اختبار القدرة التضادية للفطر Trichoderma spp. ضد بعض فطريات التربة الممرضة لنبات القرنفل

كامل سلمان جبر * خالد عبد الرزاق حبيب **
سارا قحطان سليمان ***

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٤/١٢/٢٦

الخلاصة

اظهرت جميع فطريات المكافحة الاحيائية قدرة تضادية اقل من 2 ضد الفطران الممرضان *Fusarium solani* و*Rhizoctonia solani*. اظهر راشح فطر المكافحة الاحيائية *Trichoderma koningii* غير المعامل حراريا وبالتراكيز 5 و 10 و 20% تثبيطا في نمو مستعمرات الفطر *Fusarium solani* بلغت 3.8 و 3.1 و 2.4 سم على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة9سم. بينما كان معدل النمو لنفس الفطر باستخدام راشح الفطر *T.viride* غير المعامل حراريا وبنفس التراكيز 4.5 و 3.2 و 2 سم على التوالي وبناءا على ذلك تراوحت نسبة التثبيط بين78و50%.اظهرت النتائج فعالية راشح فطري المكافحة الاحيائية المعامل حراريا في خفض معدل النمو للفطر *F.solani* وتراوحت نسبة التثبيط بين49 – 58% بتاثير راشح الفطر *T.viride* كما اظهرت النتائج عدم فاعلية رواشح فطري المقاومة الاحيائية المعاملة و غير المعاملة حراريا على معدل نمو الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*.

المقدمة

يعد استخدام المقاومة الحيوي (*Biocontrol agent*) في السيطرة على حدوث المرض الذي تسببه فطريات التربة من الطرائق التي اثبتت كفاية في خفض الضرر الذي تحدثه تلك المسببات المرضية لمختلف النباتات(*Baker and Cook,1974*) تعددت استخدامات فطريات المكافحة الاحيائية فمنها ما استخدم في معاملة البذور او زراعتها ولكثارها على وسط غذائية خاصة ثم نثرها في الحقول المصنفة كقاعدة غذائية تمكن الوحدات التكاثرية للفطر من الانبات واستعمار التربة(*Lewis and Papavisas,1984*).كما اشارت دراسات سابقة الى قابلية الفطر *Trichoderma* على انتاج العديد من المركبات الايضية السامة لذا تم استخلاص احدى هذه المواد واستخدامها ضد العديد من فطريات التربة حيث اظهرت فعالية في تثبيط بعض احياء التربة المجهرية.من الملاحظ ان الانزيمات الخاصة بالفطرين *Trichoderma* و *Gliocladium* والتي اجريت في مختلف انحاء العالم اشادت في قدراتها على السيطرة على نمو العديد من فطريات التربة الممرضة كالانواع و *R,hizoctonia solani Fusarium oxysporum, Fusarium solani* (*Cardoso,et al.,1996*) ينتشر الفطران بشكل واسع في كل انحاء العالم ويوجدان في التربة والبيئات الغنية بالمركبات العضوية(Papavisas,1985) .اجريت هذه الدراسة لمعرفة وتقويم الفطر المضاد *Trichoderma* في تثبيط نمو الفطريات المرافقة لجذور وقواعد سيقان القرنفل الممرضة لهذا النبات.

* استاذ مساعد-قسم وقاية النبات-كلية الزراعة-جامعة بغداد
** استاذ مساعد-قسم علوم الحياة-كلية العلوم للبنات-جامعة بغداد
*** مدرس مساعد-قسم علوم الحياة-كلية العلوم للبنات-جامعة بغداد

المواد وطرائق العمل:

اولا: العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية والفطر الممرض *Fusarium solani*.

اختبرت الفعالية التضادية للفطريات *T.harzianum* و *T.koningii* و *T.hamatum* و *T.viride* و *Gliocladium sp* ضد الفطر الممرض *Fusarium solani* (*FKI*) الذي تم عزله من جذور القرنفل المصابة بطريقة الزرع المزدوج على الوسط الغذائي حيث وضع قرصان من النمو الفطري بقطر 5ملم احداهما للفطر الممرض والاخر للفطر المضاد على وسط PDA منفصلان عن بعضهما بمسافة 4سم،وكررت المعاملات اربع مرات على اطباق منفصلة لكل فطر من فطريات المكافحة الاحيائية،مع ترك اربع اطباق للمقارنة لكل معاملة خالية من الفطر المضاد،وضع فيها قرص للفطر الممرض على جانب واحد من الطبق.حضنت الاطباق تحت درجة حرارة 1±25م .

