مجلة الزراعة العراقية مجلد15 عدد1 ص48-55 شباط/2010

استحثاث المقاومة في القطن (*Gossypium hirsutum* L.) بواسطة الفطر الإحيائي *Trichoderma* spp.

فاخر رحيم حميد* فرقد عبد الرحيم عبد الفتاح** محمد عبد الخالق الحمداني***

الملخص

اجريت دراسات على 17 عزلة من الفطر *Trichoderma* spp. وهي T212,T211,T207,T201,T197,T195,T194,T191,T162,T160,T11,T8,T3,T2,T1,TV, TH للكشف عن بعض آليات استحثاث المقاومة في بادرات القطن عن طريق فعالية انزيم البيروكسيديز ومعرفة دور تلك الآليات في المكافحة الاحيائية للفطر الممرض *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض موت بادرات القطن، فضلا عن الكشف عن الأثيلين المنتج من بعض العزلات التي قد تسبب إستحثاث المقاومة. اوضحت النتائج الخاصة بأنزيم البيروكسيديز في انسجة البادرات الناتجة من بذور معاملة بالعزلات، الى قدرة العزلات T211,TV,T160,T191,T11,T195,T194 على إستحثاث المقاومة انعكس في زيادة معنوية لفعالية انزيم البيروكسيدبز في بادرات القطن النابتة من بذور معاملة بالمستحضرات الجافة لتلك العزلات. خفضت بعض العزلات النسب المئوية للبادرات المريضة من الصنف كوكر 310 تحت ظروف البيت الزجاجي. أثبتت نتائج فحص الحيز الغازي الموجود فوق مستعمرات بعض العزلات باستعمال جهاز الطيف الغازي (Gas chromatography) الى وجود الأثيلين في بيئة العزلات TV,T160,T194 وعدم وجود اي اثر له في بيئة العزلتين T3,T2 . وعلى العكس من العزلتين T2 و T3 فأن العزلات الثلاث رفعت وبشكل معنوي فعالية أنزيم البيروكسيديز.

المقدمة

على الرغم من كفاءة اغلب المبيدات الكيميائية ومنها الفطرية في مكافحة المسببات الممرضة ، إلا أن التأثيرات السلبية والأثار الجانبية لها اصبحت واضحة. سجلت الكثير من ألأضرار الناجمة عن الأستخدامات السيئة للمبيدات وخاصة على البيئة وصحة الأنسان وتطور سلالات من المسببات الممرضة ذات مقاومة للمبيدات المستعملة (21،10). دفعت النجاحات المتحققة في المكافحة الاحيائية الى التقليل من استعمال المبيدات الكيميائية من خلال توظيف عوامل المكافحة لوحدها او تكاملا مع المبيدات (16 ، 17 ، 22). حظيت ستراتيجية المكافحة الاحيائية للأفات الزراعية بشكل عام ولمسببات ممرضة معينة بشكل خاص إهتماما كبيرا من قبل المهتمين بأمراض النبات في العراق انعكس بتسجيل واعتماد مبيد احيائي يدعى تحدي طور من احد العزلات الفعالة للفطر *Trichoderma harizianum* (1). ولأهمية الفطر ترايكودرما في برامج المكافحة الإحيائية (20،16، 14، 8، 7، 4)، فقد اتجهت الانظار في السنوات الأخيرة الى البحث عن وسائل تزيد من مستويات المكافحة والتعرف على الأليات الأخرى التي تعمل من خلالها العزلات غير آليات التنافس، التطفل و التضاد المعروفة. أشارت بعض المصادر الى ظاهرة المقاومة

* كلية الزراعة –جامعة بابل–بغداد،العراق.

** كلية الزراعة – جامعة بغداد–بغداد،العراق.

***وزارة العلوم والتكنولوجيا –بغداد،العراق.

تاريخ استلام البحث:آب/2005

تاريخ قبول البحث:ت1/2009

المستحثة فى النباتات بفعل عدد من عزلات الفطر ألإحيائي ترايكودرما انعكست في رفع فعالية انزيم البيروكسيديز في انسجة النباتات الناتجة من البذور المعاملة بتلك العزلات (15، 17 ، 27 ، 31).

