مجلة جامعة بابل / العلوم الصرفة والتطبيقية / العدد (1) / المجلد (17) : 2009

تقييم كفاءة الفطر الاحيائي *Trichoderma harzianum* ومساحيق بعض النباتات في مكافحة الفطر *Rhizoctonia sola*ni المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا تحت ظروف الظلة الخشبية

ابراهيم خليل حسون عهد عبد علي عبد علي عبيد

الكلية التقنية-المسيب

الخلاصة

هدفت الدراسة الى اختبار كفاءة الفطر *T. harzianu*m وبعض المساحيق والمستخلصات النباتية في مكافحة الفطر *R. solani* المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا. اتضح من الدراسة ان لفطر المكافحة الاحيائية *T. harzianum* مقدرة تضاديه عالية ضد عزلات الفطر الممرض R. solani وكانت درجة التضاد اقل من 2 تحت الظروف المختبرية. اظهرت النتائج ان لمساحيق النباتات المستعملة في البحث (اوراق القرنابيط، اوراق اللهانة، اوراق الشعير، اوراق الخردل البري وبذور الخردل البري) قدره تضاديه عاليه ضد نمو الفطر الممرض على الوسط الزرعي PSA اذ وصلت النسبه المئويه لتثبيط نمو الفطر الممرض فيها الى 66.6% لمسحوق اوراق الخردل عند التركيز (3%)، في حين لم يحقق المستخلص المائي للنباتات تأثيراً كبيراً في نمو الفطر الممرض على الوسط الزرعي وتحت ظروف الظلة الخشبية، اظهرت النتائج ان المبيد الكيميائي Beltanol كان الأكفأ من بين جميع المعاملات. كما اظهرت نتائج التربه تفوق خليط العامل الاحيائي *T. harzianum* ومسحوق اوراق الشعير على معاملة الفطر *T. Harzianu*m بمفرده اذ كانت نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق 88.8 و 75.5% على التوالي ونسبة وشدة الاصابة بالقشرة السوداء 80.5 و 67.7% على التوالي، في حين ان معاملات المساحيق النباتية جميعها ادت الى خفض نسبة وشدة الاصابة بالمرض بتفوق معاملة مسحوق اوراق الخردل البري والتي ادت الى خفض نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق الى 19.4 و 11.6% على التوالي، وخفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة بمرض القشرة السوداء على الدرنات الى 14.5 و 10.4% على التوالي. كما ادت جميع المعاملات الى رفع معنوي في معايير نمو النبات مقارنة بمعاملة الفطر بمفرده.

Abstract

This study aim to examin the efficacy of *T. harzianum* fungus and or extracts of cabbage L., Barley L., Mustard L., and Mustard seeds against the caused agent of stem canker and Black Scurf disease on Potato, R.solani *T. harzianum* revealed highly antagonistic effect against the pathogenic isolat of R. solani, It was less than 2 under laboratory condition. The result showed ,that the plant powders of tested plants had inhibitory against the growth of this fungus on PSA. The Mustard leaves 3% was siynificantly inhibit fungal growth to about 66.6%. The agueous extract had slight enfluens on radial growth of this fungus under lathhouse condition the result showed that beltanol fungicide had higher fungal inhibition than other treatments, *T. harzianum* and Barley powder treatment exhibited higher effect on fungal growth than that of *T. Harzianum* treatment alone compared with untreated plant in which disease incidence of stem canker was 88.8% and severity was 75.5% , and Black Scurf disease was 80.5% and 67.7% respectivety. Plants powders of all treatments reduced the disease incidence and severity of this fungus. Mustard leaves powders reduced stem canker disease incidence and severity to 19.4% and 11.6% respectively and disease incidence and severity of Black Scurf disease on tubers to 14.5% and 10.4% respectively. Also all treatments indicated significant increase the growth parameters of all tested plants compared with that in control treatment.