قدرت درجة التضاد بعد 7 ايام على وفق التصنيف الاتي:-

١-الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله

٢-الفطر المضاد يغطي3/4 مساحة الطبق

٣-يغطي كل من الفطرين نصف مساحة الطبق

٤-الفطر الممرض يغطي3/4 مساحة الطبق

٥-الفطر الممرض يغطي الطبق بكامله

ويعد فطر المكافحة الاحيائية مضادا للفطر اذا اظهرت درجة تضاد اثنين او اقل (Bell *et al.*, 1982).

ثانيا: العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية والفطر الممرض *Rhizoctonia solani*.

اجريت الخطوات المذكورة نفسها في الفقرة اولا واستخدمت العزلات نفسها لفطريات المكافحة الاحيائية مع العزلة الممرضة SK8 الذي تم الحصول عليها من جذور القرنفل المصابة والممثلة للفطر *R.solani* .

ثالثا :تاثير تراكيز مختلفة لراشح فطري المكافحة الاحيائية *Trichoderma koningii* و *T.viride* في الفطرين الممرضين *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani* .

استخدمت في هذا الاختبار دوارق زجاجية سعة 500مل وضع في كل منها 300مل من الوسط الزرعي السائل Potato Dextrose Broth (PDB).وعقم بجهاز التعقيم البخاري تحت درجة حرارة 121م وضغط15 باوند/انچ٢ لمدة 20دقيقة وتركت لتبرد. بعدها لقحت الدوارق باضافة قرص قطر 5ملم من مزارع فطري المكافحة الاحيائية بعمر خمسة ايام.وحضنت تحت درجة حرارة 1±25 م.مع تحريكها يوميا لتعرض التجانس ،وبعد مرور 14يوما رشحت المزارع الفطرية باستخدام ورق النشاف Whatman No.1 وباستخدام قمع بخنر Buchner Funnel بعدها وزع الراشح على انابيب جهاز الطرد المركزي وبسرعة 3000دورة/دقيقة لمدة 15دقيقة،وبعدها مرر عبر ورقة الترشيح قطر 0.2ملي مايكرون(millipore) بمساعدة جهاز التفريغ الهوائي لضمان فصل نمو الفطر عن الراشح. ولغرض اختبار تاثير هذه الافرازات في نمو الفطريين الممرضين *R.solani* و *F.solani*،حضر اثناعشر دورقا زجاجية سعة300مل وضع في كل منها 200مل من الوسط الغذائي PDA المعقم على وفق الطرق المذكورة سابقا ثم اضيف الى ثلاثة منها راشح الوسط الغذائي الحاوي على افرازات الفطر *T.koningii* وثلاثة اخرى اضيف لها راشح الوسط الغذائي الحاوي على افرازات الفطر *T.viride* وبنسب مختلفة بحيث اصبحت النسب المئوية لهذه الرواشح في الدوارق 5 و 10 و 20 % اما الدوارق الستة الاخرى فقد اضيف لها راشح الوسط الغذائي نفسه والخالي من افرازات هذين الفطرين وبالنسب نفسها المذكورة سابقا.

رجت الدوارق الزجاجية بلطف لمرات عدة ثم صبت في اطباق بتري معقمة قطر9سم،ولقحت الاطباق باقراص قطر 5ملم من الوسط الغذائي الحاوي على نموات الفطر *R.solani* و *F.solani* واستخدمت خمسة اطباق لكل فطر مع اطباق معاملة السيطرة،ثم حضنت تحت درجة حرارة 1±25م.

اخذت النتائج للفطرين *F.solani* و *R.solani* بعد مرور سبعة وخمسة ايام من التلقيح على التوالي وذلك بقياس القطرين المتعامدين لمستعمرة الفطر في الاطباق الحاوية على الافرازات ومقارنتها مع النمو الفطري في الاطباق الخالية من الافرازات.

