتها على درجة حرارة 25م^{o} ± 2 ولمدة 21 يوم ، بعد ذلك تم الحصول على الراشح الفطري من خلال تمريره بورقتي ترشيح (Whatman No.1) موضوعة في قمع بخنر .قسم الراشح بعد ذلك الى

قسمين قسم تم تعقيمه بجهاز الاوتوكليف لمدة 15 دقيقة تحت درجة حرارة121 م^{o} وضغط 1.5 كغم/سم^{2} ،والقسم الأخر تم تعقيمه من خلال تمريره عبر ورق ترشح قطر(0.45) مليماكرون مع استعمال جهاز التفريغ الهوائي ،تم تحضير أطباق بتري وصب في كل منها 25 مل من الوسط الغذائي PDA تركت لتتصلب ثم عمل ثقب بواسطة ثاقب فليني قطر 5 ملم في مركز كل طبق ومليء الثقب بواسطة قطارة معقمة بـ (1 مل) من الراشح الفطري ثم وضع قرص قطر 5 ملم من مزارع الفطريات الأخرى على بعد 2سم من حافة الطبق ، أما معاملة السيطرة فأضيف إليها راشح الوسط السائل المعقم بدون فطر المقاومة (Dewan ،1989). كررت 4 أطباق لكل فطر وحضنت عند درجة حرارة 25م^{o} ± 2 وسجلت النتائج بعد 7 أيام بقياس القطرين المتعامدين للمستعمرات الفطرية في كل معاملة .حللت النتائج باستعمال تصميم تام التعشية (C.R.D.) وتم استعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D.) على مستوى احتمال 5% لاختبار معنوية الفروق بين المعاملات (7الراوي ،خلف الله،2000) .

النتائج والمناقشة :

القدرة التضادية لفطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* لعدد من الفطريات المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات:

أظهرت نتائج هذه التجربة فروقات واضحة في تأثير فطر المقاومة *T.harzianum* على الفطريات *R.solani* , *Fus.oxy.l* , *Pyth . aph* ، إذ كان مثبطا لنموها بشكل مؤثر حيث كانت درجة تضاد فطر المقاومة مع تلك الفطريات (**<2**) وفقا لمقياس Bell و بلغت درجة التضاد(1.4، 1.2، 1.6) على التوالي ، بينما أثرت إفرازات بعض الفطريات الرمية مثل بعض الأنواع التي تعود الى الجنس *Penicillium* او الفطر *A.terreus* في نمو فطر المقاومة وقد يعود سبب ذلك إلى سمية تلك العزلات، كما يتضح ذلك من جدول(1) . وقد وجد بأن الغزل الفطري لفطر المقاومة ينمو في اغلب الحالات فوق الغزل الفطري الأخر أي تظهر حالة (Overlapping) .وفي حالات أخرى فان فطر المقاومة عند تضاده مع بعض الفطريات كالـ *Pythium*و *Rhizoctonia* تتكون هالة صفراء في منطقة التقاء الفطرين، يعتقد بأنها إفرازات سامة يطرحها فطر المقاومة لقتل الفطر الأخر والتغذي عليه بطريقة (Necrotrophic) ،وهذا يتفق مع ما توصل إليه Eladوآخرون،(1983) والخفاجي،(1985) كما تم ملاحظة زيادة تجرثم فطر المقاومة بشكل ملحوظ عند التضاد مع الفطريات الأخرى وبصورة خاصة عند التضاد مع الفطر *A.niger* ،وكما يلاحظ من الجدول المذكور إن لفطر المقاومة،قدرة عالية في تثبيط نمو الفطر الممرض *R.solani* ،تليه الفطريات *Pyth . aph.* و *Fus.oxy.l.* . ، ولوحظ أيضا تلون هذا الأخير عند تداخله مع فطر المقاومة باللون الأحمر، وقد يعزى سبب ذلك إلى إفرازات الفطر المرض بوصفها وسيلة دفاعية يلجأ اليها الفطر، وهذا يتفق مع ما توصل إليه الحلو،(1995) والموسوي،(1998) . بينما تراوحت تأثيرات فطر المقاومة على الأجناس *Alternaria* و *Aspergillus* و *Penicillium* بين الحياد والسلبية على الرغم من تأثيره البسيط على النوع *A.ochraceous*.. وقد يعود سبب ذلك إلى أن تلك الفطريات تقوم بإفراز بعض المواد التي تدافع بها عن نفسها كما هو واضح مع الأنواع التابعة للجنس *Penicillium* .