المقدمة

يعد مرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا من المشاكل الرئيسة الاكثر شيوعاً في انتاج المحصول وينتشر في مساحات واسعة اينما تنمو البطاطا (Frank، 1981) محدثاً بذلك خسائر في الانتاج كماً ونوعاً وقد تصل الخسائر التي يسببها المرض في بعض حقول البطاطا في العالم الى (50.25%) من الانتاج (Roberts و Boothgroyd، 1972). يحدث المرض تقرحاً في الساق قرب سطح التربة ويكون اجساماً حجرية على الدرنات (ميخائيل واخرون، 1981). اثبتت دراسات عدة نجاح استعمال

عوامل المكافحة الاحيائية ضد الفطر R. solani ويعد الفطر *T. harzianum* من بين اهم هذه العوامل والتي لها القدرة والكفاءة في ذلك (Elad و Hadar، 1981 و Bell واخرون، 1982 وعبد الرحيم وابو سرية، 1989 وعلوان، 1996 وحسون، 2005). زاد اهتمام الباحثين باستعمال بقايا ومساحيق نباتات فعالة ضد فطريات التربة الممرضة للنبات لما تمتلكه من مركبات ايضية ثانوية فعالة وامتلاكها لصفات مرغوبة بيئياً (Lokendra وSharma، 1978). ولاهمية مرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا ولمحاولة ايجاد مواد مضادة للفطر الممرض من مصادر طبيعية وقلة الدراسات باستخدام المعاملات بين المبيدات الاحيائية والمساحيق النباتية اجريت هذه الدراسة بهدف :

1- دراسة تأثير الفطر *T. harzianum* وبعض المساحيق والمستخلصات النباتية في نمو الفطر *R. solani* على الوسط الزرعي. 2- دراسة كفاءة الفطر *T. harzianum* وبعض المساحيق النباتية على نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا وتأثيرها على بعض معايير نمو النبات تحت ظروف الظلة الخشبية.

المواد وطرائق العمل

1- الفطر *R. solani* : تم الحصول على عزلة من الفطر *R. solani* ذات مقدرة امراضية عالية مأخوذه من حقول موزعه على مناطق مختلفه في محافظة بابل (مشروع المسيب والحصوة) بعد اجراء الاختبارات التحضيرية التالية :

أ-عزل المسبب المرضي من الاجزاء النباتية والدرنات المصابة.ب- تشخيص المسبب المرضي لمستوى الجنس والنوع اعتماداً على الصفات التصنيفية (Parmeter، 1970). ج- اختبار المقدرة الامراضية لعزلات الفطر الممرض باستعمال بذور اللهانة على الوسط الزرعي PSA (Bolkan و Bulter، 1974). د- اختبار المقدرة الامراضية للفطر الممرض على نباتات بطاطا سليمة تحت ظروف الظلة الخشبية.

2- اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PSA.

تم اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum** مع 6 عزلات ممرضة من الفطر *R. solani* (R_1، R_2، R_3، R_4، R_5، R_6) وبطريقة الزرع المزدوج إذ قسم طبق بتري بقطر 9 سم حاوي على الوسط الزرعي Potato Sucrose Agar (PSA) (200 غم بطاطا، 10 غم سكر، 20 غم اكر في 1 لتر ماء) بقطر وهمي الى قسمين متساويين ولقح مركز القسم الأول بقرص قطره 0.5 سم من الوسط الزرعي PSA النامية عليه مستعمرة الفطر الممرض وبعمر 7 أيام، اما المركز الثاني فقد لقح بقرص مماثل من مستعمرة العامل الاحيائي Aghighi) وآخرون 2004) . نفذت التجربة بواقع 3 مكررات لكل عزلة مع تنفيذ معاملة مقارنة وذلك بتلقيح مركز القسم الأول من الطبق بالفطر *R. solani* فقط، حضنت الاطباق بدرجة حرارة 25± 1 مْ لمدة 7 أيام وتم تقدير التضاد وحسب مقياس Bell واخرون (1982) والمكون من 5 درجات وكما يلي :