رابعا تاثير درجات الحرارة في افرازات الفطرين *Trichoderma koningii* و *T.viride*

في هذه التجربة تم تعقيم رواشح فطري المكافحة الاحيائية بجهاز التعقيم البخاري لمدة 15دقيقة تحت درجة حرارة121مؤضغط15اباوند/انچ٢ قبل استخدامها،ثم

اتبعت الخطوات نفسها الواردة في الفقرة ثالثا لغرض معرفة تاثير درجة حرارة التعقيم في افرازات كلا الفطرين المضادين.

النتائج والمناقشة

اولاً: العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية والفطر الممرض *Fusarium solani* .

يوضح الجدول(١) ان فطريات المكافحة الاحيائية المستخدمة جميعها ادت الى خفض معدل نمو الفطر الممرض *F.solani* بعد 7 ايام من الحضن. اذ حققت الفطريات جميعها درجة تضادية اقل من 2 وهي درجة تضاد فعالة على وفق مقياس Bell واخرين(1982).حيث حددت فطريات المكافحة الاحيائية نمو الفطر الممرض ضمن منطقة صغيرة جدا(الشكل ١-أ) ،كما لوحظ عدم تكون هالة عند التقاء فطريات المقاومة الاحيائية في استغلال المكان وبالتالي تاثيره في الفطر الممرض وحصره ضمن منطقة ضيقة،وهذا مطابق مع ما وجده Cuevas واخرين(1995)و Harman(2000). او قد يرجع حصول هذه الحالة الى ان فطر المكافحة الاحيائية لا يفرز الانزيمات الا عندما يصبح غزله الفطري بتماس مع الغزل الفطري للمرض ذلك لتسهيل عملية الاختراق من خلال التليين المسبق لجدران خلايا العائل بواسطة الانزيمات المختلفة التي يفرزها ،وهذا ما اشار اليه Cuevas واخرين(1995) عند دراستهم التضاد بين انواع الفطر *Trichoderma* وثلاثة انواع من الفطريات الممرضة هي *Fusarium oxyspoum* و *Sclerotium rolfsii* و *Rhizoctonia solani*.

جدول (١) : العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية والفطر الممرض *F.solani*

فطر المكافحة الاحيائية	* درجة التضاد بعد 7 ايام
Trichoderma harzianum	1.3
T.viride	1.2
T. koningil	1.2
T.hamatum	1.6
Gliocladium sp	1.3

♦ قدرت على وفق مقياس Bell واخرين(1982) المكون من خمسة درجات هي :-

١. الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله .
٢. الفطر المضاد يغطي $\frac{3}{4}$ مساحة الطبق .
٣. الفطر المضاد و الفطر الممرض يغطي كل منهما نصف مساحة الطبق .
٤. الفطر الممرض يغطي $\frac{3}{4}$ مساحة الطبق .
٥. الفطر الممرض يغطي الطبق بكامله .

ثانيا : العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية والفطر الممرض *Rhizoctonia solani*

اظهرت فطريات المكافحة الاحيائية جميعها فعالية تضادية للفطر *R. Solani* (الجدول 2) فقد كانت درجة التضاد في معاملاتها كلها اقل من 2 على وفق مقياس Bell واخرين(1982) . وان فطريات المقاومة الاحيائية جميعها قد حددت نمو مستعمرة الفطر الممرض عند منطقة التقائهما وبعدها امتدت خيوطها الفطرية فوق مستعمرة الفطر الممرض *R. solani* ثم ما لبثت ان غطت فطريات المكافحة الاحيائية كامل الطبق بعد عشرة ايام من الحضن متغلغلة بين الخيوط الفطرية للفطر الممرض (الشكل ١ ب) .