جدول (1) العلاقة التضادية بين فطر المقاومة الإحيائية *Trichoderma harzianum* وعدد من فطريات التربة المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات ودرجة التضاد بحسب مقياس.Bell

الفطريات	نوع التضاد *	درجة التضاد بعد 7 أيام 1- 5
Alternaria sp.	0	2.4
Aspergillus fumigatus	–	3.2
A.niger	– –	3.9
A.ochraceous	+	2.2
A.terreus	– –	3.7
Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici	+ +	1.4
penicillium compactum	– –	3.8
P.gresiofulvum	– – –	4.0
P.verricolosum	––	3.8
Pythium aphnidermatum	+ +	1.6
Rhizoctonia solani	+ + +	1.2

***كل قيمة في الجدول تمثل معدل أربعة مكررات**

كما تم في التجربة نفسها دراسة الخاصية التضادية لفطر المقاومة وفقا لمقياس سلم التقييس الخماسي الذي ذكره Bell و جماعته،1982 .إذ تشير نتائج الجدول المذكور أعلاه أيضا إلى وجود خاصية تضادية عالية للفطر *T.harzianum* ضد الفطريات المرضية ،فقد كانت درجة التضاد اقل من 2 فيما كانت أعلى درجة تضاد 1.2 مع افطر *R.solani* بعد 7 أيام من تلقيح الوسط الزرعي ، ثم يليه الفطرين *Fus.oxy.l.* و *Pyth . aph.* وكانت درجة تضادهما (1.4) و(1.6) على التوالي ،في حين لم يحصل تضاد عالٍ مع أنواع الجنس ***Aspergillus*** وهذا يتفق مع ما ذكر من قبل المالكي(2002) ولايتفق مع ما توصل إليه كل من Eladوآخرون،(1983) والخفاجي،(1985)،اما درجة التضاد مع الأنواع التابعة الجنس *penicillium* فقد كانت > 2 أي قليلة وقد يعزى سبب ذلك إلى إفراز مضادات حيوية من قبل انواع هذا الفطر للدفاع عن نفسه . اما علاقة التضاد مع الفطر *Alternaria* فقد كانت حيادية .

2- تأثير راشح المقاوم الإحيائي *Trichodrma harzianum* على النمو القطري لبعض فطريات المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات :

يتضح من نتائج جدول (2) أن لراشح فطر المقاومة الإحيائية تأثيرا معنويا على معدل النمو القطري للفطريات المختبرة مقارنة بمعاملة المقارنة(بدون راشح)، وكان أكثر الفطريات المرضية تأثرا براشح الفطر المقاوم هو الفطر(*Pyth . aph.*) ، إذ كان قطر المستعمرات 65.25 و 41 و 90 ملم في الراشح المعامل حراريا وغير المعامل حراريا ومعاملة المقارنة على التوالي، إذ بلغت نسبة التثبيط في قطر المستعمرتين المذكورتين 27.5 و 54.44 % على التوالي ،يليها الفطريات*R.solani* و *Fus.oxy.l.* التي بلغت نسبة التثبيط في نموها

القطري 24.66 و0.14% في الراشح المعامل حراريا و38.46 و10.7 % في الراشح غير المعامل حراريا وعلى التوالي ،وقد يعزى سبب انخفاض نسبة التثبيط في نمو جميع الفطريات المختبرة في الراشح المعامل حراريا قياسا بالراشح غير المعامل حراريا إلى تأثير الحرارة ومسخها (Denaturation) للأنزيمات والمضادات الحياتية التي يفرزها فطر المقاومة الحياتية *T.harzianum* (Smolinska وآخرون،2008) ، وقد حصل اقل تثبيط في نمو الفطريات *Penicillium gresiofulvum* و *Penicillium compactum* و *A.terreus* و *A.ochraceous* فكان النمو القطري في الراشح المعامل حراريا هو 8.25 و10.25 و10.62 و10.75ملم على التوالي في حين كان قطر المستعمرات 9.12 13.46 11.25 11.37ملم في الراشح غير المعامل حراريا وعلى التوالي،وربما يعود السبب في انخفاض تأثير راشح الفطر المقاوم عل نمو الفطريات المذكورة أعلاه لأنها قد تفرز سموم فطرية(Mycotoxins) تقلل من تأثير الفطر المقاوم عليها. ويلاحظ إن معاملة المقارنة ولجميع الفطريات المختبرة قد تفوقت في نموها مقارنة بنمو الفطريات على الراشح المعامل وغير المعامل حراريا على حد سواء، وقد يعزى سبب ذلك لتأثير راشح فطر المقاومة *T.harzianum* على نمو الفطريات المختبرة لما عرف عن هذا الفطر من قدرة على إنتاج المضادات الحياتية مثل :-(Alamethacine وAcetaldehyde و Alkylpyrones و Diketopiperazines وIsonitriles وSteroids) Ghisalberti وآخرون (1990) و Harman(2000) . وكذلك إنتاج الأنزيمات المحللة مثل :(Chitinase Cellulase β,1-4glucanase و Benhamou(Protease وChet (1993) وHarman (2000).