1- نموات الفطر المقاوم تغطي كامل مساحة الطبق دون السماح للفطر الممرض بالنمو. 2- نموات الفطر المقاوم تغطي ثلثي مساحة الطبق وتغطي نموات الفطر الممرض الثلث الباقي. 3- نموات الفطر المقاوم تغطي نصف مساحة الطبق. 4- نموات الفطر الممرض تغطي النصف الاخر. 5- نموات الفطر

المقـاوم تغطي ثلـث مساحة الطبق بينما تغطي نموات الفطر الممرض الثلثين الاخريين، والفطر المقاوم غير نامٍ وتغطي نموات الفطر الممرض كامل مساحة الطبق. ويعـد العامل الاحيائي فعالاً مـن الناحيـة التضادية عنـد أظهار درجة التضاد 2 أو اقل مع عزلات الفطر *R. solani*.

3- المستخلصات النباتية أ- النباتـات المستعملة فـي البحـث : تـم اختيـار أربعـة أنواع نباتيـه لدراسة تأثيرها ضـد الفطر الممرض *R. solani* (R_2)** شملت اوراق القرنابيط واللهانة والشعير والخـردل البري وبذوره. ب- جمع النباتات وتحضير العينات : جمعت النباتات مـن بعض الحقول فـي محافظة بابـل للعام 2005 – 2006 وقد جمعت العينات خلال فترتي التزهير وتكوين البذور بعدها جففت العينـات النباتيـة بالهواء الطلق تحت اشعة الشمس وذلك بفرشها على شكل طبقات رقيقة فوق سـطوح واسـعة مـن القمـاش وتعريضها لاشعة الشمس لفترة زمنية مناسبة (ماص وابو ارجيع، 2003) مع تقليب العينات باستمرار لمنعهـا من التعفـن والاسراع فـي تجفيفها. سحقت العينـات النباتية باستعمال مجرشة كهربائية من نـوع Retsch Gumb H , Tupe SK1 حاوية على غربال ذو فتحات دقيقة ووضع مسحوق كل نبات فـي اكيـاس بـولي اثيلين ثبت عليها اسم النبات، ووزن النموذج وحفظت في الثلاجة لحين الاستعمال (كريم، 2000). ج- اختبار تأثير مساحيق بعض النباتات في نمو الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PSA

اختبرت فعالية تأثير المساحيق النباتية على نمو الفطـر *R. solani* بطريقـة التـسمم الغـذائي (Dixit واخرون، 1976) إذ حضرت التراكيز 1، 2، 3% من مساحيق النباتات المـذكورة فـي الفقـرة ب وذلـك باضافـة وزن محدد من كل مسحوق الى حجم محدد من الوسط الزرعي PSA (99، 98، 97) مل، ثـم رج الوسط لتوزيع المسحوق بصورة متجانسة في الوسط الزرعي وصب في اطباق بتري معقمة واستعملت ثلاثـة اطباق لكل معاملة بالاضافة لمعاملة المقارنة والتي احتوت على الوسط الزرعي PSA فقـط. ويعـد تـصلب الوسط لقحـت الاطباق في مركزها بقرص قطره 0.5 سم من الوسط الزرعي الحاوي على نمـوات الفطـر الممرض (R_2 *R. solani*) وبعمر 5 أيام وحضنت الاطباق على درجة حرارة 25 ± 1 مْ. نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل، واخذت النتائج بعد وصول قطر

المزرعة الفطرية لمعاملة المقارنة الى حافة الطبق (كريم، 2000) وذلك بحساب معدل قياس قطرين متعامدين من نمو كل مستعمرة، وحسبت النسبة المئوية للتثبيط باتباع المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{معدل قطر مستعمرة المقارنة} - \text{معدل قطر مستعمرة المعاملة}}{\text{معـدل قطـر مستعمـرة المقارنـة}} \times 100$$