ان هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه العديد من الباحثين اللذين اشاروا الى القدرة التضادية للفطرين *Trichoderma spp* و *Gliocladium spp* و تجاه الفطر الممرض *R. solani* .
(Tu,1980;Howell,1982;Abdel-Rahim &Abu-Surrich,1989;Boogert,1996)

لقد لوحظ عدم وجود مناطق فاصلة بين مستعمرة الفطر الممرض وفطر المكافحة الاحيائية وهذا يشير الى ان التضاد قد يكون من خلال التطفل ويتفق هذا مع ما اشارت اليه العديد من الدراسات حول نمو الغزول الفطرية للمتطفل مباشرة تجاه العائل .
(Boosalis,1964;Hadar *et al*;1979; Harman *et al* ;1980;Lifshitz *et al* ; 1984;Lumsden&Lock,1989)

اذ ان وجود الفطر الممرض مع فطر المكافحة الاحيائية على الوسط نفسه قد يحفز نمو فطر المكافحة الاحيائية المقاوم تجاه الفطر الممرض(Baker&Cook,1974).لان جدران خلايا الفطر الممرض تعد مصادر كاربونية غنية لفطر المكافحة الاحيائية على كميات كبيرة من B-glucan,Chitin (Elad,1996) . ويساعد في ذلك قدرة فطر المكافحة الاحيائية على انتاج المضادات الحياتية (Papavizas,1985) او انتاج

السموم مثل *Viridin* و *Gliotoxin* من قبل فطر *G.virens* (Di pietro *et al*.1993) او افراز الانزيمات المحللة لجدران الخلايا (Fanell&Cervon,1977;Elad *et al*; 1982 ;Elad *et al*; 1983 Harman *et al*; 1993 ; Benhamou&Chet,1997).

مما يشير الى احتمال وجود اكثر من الية واحدة تعمل معا خلال استيلاء فطر المكافحة الاحيائية على المواد الغذائية اوقد تفسر سيادة الفطرين *Trichoderma spp.* و *Gliocladium spp* على عدها فطريات اختيارية التطفل ذات قدرة رمية تنافسية عالية،يمكنها معدل نموها العالي من استيطان المكان واستغلال المواد الغذائية قبل الفطر الممرض مسببة حرمانه من المواد الغذائية وتعرضه لفعاليات النشاط الايضي المنتج من فطر المكافحة الاحيائية نتيجة حصوله على المواد الغذائية .ان قابلية النمو السريع لانواع الفطر *Trichoderma* واستيطان المكان، اليه اشار اليها كل من Cuevas واخرين(1996) و Boogert(1996) و Harman(2000) .

جدول (٢):العلاقة التضادية بين بعض فطريات المكافحة الاحيائية و الفطر الممرض R.solani

فطر المكافحة الاحيائية	* درجة التضاد بعد 7 ايام
Trichoderma harzianum	1.7
T.viride	1.4
T. koningii	1.5
T.hamatum	1.8
Gliocladium sp	1.7

*قدرت كما في الجدول ١

ثالثا: تاثير تراكيز مختلفة لراشح فطري المكافحة الاحيائية *Trichoderma koningii* و *T.viride* المعامل وغير المعامل حراريا في الفطرين الممرضين *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani*

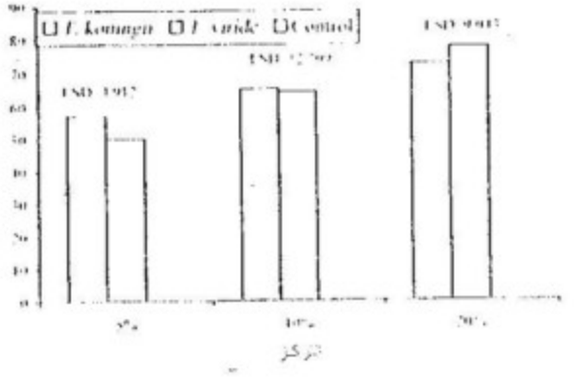
اظهرت النتائج(جدول 3) ان راشح مزارع فطر المكافحة الاحيائية المعامل حراريا وغير المعامل قد اثر بشكل معنوي في معدل نمو مستعمرة الفطر *F.solani* فقد كان معدل النمو في التراكيز 20و10و5% من راشح الفطر *T. koningii* غير المعامل حراريا 2.4و 3.1و 3.8سم على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة الذي بلغ قطر المستعمرة فيها 9سم وقد تراوحت نسبة التثبيط بين 57% و 73% (الشكل 2-أ) في حين كان معدل النمو لهذا الفطر مع راشح الفطر *T.viride* غير المعامل حراريا وبالتراكيز نفسها 4.5و 2و 3.2سم على التوالي وتراوحت نسبة التثبيط بين 50% و78% ولم تكن هنالك اختلافات معنوية في تاثير فطر المكافحة الاحيائية في الفطر الممرض *F.solani* للتراكيز المختلفة عدا التركيز 5% .وان هذه التاثيرات للراشح غير المعامل ربما ناتجة من العديد من المركبات الايضية الثانوية التي تنتجها هذه الفطريات في الوسط الزرعي التي تشمل بشكل رئيس المضادات الحياتية والانزيمات والعديد من المركبات الاخرى السامة للفطر الممرض .