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على قدرة بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. على استحثاث المقاومة في بادرات القطن صنف كوكر 310 ضد الفطر الممرض *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض موت البادرات و كذلك الكشف عن المادة أو المواد المفروزة من قبل العزلات إضافة إلى مستويات المكافحة الاحيائية لمرض موت بادرات القطن بتلك العزلات.

المواد وطرائق البحث

عزلات الفطر الممرض والفطر الاحيائي

استعملت في هذه الدراسة عزلة الفطر الممرض*R.solani* (Rcott.) المعزولة من نباتات قطن مريضة والمنماة على وسط غذائي مكون من بذور دخن معقمة. كما أدخلت العزلات T212,T211, T207,T201,T197,T195,T194,T191,T162,T160,T11,T8,TV,TH من الفطر *Trichoderma* spp. والمعزولة من بيئة جذور نباتات السمسم (7) و العزلات T3,T2,T1 المستلمة من قسم وقاية النبات/كلية الزراعة/جامعة بغداد. نميت عزلات الفطر الاحيائي على وسط غذائي مكون من نخالة الحنطة وجريش الذرة والماء وفق النسبة 3:7:8 غم وزن/غم وزن/سم^3 حجم على التوالي (2). حولت عزلات الفطر الاحيائي إلى مستحضرات جافة بعد تجفيف وطحن الوسط الزرعي لكل عزلة على انفراد. ومما تجدر الإشارة إليه إن عزلة الفطر الممرض قد شخصت من قبل د. محمد الحمداني إعتمادا على طبيعة النمو والغزل الفطري وتكوين الأجسام الحجرية بوقت سريع بالمقارنة مع الفطر *Ceratobasidium cornigerum*. تم في دراسة سابقة (7) عزل وتشخيص عزلات الفطر *Trichoderma* spp. من خلال طبيعة النمو على أوساط غذائية والحوامل البوغية ووجود وعدم وجود الخيوط الفطرية العقيمة وذلك من قبل الباحث الثالث أيضا بدون تحديد النوع. أما العزلات الثلاث الاخيرة فقد جلبت من مختبر الامراض النباتية في قسم وقاية النبات / د. محمد صادق حسن

تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في فعالية انزيم البيروكسيديز في بادرات القطن

ملئت فراغات او حجر في اطباق بولي ستايرين بمزيج معقم لنسب متساوية من البتموس وتربة مزيجة. عوملت بذور صنف القطن كوكر310 بمستحضرات عزلات الفطر *Trichoderma* spp. وتركت مجموعةمن البذور بدون معاملة للمقارنة. زرعت 11 بذرة قطن لكل عزلة وبواقع بذرة/حجرة على عمق 1 سم وبأربع مكررات. قلعت البادرات بعد 6 ايام من الزراعة ثم نظفت جذورها واخذ 0.5 غم من جذور بادرات كل عزلة. سحقت الجذور المأخوذة مع 2 مل من دارىء الفوسفات في هاون خزفي ونقلت الى أنابيب اختبار حيث عرضت الى عملية انتباذ بسرعة 6000 دورة/دقيقة ولمدة 10 دقائق. استعمل الجزء الطافي فى عملية فحص فعالية انزيم البيروكسيديز إعتماداً على إختبار الكوايكول الذي يتضمن تهيئة مزيج التفاعل المكون من محلول الكوايكول بتركيز 0.05 مولاري ومحلول بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 0.02 مولاري ومحلول داريْ ترس بتركيز 0.04 مولاري والماء وبنسب 7:1:1:1 على التوالي (17). قيست فعالية الأنزيم بجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer)، إذ وضع خليط مكون من 3 مل من مزيج التفاعل و 0.2 مل من مستخلص الجذور الخام في خلية الجهاز ثم متابعة التغير في إمتصاص الضوء على طول موجي 420 نانوميتر لمدة أربع دقائق (29)، علما بأن تعيير الجهاز قد تم بأستخدام مزيج التفاعل لوحده وبدون مستخلص الجذور.

إنتاج الأثيلين بوساطة بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp.