د- اختبـار تأثير المستخلص المائي لبعـض النباتات فـي نمو الفطـر الممـرض *R. solani* علـى الوسـط الزرعـي PSA :

تـم الاستخلاص باتباع طريقة Shekhawat و Prasad (1971) حيث اخذ وزن محـدد مـن كـل مسحوق من النباتات المستعملة ووضع في دورق زجاجي سعة 250 مل واضيف اليه الماء المقطر بنـسبة 1: 10، اغلقت فوهة الدورق ووضع في رجاج كهربائي لمدة 24 ساعة عند درجة حرارة الغرفة، رشـح بعـدها المحلول بواسطة قطعة قماش نظيفة للتخلص من الجزيئات الكبيرة، ثم رشح المستخلص من خلال ورق ترشيح نوع whatman No. 1 موضوع في قمع بخنر مع التفريغ، ركز الراشح الكلي الناتج من الاسـتخلاص فـي حمام مائي بدرجة حرارة 45 مْ للتخلص من الماء وتم الحصول على سائل كثيف القوام، وزنت المستخلصات

وحفظت في قناني زجاجية معلمة ومحكمة الغلق ووضعت في الثلاجة لحين الاستعمال. اختبرت فعالية المستخلصات النباتية المختلفة باتباع طريقة التسمم الغذائي إذ حضرت التراكيز 1000، 2000، 3000 جزء بالمليون من مستخلص النباتات المعدة للاختبار وذلك بتحضير محلول اساس من مستخلص كل نبات بتركيز 20000 جزء بالمليون باذابة 2 غم من كل مستخلص في 98 مل من الماء المقطر المعقم، واخذ 5، 10، 15 مل من المحلول الاساس واضيف الى 95، 90، 85 مل من الوسط الزرعي PSA المعقم والمبرد على التوالي، في حين ترك وسط زرعي بدون اضافة للمستخلص كمقارنة. وصبت الاوساط في اطباق معقمة ذات قطر 9 سم وبعد تصلب الوسط لقحت الاطباق في مركزها بقرص قطر 0.5 سم من الوسط الزرعي الحاوي على نموات الفطر الممرض *R. solani* (R_2) وبعمر 5 أيام. نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل واستعملت ثلاثة اطباق لكل معاملة كمكررات. حضنت الاطباق عند درجة حرارة 25 ± 1 مْ، وبعد وصول قطر المزرعة الفطرية لمعاملة المقارنة (بدون مستخلص) الى حافة الطبق اخذت النتائج كما هو متبع في الفقرة رقم ج.

4- اختبار تأثير العامل الاحيائي *T. harzianum* ومساحيق بعض النباتات في نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا تحت ظروف الظلة الخشبية :

عقمت تربة مزيجية بغاز بروميدالمثيل وتركت لفترة 15 يوماً قبل الاستعمال، بعدها وزعت في أصص فخارية قطرها 22 سم وبمعدل 5 كغم/أصص، وزرعت درنات بطاطا صنف ديزري (Desiree) درنة/أصص، وتم سقيها وبعد بزوغ البدرات تم اضافة معاملات التجربة الى التربة والتي اشتملت على ما يلي :