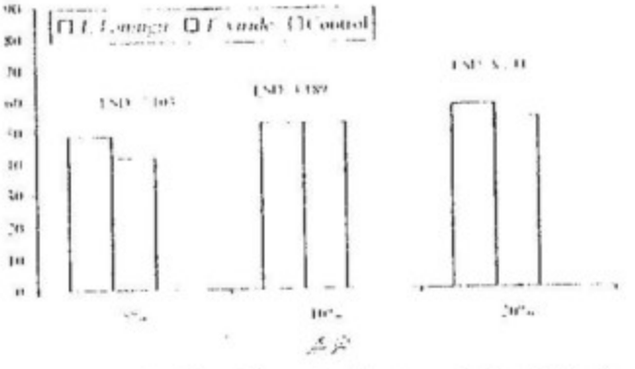
(Dennis&Webster,1971 a,b ;Fanelli &Cevon ,1977;Harman *et al*;1993 ;Di pietro *et al*;1993)

جاءت هذه النتائج مطابقة لما وجده سرحان واخرون(2000) اللذين اشاروا الى فاعلية راشح انواع الفطر *Trichoderma* غير المعامل حراريا على فطريات ممرضة اخرى.كما اظهرت النتائج فعالية راشح فطري المكافحة الاحيائية المعامل حراريا في خفض معدل النمو القطري للفطر *F.solani* (جدول 3). وتراوحت نسبة التثبيط للفطر الممرض بتاثير راشح الفطر *T. koningii* بين 49 و 58% في حين تراوحت بين 41% و 54% للفطر *T.viride* في التراكيز المختلفة (الشكل 2-ب) . كما لوحظ انخفاض ملموس في تاثير راشح فطر المقاومة الاحيائية المعامل حراريا مقارنة بغير المعامل (جدول 3) وهذا ربما نتج عن تاثير الحرارة في الانزيمات وبعض المركبات التي ربما تتحطم بتاثير المعاملات الحرارية.اذ اشار Elad واخرون(1982) الى ان انزيم B-1,3-glucanase الذي يفرزه الفطر *T.harzianum* يفقد نشاطه بشكل جزئي عند درجة الحرارة 35مْ وعند درجة الحرارة 90مْ يفقد هذا الانزيم نشاطه بشكل كلي ،في حين يفقد نشاط انزيم Chitinase الذي ينتجه الفطر نفسه عند درجة 70مْ او اكثر لمدة ساعة واحدة فقط .

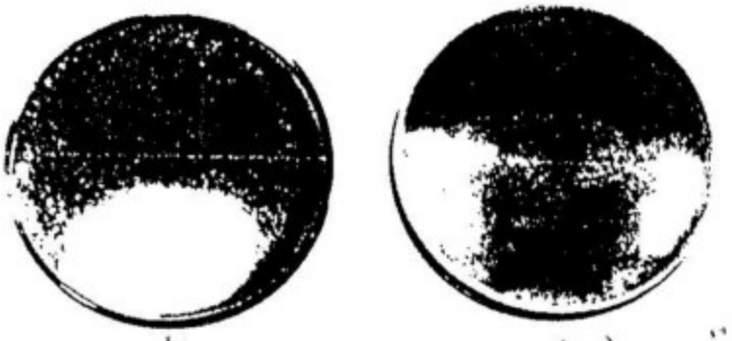
كما اوضحت النتائج عدم فاعلية رواشح فطري المقاومة الاحيائية المعاملة وغير المعاملة حراريا على معدل نمو الفطر الممرض *R.solani*، وهذا ربما تنتج من ان المركبات الايضية التي يفرزها فطرا المقاومة الاحيائية في الوسط الزرعي ليس لها تاثير في هذا الفطر، وقد يعزى السبب الى ان فطري المكافحة الاحيائية لايفرزا المركبات الايضية المؤثرة في الفطر *R. solani* الا بعد تميزه.(Cuevas *et al*; 1995 ; Harman, 2000). او قد يختلف سلوك فطر المكافحة الاحيائية في التاثير على العائل باختلاف العائل