وضع **4.5** مل من الوسط الزرعي السائل جابكس دوكس مع الحامض الأميني المثيونين بتركيز **10** ملي مول (**12**) في قناني زجاجية سعة **18** مل ثم عقمت بالموصدة لمدة **20** دقيقة. لوث وسط كل قنينة بقرص قطر **5** ملم من مزرعة كل من العزلات **T194,T160,T3,T2,TV** المنماة أصلاً على الوسط الزرعي المكون من ألبطاطة والسكروز والآكر (**PSA**) وبثلاثة مكررات. أحكمت أغطية القناني جيداً واستعمل شريط لاصق لمنع تسرب الغازات ثم حضنت على درجة حرارة **25 ±2** ولمدة **48** ساعة. سحب **2** مل من الحيز الغازي لكل عزلة بوساطة محقنة بلاستيكية وحقنت الكمية مباشرة في جهاز الطيف الغازي (**Gas Chromatography**) حيث سجلت النتائج بعد دقيقة واحدة. أستخدم **0.5** مل من الأثيلين القياسي للمساعدة في كشف الأثيلين المنتج من قبل العزلات المدروسة.

كفاءة العزلات في اختزال ضرر الفطر *Rhizoctonia solani* في بادرات القطن

إستعمل **0.5** غم من لقاح الفطر ***R.solani*** المحمل على بذور الدخن لكل **1** كغم تربة جافة كمستوى تلويث للتربة المخصصة لهذا الأختبار (**3**). حضنت التربة الملوثة بعد ترطيبها لمدة يوم واحد قبل زراعتها داخل اصص ببذور صنف القطن كوكر **310** المعاملة بمستحضرات عزلات الفطر ***Trichoderma* spp.** (**T**) التالية: **212,211,207,201,197,195,194,191,162,160,11,8,3,2,1,V,512** وبواقع **7** بذورلكل اصيص وبأربعة مكررات. شملت التجربة كذلك معاملتي التربة الملوثة والتربة غير الملوثة للمقارنة. حسبت اعداد البادرات الحية بعد **28** يوماً من الزراعة واستخرجت النسب المئوية للبادرات المصابة ونسب إختزال الإصابة وحللت النتائج احصائيا وفق التصميم العشوائي الكامل (**CRD**) (**24**).

النتائج والمناقشة

تأثير عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في فعالية انزيم البيروكسيديز في بادرات القطن

أشارت نتائج القدرة على رفع فعالية أنزيم البيروكسيديز الى إن عزلات الفطر **Trichoderma** **T211,T195,T194,T191,T160,T11,TV** قادرة على استحثاث المقاومة في بادرات القطن للصنف كوكر**310** من خلال تأثيرها الأيجابي في فعالية انزيم البيروكسيديز ، طالما كانت هناك علاقة وثيقة بين رفع فعالية انزيم البيروكسيديز والمقاومة المستحثة في النبات (**9**، **27**، **30**).

انعكست قدرة العزلات المذكورة في رفع فعالية الأنزيم وبفروق معنوية الى **11.07** و**8.50** و**10.22** و**9.33** و**9.11** و**8.60** و**11.99** وحدة انزيم التي تعبر عن التغير في امتصاص الضوء عند **420** نانوميتر/ دقيقة/ غم نسيج طري على التوالي (جدول **1**). فشلت العزلات الأخرى مثل **T212,T207,T201,T197,T162,T8,T3,T2,T1,TH** في إحداث اية زيادة معنوية في فعالية انزيم البيروكسيديز. إن إختلاف عزلات الفطر الإحيائي في تأثيرها في فعالية الأنزيم في هذه الدراسة قد أكد ما سجل سابقا من قدرة بعض عزلات الفطر ترايكودرما على إستحثاث المقاومة داخل بادرات الخيار والقطن من خلال رفع فعالية انزيم البيروكسيديز (**17**، **31**). كما سببت أحدى عزلات النوع ***T. harizianum*** إختزالاً معنوياً في شدة اصابة البكتريا المسببة لمرض تبقع اوراق الفجل ***Xanthomonas campestris*** نتيجة للمقاومة المستحثة في بادرات الفجل (**15**). ولما كانت المقاومة المستحثة تؤثر سلباً في مدى واسع من المسببات الممرضة (**26**)، فأن اختبار الفعالية الأنزيمية الذي لايستغرق أكثر من **14** الى **18** يوماً، يعد اسرع طريقة لأنتخاب العزلات المفيدة في برامج المكافحة الاحيائية (**15**).