1- الفطر *R. solani* بمفرده و2- الفطر *R. solani* + مبيد Beltanol و3- الفطر *R. solani* + الفطر *T. harzianam* و4- الفطر *R. solani* + مسحوق اوراق الشعير و5- الفطر *R. solani* + مسحوق اوراق الشعير و6- الفطر *R. solani* + مسحوق اوراق القرنابيط و7- الفطر *R. solani* + مسحوق اوراق الخردل البري 8- الفطر *R. solani* + مسحوق بذور الخردل البري و9- معاملة المقارنة بدون أي اضافة و10- الفطر *T. harzianam* بمفرده و11- مسحوق اوراق القرنابيط بمفرده و12- مسحوق اوراق الخردل البري بمفرده و13- مسحوق بذور الخردل البري بمفرده. اضيف لقاح الفطر R. solani محملاً على بذور الدخن المحلي الى المعاملات التي تتطلب ذلك وبنسبة 0.5% (وزن / وزن) (Dewan، 1989). تم اضافة لقاح الفطر *T. harzianum* محملاً على نخالة الحنطة وبمعدل 0.625 غم/ أصيص (المالكي، 2002) وقبل اسبوع من اضافة لقاح الفطر الممرض، واضيف المبيد الكيميائي Beltanol بتركيز (1 مل/ لتر) وذلك بعد يوم من اضافة لقاح الفطر الممرض (الجبوري، 2002 وحسون، 2005)، واضيفت المساحيق النباتية بمعدل 100 غم/أصيص (الجبوري، 2002) وذلك قبل ثلاثة ايام من اضافة الفطر الممرض. استعمل التصميم العشوائي الكامل وبثلاثة مكررات لكل معاملة وتمت متابعة التجربة وسقيها كلما دعت الحاجة. واخذت النتائج بعد 90 يوماً من الزراعة بحساب النسبة المئوية للنباتات المصابة بمرض تقرح الساق على البطاطا في كل معاملة وحسب المعادلة التالية :

$$\text{النسبة المئوية للاصابة} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة}} \times 100$$

وتـم حسـاب شـدة الاصابـة بمـرض تقـرح الساق باستعمال الـدليل المرضـي الـذي وضـعه Hall واخرون (2001) وذلك كالاتـي :

0 = لا توجـد بقـع و1 = وجود بقعة واحدة قطرها اقل من 25 ملم. و2 = وجود بقعة واحدة قطرها يتراوح بين 25 – 50 ملم و3 = وجود بقعة واحدة قطرها اكثر من 50 ملم أو مجموعة بقع قطرها اكثر من 50 ملـم لا تكمـل احاطة السـاق و4 = وجود بقع قطـرها اقـل مـن 25 ملم تحيط احاطة كاملـة بالـساق و5 = وجود بقع قطرها اكثر من 25 ملم تحيط احاطة كاملة بالساق. ولقد تم حساب النسبة المئوية لـشدة الاصـابة حسب معادلة Mchinney (1923):

(عدد النباتات في + (عدد النباتات في +..... (عدد النباتات في

الدرجة 0 × 0) الدرجة 1 × 1) الدرجة 5 × 5)

% لشدة الاصابة = ---------- ----------× 100

مجمـوع النباتـات المفحوصـة × 5

وحسبت النسبة المئوية لاصابة الدرنات بالقشرة السوداء عـلى اساس المعادلـة الاتية :

عـدد الدرنـات المصابـة

النسبة المئوية للاصابة = ---------- × 100

العدد الكلي للدرنات المفحوصة

اما شـدة اصابة الدرنـات بالقشـرة السوداء فقد حسبت اعتماداً على المقياس الذي وضعه Hall واخـرون (2001) والمذكور في حسون (2005) وكمـا يلـي :

0 = الدرنـة سليمـة و1 = 20% و2 = اكثـر مـن 20 – 40% و3 = اكثـر مـن 40 – 60% و4 = اكثـر مـن 60 – 80% و5 = اكثـر مـن 80 – 100% مـن مساحـة سـطح الدرنـة مغطـى بالاجسـام الحجريـة.

وحسبـت النسبـة المئويـة لشـدة الاصابـة وفـق معادلـة Mchinney (1923) :

(عدد الدرنات في + (عدد الدرنات في +..... (عدد الدرنات في

الدرجة 0 × 0) الدرجة 1 × 1) الدرجة 5 × 5)

% لشدة الاصابة = ---------- × 100

مجمـوع النباتـات المفحوصـة × 5

وتـم حساب عدد السيقان و قياس اطوالها ووزن الدرنات لمحصول البطاطا، واخذ عـدد الـسيقان و قيـاس اطوالها قبل 20 يوماً مـن عمليـة الجنـي.