نفسه ، حيث ذكر Harman (2000) ان احـــدى سلالات الفطر *T.harzianum* كانت ضعيفة فـي قابليتها على انتاج انزيم Endochitinase،وذات كفاية منخفضة في مكافحـــة الفطـــر *Botrytis cinerea* لكنها تمتلك كفاية عالية فـــي مكافحـــة الفطر *R. solani* .وجاءت هذه النتائج مخالفة لما اشارت اليه دراسة اخرى حول فاعليـــة راشـــح الفطر *Trichoderma* في تثبيط نمو الفطـــو *R. solani* (سعد 2001) .





سكل (٢) : تاثير تراكيز مختلفة من راشح مزارع الفطرين *T. koningii* و *T. viride* المعامل وغير المعامل حراريا في معدل قطر مستعمرة الفطر *R. solani*



(أ) (ب)

شكل (1) تضاد فطرا المكافحة الاحيائية *Trichoderma harzianum* و *T. viride*
مع الفطرين الممرضين *Fusarium solani* و *Rhizoctonia solani*

(أ) التضاد بين *T. harzianum* و *F. solani*
(ب) التضاد بين *T. viride* و *R. solani*

جدول(3) : تاثير تراكيز مختلفة من راشح مزارع الفطرين *T. koningii* و *T.viride* المعامل وغير المعامل حراريا في معدل قطر مستعمرة الفطـرين *F.solani* و *R. solani*

انواع فطريات المكافحة الاحيائية	معدلات اقطار مستعمرة الفطر *F.solani* (سم)						معدلات اقطار مستعمرة الفطر *R. solani* (سم)					
	%5		%10		%20		%5		%10		%20	
	غير معامل	معامل	غير معامل	معامل	غير معامل	معامل	غير معامل	معامل	غير معامل	معامل	غير معامل	معامل
T. koningii	3.8 ج**	4.6 ج	3.1 ب	4.2 ب	2.4 ب	3.7 ب	9	9	9	9	9	9
T.viride	4.5 ب	5.2 ب	3.2 ب	4.2 ب	2 ب	4.1 ب	9	9	9	9	9	9
السيطرة	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

* كل رقم يمثل معدلا لاربعة مكررات .

** لا توجد اختلافات معنوية بين المتوسطات التي تشترك بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد على وفق اختبار دنكن عند المستوى 5%