إنتاج الأثيلين بوساطة بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp.

اوضحت نتائج فحص الحيز الغازي لبيئة المزارع الفطرية للعزلات T194,T160,TV,T3,T2 بوساطة جهاز الطيف وجود الأثيلين في بيئة العزلات الثلاث الأخيرة مما يعكس قدرتها على انتاج الأثيلين في حين فشلت العزلتان T3 وT2 في إنتاج تلك المادة (شكل 1). قد يعزى تباين قدرة العزلات في إنتاج الأثيلين الى عدم امتلاك العزلات غير المنتجة أنزيمات او مركبات تساعد في أكسدة مصادر الأثيلين. إن عدم تشخيص الأثيلين في دراسات عدة (13،18، 28) قد يعزى الى اسباب عديدة ، منها أن تلك الدراسات قد اهتمت بقياس المواد الأيضية الطيارة للفطر *Trichoderma* spp. اضافة الى خلو الأوساط الزرعية المستخدمة من مصدر لأنتاج الأثيلين. سجل أنتاج الأثيلين من قبل الأنواع *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Chaetomium* spp. (19). ومن ملاحظة العزلات المنتجة للأثيلين وكل من إستحثاث المقاومة وتحفيز النمو في بادرات القطن عند إستخدام هذه العزلات (3)، يمكن القول بوجود علاقة قوية بين إنتاج الأثيلين وبين إستحثاث المقاومة إنعكس بالزيادات الحاصلة في فعالية أنزيم البيروكسيديز بسبب العزلات T194,T160,TV . ومن الجدير بالذكر، سجل حدوث تغييرات مهمة في النباتات المعاملة بألأثيلين منها أستحثاث المقاومة (23) أو زيادة فعالية بعض الأنزيمات المهمة في مقاومة النبات مثل البيروكسيديز و Polyphenoloxidase (25) و Chitinase (6) وß-1,3 glucanase (5 ، 6) وكذلك زيادة تركيز الفايتوالكسينات (11، 25). لذلك فأن تلك الدراسات قد أفرزت إعتقاداً راسخاً بوجود مادة ما تطرح الى بيئة الجذور من قبل عزلات معينة من الفطر الاحيائي *Trichoderma* spp. تؤثر في عوامل اساسية في النبات قد تمثل خطوة مهمه لتحقيق المقاومة المستحثة (17).

كفاءة العزلات في اختزال ضرر الفطر Rhizoctonia solani في بادرات القطن

أظهرت بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. قدرة عالية في خفض معنوي للنسبة المئوية لمرض موت بادرات القطن الملاحظة (34.9 %) في البادرات النامية في تربة ملوثة بالفطر *R. solani* في البيت الزجاجي. تمكنت العزلات T212,T211,T207,T197,T195,T194,T8,T3,TV,TH من خفض نسبة الإصابة إلى 4.76 و5.53% أي وفرت حماية 85.3% من الإصابة. أما العزلات T162,T160,T11,T1 فقد خفضت النسبة إلى 9.52 ,15.05 ,19.04 ,15.82 %على التوالي وبما يعادل 57.4% من الإصابة (جدول 2). وعلى العكس من هذه العزلات، فقد فشلت البقية التي تشمل T201, T191, T2 من إحداث أي خفض معنوي للإصابة بغض النظر عن آليات عمل كل عزلة.