التحليل الاحصائي

استعمل في التجارب المختبريه وتجربة الظله الخشبيه التصميم العـشوائي الكامـل Complete Random Design (CRD)وحللت النتائج في الحاسبه بأستعمال البرنامج الجاهز (SAS)وقدرت المتوسطات باختبـار أقل فرق معنوي Least Significant Differfnt (L.S.D)تحت مستوى معنوي 0.05.

النتائج والمناقشة

اختبار المقدرة التضادية للفطر *T. harzianum* ضد الفطر *R. solani* على الوسط الزرعي PSA

اوضحت النتائج ان عامل المكافحة الاحيائية للفطر *T. harzianum* كان فعالاً من الناحية التضادية مع جميع العزلات المختبرة *للفطر R. solani*، إذ حقق الفطر *T. harzianum* مقدرة تضادية نالت الدرجة 1 (حسب المقياس الذي وضعه Bell واخرون، 1982) مع العزلات R_1 و R_3 و R_4 و R_6 والدرجة 2 مع العزلتين R_2 و R_5. وتتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الباحثين من ان الفطر *T. harzianum* يمتلك مقدرة تضادية عالية ضد الفطر *R. solani* تحت ظروف المختبر (Bell واخرون، 1982 وعبدالرحيم وابو سريه، 1989 وعباس، 1998 والموسوي، 2003 والعبيدي، 2005).

تأثير مساحيق بعض النباتات في نمو الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PSA

اوضحت النتائج (جدول 1) ان جميع المعاملات المستعملة في الاختبار ادت الى تثبيط نمو الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي وبعلاقة طردية مع زيادة التركيز لكل معاملة وبفروق معنوية واضحة عند المستوى 5% من معاملة المقارنة، إذ حققت معاملة مسحوق اوراق الخردل البري خفضاً معنوياً بمعدل نمو الفطر حيث كان عنده 5.1 – 3.0 سم واعلى نسبة تثبيط تراوحت بين 42.3 – 66.6% تلاها في الفعالية وبدون فروق معنوية مسحوق اوراق اللهانة، إذ كان معدل نمو الفطر 4.4– 3.3 سم والنسبة المئوية للتثبيط 50.7 – 62.8%. وقد اوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين التراكيز المستعملة من كل مسحوق من اوراق الخردل البري وبذوره واوراق اللهانة، وان اعلى نسبة تثبيط من كل معاملة كان عند التركيز 3%. جاءت نتائج هذا الاختبار مطابقة لما توصلت اليه الجبوري (2002) من ان استخدام مسحوق اوراق القرنابيط ومسحوق اوراق اللهانة ادى الى تثبيط نمو الفطر *R. solani* على الوسط الزرعي PSA وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة، ومع ما توصل اليه Larkin (2004) من ان انسجة اوراق الخردل الصيفي Brascica juncea والخردل الاصفر Sinapis alba والشعير حققت تثبيط لنمو الفطر *R. solani* المسبب لمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا. ان فعالية مسحوق اوراق الخردل البري وبذوره ومسحوق اوراق القرنابيط واللهانة ربما ناتج عن احتواء هذه النباتات على مركبات كيميائية ذات تأثير سلبي في نمو الفطر *R. solani* والتي تحررت عند اضافتها للوسط الزرعي مما ادى الى تغير خواص الوسط الطبيعية وجعله وسط اقل ملائمة لنمو الفطر ومن هذه المركبات هو المركب الكيميائي Glucosinolate إذ يوجد هذا المركب بتراكيز عالية في نباتات العائلة الصليبية (Brown و Morra، 1997) وعند التحلل المائي لهذا المركب بفعل انزيم Myrosinase تنتج العديد من المركبات الكيميائية المؤثرة على الفطريات الممرضة مثل مركبات ايزوثايوسيانت (isothiocyantes) وايونات السيانيد واوكزازولينثايونيس (oxazolidinthioues) وايونات الثايوسيانيت وكبريتيد الكاربونيل وثاني كبريتيد الكاربون وكبريتيد الهايدروجين وعدد من المركبات الكحولية (Brown واخرون، 1991، Mayton واخرون، 1996). اما فيما يتعلق بتأثير مسحوق الشعير على نمو الفطر *R. solani* فأن اليه تأثيره غير معروفة إذ انه لا يحتوي على المركب الفعال Glucosinolate (Larkin، 2004) وقد يكون التأثير ناجم عن تغير خواص الوسط الزرعي وتركيبه الكيميائي نتيجة تحرر بعض المركبات الكيميائية من مسحوق اوراق الشعير بحيث اصبح الوسط غير ملائم للنمو الطبيعي للفطر *R. solani*