جدول (2) تأثير راشح فطر المقاومة الإحيائية *Trichodrma harzianum* على النمو القطري لبعض الفطريات المعزولة من التربة وأجزاء بعض النباتات بعد مدة حضن 72 ساعة .

الفطريات	معدل قطر المستعمرة/ملم*		
	غير معامل حراريا	معامل حراريا	مقارنــة
Alternaria sp.	12.5	14.25	20.37
Aspergillus fumigatus	10.62	13.25	16.12
A.niger	15.02	16.75	17.37
A.ochraceous	9.75	10.75	11.37
A.terreus	8.37	10.62	11.25
Fusarium oxysporum f.sp . Lycopersici	6.25	7.01	7.00
penicillium compactum	8.00	10.25	13.46
P.gresiofulvum	7.00	8.25	9.12
P.verricolosum	5.75	17.21	19.2
Pythium aphnidermatum	41.00	65.25	90.00
Rhizoctonia solani	34.00	41.62	55.25
L.S.D.(P=0.05)	3.30	2.97	3.10

*كل قيمة في الجدول تمثل معدل أربعة مكررات

المصادر

أولا:-المصادر العربية :

الحلو،يحيى عاشور صالح. 1995.بعض الفطريات المرافقة لجذور الطماطة وعلاقتها بنمو العائل ومرض موت البادرات المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* (Sacc.)Snyder & Hansen. رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة البصرة.

الخفاجي، هادي مهدي عبود. 1985. دراسة بايلوجية ووقائية للفطر *Pythium aphnidermatum* (Edson)Fitz المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت الزجاجية والبلاستيكية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

المالكي،بشرى صبير عبد السادة. 2002.تأثير المخلفات الحيوانية والمقاومة الإحيائية في الفطر *Pythium aphnidermatum* (Edson)Fitz. المسبب لمرض تعفن بذور وموت بادرات الخيار . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

الموسوي، ليلى عبد اللطيف عبد علي. 1998.دراسة الفطريات الرمية والفطريات الممرضة لبادرات الباميا المتواجدة في ترب بعض مناطق البصرة. رسالة ماجستير.كلية العلوم.جامعة البصرة.

الراوي ، خاشع محمود و خلف الله،عبد العزيز محمد. 2000 .تصميم وتحليل التجارب الزراعية.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .دار الكتب للطباعة والنشر /جامعة الموصل.488صفحة.

حميد، فاخر رحيم. 2002. دراسة كفاءة عزلات من الفطر *Trichderma* spp. في استحثاث المقاومة ضد الفطر *Rhizoctonia solani* في أربعة أصناف من القطن . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

المصادر الأجنبية:

Agrios,G.N.1997. Plant Pathology.4th Ed. Academic press.pp.635.

-Alabouvette,C.; Hoeper, H.; Lemanceau, P. & Steinberg, C. 1996. Soil supperssiveness to diseases induced by soil borne plant pathogens. P.371- 413 soil biochemistery.Vol.9.Marcel Dekker, INC. New York

Alina, P.; Elżbieta P.& Danuta P.2007. Quantitative &qualitative composition of rhizophere microorganisms of PEA (*Pisum sativum*. L) after applying biopreparations. *ul. Kr. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin, Poland*.