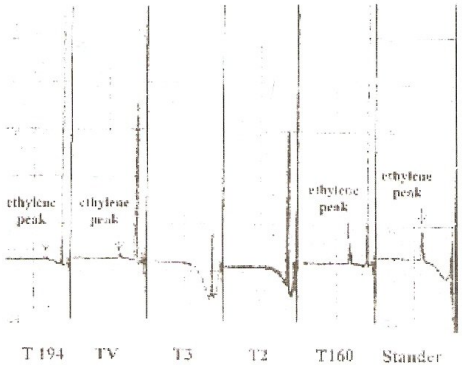
أكدت نتائج هذه الدراسة ما سجل سابقاً من أن معاملة بذور القطن بأبواغ احدى العزلات الفعالة للفطر *T. harizianum* ، خفض 83 و79% من ألأصابة المتسببة عن الفطر الممرض *R. solani* تحت ظروف البيت الزجاجي و غرفة النمو على التوالي (14 ،17). وعند مقارنة كفاءة أداء بعض العزلات في المكافحة مع درجات التضاد المسجلة لها (3)، يلاحظ وجود تعارض نسبي مع الفهم الكلاسيكي للمكافحة الاحيائية الذي يعتمد أساساً على آليات التضاد او التطفل او التنافس عند إختيار عوامل المكافحة الاحيائية. تمكنت العزلات T197,T195,T194,T8 من إختزال 85% من الأصابة على الرغم من ضعف آلية التضاد عندها والتي تراوحت مابين 2.2 و 2.8 ، ولذلك فأن كفاءة المكافحة لهذه العزلات قد تتحكم فيها آليات أخرى غير آلية التضاد. وعلى العكس من العزلتين T195,T194 ، فأن T197,T8 لم يكن لهما اي تأثير في فعالية أنزيم البيروكسيديز مما يؤكد وجود آليات اخرى عملت بشكل غير مباشر ضد الفطر *R.solani* لدى هاتين العزلتين. سجل عدم إعتماد تقنية الزرع المزدوج (Dual Culture Technique) كأساس وحيد عند اختيار عوامل المكافحة الاحيائية

(4،2، 8). تبرز نتائج هذه الدراسة الحاجة الماسة الى توسيع الدراسات المتخصصة بعوامل المكافحة الاحيائية والأهتمام بالعزلات الخاصة بالفطريات الاحيائية من حيث معرفة آليات عملها لتكون مصادر معتمدة في برامج المكافحة المتكاملة.

جدول 1: تأثير بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في فعالية انزيم البيروكسيديز في بادرات القطن للصنف كوكر 310 بعد معاملة البذور بها

العزلات المستعملة	فعالية الأنزيم (وحدة أنزيم)	نسب الزيادة عن المقارنة %
TH	7.25	100
TV	11.07	207
T1	4.50	25
T2	3.58	0.0
T3	6.50	80
T8	6.00	66.6
T11	8.50	136
T160	10.22	184
T162	7.00	94
T191	9.33	159
T194	9.11	153
T195	8.60	139
T197	7.50	108
T201	6.25	73.6
T207	5.00	39
T211	11.99	233
T212	6.03	66.6
المقارنة(بدون عزلة)	3.60	–
LSD p=0.05	4.39	–

حسبت فعالية الأنزيم بوساطة جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) اعتمادا على امتصاص الضوء عند 420 نانوميتر/دقيقة/غم نسيج جذر طري.



شكل 1: إنتاج الأثيلين بوساطة بعض عزلات الفطر *Trichoderma* sp.

جدول 2: كفاءة بعض عزلات الفطر *Trichoderma* spp. في كبح إصابة بادرات القطن (صنف كـوكر 310) بالفطر *Rhizoctonia solani*

العزلات المستعملة	نسب البادرات المريضة %	نسب اختزال المرض %
TH	5.53	84.15
TV	4.76	86.36
T1	10.25	70.63
T2	25.25	27.65
T3	4.76	86.36
T8	5.53	84.15
T11	15.25	56.30
T160	18.50	47.00
T162	15.25	56.30
T191	20.50	41.26
T194	4.76	86.36
T195	5.53	84.15
T197	5.53	84.15
T201	20.50	41.26
T207	5.53	84.15
T211	5.53	84.15
T212	5,53	84.15
Sterilized Soil	0.00	100.00
R. solani Infested Soil	34.90	0.00
LSD p=0.05	15.17	

حسبت النسب المئوية للبادرات المصابة بعد 28 يوماً من زراعة البذور المغلفة بالمستحضرات الحاوية لعزلات الفطر *Trichoderma* spp. في تربة ملوثة بالفطر *R. solani*.