جدول رقم 1. تأثير مساحيق بعض النباتات في نمو الفطر *R.solani* على الوسط الزرعي PSA*

المعاملات	التركيز %	معدل نموالفطر (سم)	% للتثبيط
مسحوق أوراق الخردل البري	1	5.1	42.3
	2	3.3	62.5
	3	3.0	66.6
مسحوق بذور الخردل البري	1	5.3	40.3
	2	4.2	53.3
	3	3.1	64.5
مسحوق أوراق اللهانـــة*	1	4.4	50.7
	2	3.9	56.2
	3	3.3	62.8
مسحوق أوراق القرنابيـط*	1	5.3	40.1
	2	5.2	41.8
	3	5.0	43.8
مسحوق أوراق الشعيـــر*	1	5.5	38.4
	2	5.1	43.1
	3	5.0	43.6
المقـارنـــــــــــــــــة	0	9.0	0.0
L.S.D. عنـد المستـــوى 5 %	--	0.6	7.6

كـل رقـم فـي الجـدول يمثـل معـدل ثلاثـة مكـــررات

*** أعيدت التجربة وذلك لحصول حالة تلوث ولأكثر من مرة والتي منعت من أخذ نتائجها. حيث عقمت هذه المساحيق مع الوسـط الزرعي في جهاز المؤصدة لمدة 5 دقائق وتم الحصول على النتائج اعلاه وبدون تلوث.**

تأثيـر المستخلـص المائي لبعض النباتات في نمو الفطر الممرض *R. solani* على الوسـط الزرعـــي PSA

اوضحت النتائج (جدول 2) عدم كفاءة المستخلص المائي للنباتات المستعملة في تثبيط نمو الفطر *R. solani*، مـــا عـــدا المستخلص المائـي لاوراق الخردل البري وبذوره، إذ كان معـدل نمو الفطر عندها (7.9 – 7.6 سم و7.4 – 6.3 سم) على التوالـي، وكانت النسبـة المئوية للتثبيط (11.8 – 14.9 % و17.7 - 29.2 %). بينما لم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات الاخرى (مسحوق اوراق اللهانـة ومـسحوق اوراق القرنابيط ومسحوق اوراق الشعير) ومعاملة المقارنة بدون مستخلص والتي كانت النسبة المئوية للتثبيط فيها صفرا. واوضحـت نتائـج التحليـل الاحصائـي عـدم وجـود فـرق معنـوي بيـن التركـيزيـن 1000 و 2000 جزء بالمليون، في حين اختلفت معنوياً عن التركيز 3000 جزء بالمليون حيث حققت اعلـى نسبة تثبيط في معاملتي مسحوق اوراق الخردل البري وبذوره، ويعزى سبب التثبيط الى احتواء نبات الخردل على تراكيز عالية مـن المركب Glucosinolate الفعال ضد العديد من الفطريات الممرضة للنبـات ومنهـا الفطر *R. solani* (Frank، 1981). وان هـــذه النتائـج تتفـق مـع مـا توصـل اليـه (المحمـداوي، 2005 و الونداوي، 2006) مـن امتلاك بـذور بعـض نباتات العائلـــة الـصليبية (اللهانـة، القرنـابيط، الفجـل، السلجـم) فعاليـة تثبيطيـة ضـد العديـد مـن الفطريـات الممرضـة للنبـات ومنهـا الفطـر *R. solani* وقـد فـسرت النـتائـج علـى احـتواء هـذه البـذور علـى المركـــب Glucosinolate