Baker,R.1968. Michanisms of biological control of soil borne pathogens. Ann. Rev. phytopathology.6:263-294.

Behzad,H.;Mousa,T.; Mohammad, R.M. and Mahdi, D.2008. Biological potential of some Iranian *Trichoderma* isolates in the control of soil borne plant pathogenic fungi. African Journal of Biotechnology Vol. 7 (8), pp. 967-972, 17 April, 2008.

Bell,D.K.;Welles,H.D.&Markham,C.R.1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. Phytopathology.72:379-382.

Benhamou,N.&Chet,I,1993. Hyphal interaction between *harzianum* and *Rhizoctonia solani* ultrastrucure& gold cytochemistry of the mycoparasitic process. Phytopathology.83(10):1062-1071.

Bolar,J.P.;Norlli,J.L.;Wong,K.W.;Hayes,C.K.;Harman,J.E.&Aldwinckle, H.S. 2000. Exprssion of endochitinase from *Trichoderma harzianum* in transgenic apple increases resistance to apple scab & reduce vigor. phytopathology.90:72-77.

Dewan,M.M.1989.Identity and frequency of occurrence of fungi in roots of wheat & ryegrass & their effection take-all& host growth. Ph.D. thesis. Univ. wes. Australin. pp.210.

Domsch, K.H.; Gams, W. & Anderson, T.H. 1980. Compendium of soil fungi. Academic press, London.pp.859.

Elad, Y.; David, D.R.; Levi, T.; Kapat, A. Kirshner, B.; Guvrin, E. & Levine A.1999. *Trichoderma harzianum*T-39 mechanism of biocontrol of foliar Pathogens. Pages 459-467 [Cited in Harman in: Harman,G.E.(2000)].

Elad,Y.;Chet,I.;Boyle,P.&Henis,Y.1983. Parasitism of *Trichoderm* spp. on *Rhizoctonia solani* & *Sclerotium rolfsii* scanning electron microscopy & fluorescence microscopy. Phytopathology.73:85-88.

Ghisalberti, E.L.; Narbey, M.J.; Dewan, M.M. &Sivasithamparam, K.1990 Variability among strains of *Trichoderma harzianum* in their ability to reduce take-all and to produce pyrones.Plant&Soil.121:287-291.

Howell, C.R.; Hanson, L.F.; Stipanovic, R.D.& Puchhaber, L.S. 2000 . Induction of terpenoid synthesis in cotton roots & control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens*.phytopathology.90:248-252.

Harman,G.E.2000. Myths&dogmasof biocontrol changes in perception derived research on *Trichoderma harzianum* (T22).Plant Dis. Rep. 84(4):377-393.

Limon, M.C.; Pintor-Toro, I.A.& Benitez, T.1999. Increased antifungal activity of *Trichoderma harzianum* transformants that over express a 33-kolachitinase. phytopathology.89 :254-261.

Mathre, D.F.; Cook, R.J. &Callan, N.W. 1999.From discovery use: Traversing the world of commercializing biocontrol agent for plant disease control. Plant Dis.83:972-983.

Mukerji, K.G. & Garg, K.L. 1987. *Trichoderma* as biocontrol agent. Biocontrol of Plant Diseases.V.1.P.71-82.

Parmeter, J.R. &Whitney, H.S. 1970. Taxonomy&nomencleature of the imperfect state in: *Rhizoctonia solani* biology &pathology. (J.R. Parmeter Jr.ed).p.7-19.Univ.of California press Berkeley, Los Angeles& London.

Smolinska, U.& Kowalska, B. 2008. The Effect of Organic Amendments from *Brassicaceae* and *Solanaceae* Plants and *Trichoderma harzianum* on the Development of *Verticillium dahliae* Kleb.Vegetable Crops Research Bulletin. Vol.69. p.93-104.

Waterhous, G.M. 1967. Key to *Pythium* pringsheim. Commonwealth Mycological Institute. England.No.109.

Wilson, P.S.; Ketola, E.O.; Ahvenniemi, P.M.; Lehtonen, M.J. and Valkonen, J. P. T.2009. Dynamics of soil borne *Rhizoctonia solani* in the presence of *Trichoderma harzianum*: effects on stem canker, black scurf and progeny tubers of potato. Journal compilation © 2009 British Society for Plant Pathology Vol. 57 Issue 1**,** P. 152 – 161.