المصادر

1. Baker,K.F.and R.J.Cook.1974 Biological Control of plant pathogens.W.H.Freeman And Company San Francisco.432 pp.
2. Lewis,J.A.andG.C.Papavisas,G. C.1984. Anew Approach to stimulate population proliferation of *Trichoderma* species and other potential biocontrol fungi introduced into natural soils. Phytopathology.74:1240-1244.
3. Cardoso,J.E.;S.A.G.Silva and E. E.Marques.1997.Chemical and biological control of bean root rots .Fitopatol.Bras.22(1):39-44.
4. Bell,D.K;H.D.Wells and C.R. Markham.1982.In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens .Phytopathology.72:379-382
5. Cuevas,V.C;J.M.Soriano;L.G.B agunu; J. A. Soniega and A.L.Alfonso.1995.Control of damping off diseases of vegetables by *Trichoderma* species.The Philippine Agriculturist.78:255-276.
6. *Rhizoctonia* root rot of white beans Can.J.Bot.59:22-27.
7. Howell,C.R.1982. Effect of *Gliocladium virens* on *Pythium ultimum*. *Rhizoctonia solani*,and damping -off of cotton seedlings.Phytopathology.72:496-498.
8. Abdel-Rahim,A.M.and A.A. Abu-Surrich.1989.Biological control of "*Rhizoctonia solani*" the causal agent of seedling blight in Okra.Arab-J-Pl-Prot.. (Lebanon) .7 (2):167-171,(Abs).
9. Boogert, P.H.J .F.1996. Mycoparasitism and Biocontrol. In *Rhizoctonia* species:Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, pathology and Disease constrol. (Sneh,B.;S.Jabaji-Hare;S. Neat and G.Dijst, eds). Kluwer Academic publishers, London. p.485-493.
10. Boosalis,M.G.1964.Hyperparasitism.Ann.Rev.Phytopathol. 2:363-376.
11. Hadar,Y.;I.Chet and Y.Henis .1979 .Biological control of *Rhizoctonia solani* damping-off with wheat bran culture of *Trichoderma harzianum*. Phytopathology,69:64-68.
12. Harman,G.E.;I.Chet and R. Baker.1980. *Trichoderma hamatum* effect on seed and seedling disease induced in Radish and Pea by *Pythium* spp.or *Rhizoctonia solani*: Phytopathology. 70:117-1172.
13. Lifshitz,R.;M.Dupler;Y.Elad and R .Baker .1984 .Hyphal interactions between a mycoparasite, *Pythium nunn*,and Several soil fungi .Can .J . Microbiol.30:1482-1487.
14. Lumsden ,R.D.and J.C .Lock.1989.Biological control of damping–off caused by *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani* with *Gliocladium virens* in soil mix. Phytophatho- logy.79(3):361-366.
15. Elad,Y.1996.Bacterial And Fungal Cell-Wall Hydrolytic Enymes In Relation to Biological Control of *Rhizoctiona solani*.In: *Rhizoctiona* species : Taxonomy ,Molecular Biology,Ecology, Pathology and Disease Constrol.(Sneh,B;S.Jabaji-Hare ; S .Neate and G.Dijst, eds) . Kluwer Academmic publishers, London.p .455-462.
16. Papavizas. G .C, 1985. *Trichoderma* and *Gliocaladium*: Biology,Ecology,and potential for biocontrol.Ann.Rev. Phyto-pathol . 23:23-54.
17. Fanelli,C.and F.Cervone.1977 .polygalacturonase and cellulase production by *Trichoderma koningii* and *Trichoderma pseudokonigii* .Trans.Br.Mycol.Soc.68(2):291-294.

18. Elad,Y.;I.Chet and Y.Henis. 1982.Degradation of plant Pathogenic fungi by *Trichoderma harzianum*.Can. J.Microbiol .28 : 719-725

19. Elad,Y.;I.Chet;P.Boyle and Y.Henis.1983.Parasitism of *Trichoderma* spp.on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii*-Scanning electron microscopy and flourescence Microscopy . phytopathology.73:85-88.

20. Harman,G.E.;C.K.Hayes;M.Lorito;R.M.Broadway;A. Dipietro; C. Peterbauer and A. Tronsmo .1993.Chitinolytic enzymes of *Trichoderma arzianum*:Purification of Chitobiosidase and Endochitinase. Phytopathology. 83:313-318.

21. Benhamou, N.and I.Chet. 1997.Cellular and molecular mechanism involved in the interaction between *Trichoderma harzianum* and *Pythium ultimum* . APP.Environ.Microbiol. 63 (5): 2095-2099.

22. Harman,G.E.2000.Myths and Dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22.Plant Dis.84(4):377-393.

23. Dennis,C.and.J.Webster.1971 a. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma* .I. Production of non- volatile antibiotics .Trans. Br. Mycol .Soc .57(1):25-39.

24. Dennis.C.and J.Webster.1971 b. Antagonistic properties of species-groups of Trichoderma .II. Production of volatile antibiotics. Trans. Br. Mycol .Soc . 57(1):41-48.

25. Di Pietro,A.;M.Lorito ;C.K. Hayes;R.M.Broadway and G. E. Characterization,and Synergistic antifungal activity in combination with Gliotoxin .phytopathology .83:308-313.

٢٦. سرحان، عبد الرضا طه وماجد كاظم الشلبي 2000 المكافحة الحيوية للفطريات الممرضة المرافقة لبذور الارز .المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات 22 – 26تشرين الاول /اكتوبر 2000 ،عمان،الاردن .

٢٧. سعد، نجاة عدنان، 2001 التداخل بين نيماتودا العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Rhizoctonia solani* في الباذنجان ومقاومته احيائيا .رسالة ماجستير ،كلية الزراعة –جامعة بغداد .