المصادر

1- اللجنة الوطنية لتسجيل وإعتماد المبيدات (2001). تقويم كفاءة الفطريات الاحيائية ضد المسببات المرضية التي تصيب محصولي الفلفل والباذنجان. وزارة الزراعة، الكتاب السنوي 1 :9 -11.

2- حافظ، حمدية زاير علي (2001). المكافحة المتكاملة لمرض التعفن الفحمي على السمسم المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid . رسالة ماجستير- كلية الزراعة-جامعة بغداد،العراق.

3- حميد، فاخر رحيم (2002). دراسة كفاءة عزلات من الفطر *Trichoderma* spp. في استحداث المقاومة ضد الفطر *Rhizoctonia solani* في أربعة أصناف من القطن. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد،العراق.

4- عبود، هادي مهدي؛ حمود مهيدي صالح؛ فالح حسن سعيد؛ فاتن حمادة عبود؛ خضير محمد وهيب؛ أسامة عبد اللة علوان (2002). كفاءة عزلات من الفطر *Trichoderma* spp. كعامل للمكافحة الإحيائية للفطر *Macrophomina phaseolina* المسبب لمرض التعفن الفحمي على السمسم. المجلة العراقية لعلم الأحياء. 2 :97 -103.

5- Abeles, F. B.; R. P. Bosshart; L. E. Forrence and W. H. Habig (1970). Preparation and purification of glucanase and chitinase from bean leaves. Plant Physiol. 47:129-134.

6- Abeles, F. B. and L. E. Forrence (1970). Temporai and hormonal control of ß-1, 3- glucanase in *Phaseolus vulgaris* L. Plant Physiology, 45:395-400.

7- Al-Hamdany, M. A. (1988). Efficiency of isolates of *Trichoderma* spp. To suppress *Rhizoctonia solani* in sesame. J. Agric. Water Reso. Res., 7:107-114.

8- Al-Hamdany, M. A.; M. M. Salih and I. A. Al-Dulaimi (1990). Biological control of Rhizoctonia Damping-off in sesame. Page 66-70 in: Procceding of International Symposium of Biological Control, Antalya, Turkey, Nov. 1989.

9- Barcelo, A. R.; J. M. Zapata and A. A. Calderon (1996). A basic peroxidase isoenzyme, marker of resistance against *Plasmopara viticola* in Grapevines, is induced by an Elicitor from *Trichoderma viride* in susceptible. Phytopathology, 86:309-313.

10- Brent, K. J. and D. W. Hollomen (1998). Fungicide resistance: The assessment of risk. GCPE. FRAC Monograph. No.2. United Kingdom.

11- Chalutz, E. and M. A. Stahmann (1969). Induction of pisatin by ethylene. Phytopathology, 59: 1972-1973.

12- Danko, S. J. and M. E. Corden, (1984). Effect of ethanol on the accumulation of antifungal compounds and resistance of tomato to *Fusarium oxysporium* f. sp. *Lycopersici*. Phytopathology, 74: 1472-1479.

13- Dennis, C. and J. Webster (1971). Antagonistic of Trichoderma, II. Production of volatile antibiotics. Trans. Br. Mycol. Soc. 57: 41-48.

14- Elad, Y.; Kalfon, A. and I. Chet (1982). Control of *Rhizoctonia solani* in cotton by seed coating with *Trichoderma* spp. Spores. Plant and Soil, 66: 279-281.

15 – Han, D.Y.; D. L. Coplin; W. D. Dauer and H. A. J Hoitink (2000). A rapid bioassay for screening rhizosphere microorganisms for their ability to induce systemic resistance. Phytopathology, 90: 3227-3233.

16 - Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol. Plant Disease, 84: 377-393.

17- Howell, C. R.; L. E. Hanson; R. D. Stipanovic and L. S. Puckhaber (2000). Induction of terpenoid synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solani* by seed treatment with *Trichoderma virens*. Phytopathology, 90: 248-252.

18- Hutchinson, S. A. and M. E. Cowan (1972). Identification and biological effects of metabolites from cultures of *Trichoderma* spp. Trans. Br. Mycol. Soc., 59:71-77.

19- Ilage, L. and R. W. Curtis (1968). Page 33, chapter 3 In: Ethylene in Plant Biology by F.B.Abeles ed. Academic Press.

20- Ligocka, A.; Z. Paluszak; S. Sadowski and T. Dziedzic (2002). Anzymatic and antagonistic potential observed in flax-root-infecting fungi. Electronic J. of Polish Agricultural Universities Agronomy, 5: 1-8.

21- Mehrotra, R. S.; K. R. Aneja and A. Aggarwal (1997). Fungal control agents. Pages 111-137 In: Environmentally Safe Approach to Crop Disease Control by N.A. Rechcigl and J.E. Rechcigl Eds.

22- Michniewicz, M.; E. Czerwinska and B. Rozej (1990). Interaction of abscisic acid and ethylene in relation to disease development in wheat seedling infected by *Fusarium culmorum* Sacc. Acta Physiologiae Plantarum, 12:41-48.

23- Pegg, G. F. (1981). The involvement of growth regulators in the diseased plant. Pages 177-194 In: Effects of disease on the physiology of the growing plant by P.G. Agrios ed. Cambridge University Press.

24- Snedecor, G.W. and W. G. Cochran (1976). Statistical Methods. The Iowa State Univ.Press. Ames, Iowa, USA.

25- Stahmann, M. A.; B. G. Clare and W. Woodbury (1966). Increase resistance and enzyme activity induced by ethylene and ethylene production by black rot infected sweet potato tissue. Plant Physiol. 41: 1505-1512.
26- Sticher, L.; B. Mauch-Mani and J. P. Metraux (1997). Systemic acquired resistance. Ref 26. Annu. Rev. Phytopathol., 35:235-270.
27- Strobel, N. E.; C. Ji; S. Gopalan; J. A. Kuc and S. Y. He (1996). Induction of systemic acquired resistance in cucumber by *Pseudomonas syrinagae* pv. *syringae* 61 Hrpzpss protein. The Plant J., 9: 431-439.
28- Timimi, K. M. and H. A. Hadwan (1985). Biological effect of *Neurospora sitophila* and *Trichoderma harzianum* on the growth of a range of sesame wilts causing fungi in vitro. Indian Phytopathology, 38:292-296.
29- Whitaker, J. R. and B. A. Berhard (1972). Experiments for an introduction to enzymology. The Whiber Press. Davis, Calif.
30- Ye, X. S.; S. Q. Pan and J. Kuc (1990). Activity, isozyme pattern and cellular localization of peroxidase as related to systemic resistance of tobacco to blu mold (*Peronospora tabacina*) and to tobacco mosaic virus. Phytopathology, 80: 1295-1299.
31- Yedidia, I.; N. Benhaman and I. Chet (1999). Induction of defense responses in cucumber plant *(Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum.* Appl. Environ. Microbiol. 65: 1061-1070.

RESISTANCE INDUCTION IN COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) BY TRICHODERMA SPP.

F. R. Hameed* F. A. A. Al-Fattah** M. A. Al-Hamdany***

ABSTRACT

Studies were carried out on seventeen isolates of *Trichoderma* spp. TH,TV,T1,T2,T3,T8,T11,T160,T162,T191,T194,T195,T197,T201,T207,T211, and T212 aimed to detect some mechanisms of resistance induction in cotton throughout the activity of peroxidase enzyme in cotton seedlings of cultivar Coker 310 and the role of these mechanisms in suppressing of *Rhizoctonia solani* in cotton seedlings along with detection the ethylene produced from some Trichoderma isolates. Results of peroxidase activity indicated that isolates T211, TV, T160, T191, T11, T194 and T195 have a tendency to induce resistance in cotton seedlings which reflected in significant increase of peroxidase activity in cotton seedling tissues following seed treatments with dry preparations of these isolates. The results of Gas Chromatography of atmospheres of growth culture indicated that TV, T160, and T194 of *Trichoderma* spp. be able to produce ethylene while no ethylene was detected when T2 and T3 were used. However, contrary to T2 and T3, the isolates TV, T160, and T194 caused significant increase in peroxidase activity.

* College of Agric.- Univ. of Babel- Baghdad, Iraq.
** College of Agric., Baghdad Univ., Iraq.
***Ministry of Sci. and Tech. - Baghdad, Iraq.