الفعال ضد الفطريات الممرضة. ان انخفاض نسبة التثبيط في المعاملات وعدمها في اخرى قد يعود الى عدم كفاءة طريقة الاستخلاص المائي في استخلاص المواد الفعالة من الانسجة النباتية، وهذا يتفق مع ما توصل اليه باحثون عدة من ان المستخلص المائي للنباتات المستخدمة في بحوثهم كان ذو فعالية تثبيطية منخفضة ضد العديد من الاحياء المجهرية ومنها الفطر R. solani (Gupta و Banerjee، 1972 والعاني، 1998 وكريم، 2000) أو قد يعود سبب التأثير القليل الى قلة التركيز المستعمل.

جدول رقم 2. تأثير المستخلص المائي لبعض النباتات في نمو الفطر الممرض *R. solani* على الوسط الزرعي PSA

المعاملات	التركيز / جزء بالمليون	معدل نمو الفطر(سم)	% للتثبيط
المستخلص المائي لاوراق الخردل البري	1000	7.9	11.8
	2000	7.7	13.4
	3000	7.6	14.9
المستخلص المائي لبذور الخردل البري	1000	7.4	17.7
	2000	7.3	18.8
	3000	6.3	29.2
المستخلص المائي لاوراق اللهانة	1000	9.0	0.0
	2000	9.0	0.0
	3000	9.0	0.0
المستخلص المائي لاوراق القرنابيط	1000	9.0	0.0
	2000	9.0	0.0
	3000	9.0	0.0
المستخلص المائي لاوراق الشعير	1000	9.0	0.0
	2000	9.0	0.0
	3000	9.0	0.0
المقارنة	0.0	9.0	0.0
L.S.D. عند المستوى 5 %	--	0.2	2.6

كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات

تقييم كفاءة العامل الاحيائي *T. harzianum* وبعض المساحيق النباتية في خفض نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء تحت ظروف الظلة الخشبية

اوضحت النتائج (جدول 3) ان المعاملات المستخدمة جميعها أدت الى خفض نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء وبفروق معنوية احصائية عن معاملة المقارنة (الفطر المرض بمفرده). حققت معاملة المبيد الكيميائي (Beltanol) اعلى نسبة خفض في نسبة وشدة الاصابة بالمرض، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه العديد من الباحثين من ان المبيد الكيميائي Beltanol يمتلك فعالية عالية ضد الفطر *R. solani* (الجبوري، 2002 وحسون، 2005 والوندواوي، 2006). احدثت معاملة مسحوق اوراق الخردل البري خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة بتقرح الساق والتي كانت (19.4 و 11.6 %) على التوالي، كما احدثت خفضاً في نسبة وشدة الاصابة بمرض القشرة السوداء، حيث كانت النسبة المئوية

للاصابة 14.5 % والنسبة المئوية لشدتها (10.4 %). بينما حققت معاملة مسحوق اوراق القرنابيط خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للاصابة بالتقرح والتي كانت 27.7 % وشدة اصابة 18.3 %، وخفضاً معنوياً في النسبة المئوية للاصابة وشدتها بمرض القشرة السوداء والتي كانت في معاملته 26.1 % و20.1 % على التوالي، والتي اختلفت معنوياً عن معاملة مسحوق بذور الخردل والتي كانت نسبة اصابة ساق البطاطا بالتقرح عندها 36.1 %وشدة اصابته 31.3 % ووفّر حماية جيدة للدرنات من الاصابة بمرض القشرة السوداء حيث حققت خفضاً في نسبة الاصابة بلغت 33.3 % وشدتها 38.3 %. في حين حققت معاملة مسحوق اوراق الشعير اقل نسبة خفض في النسبة المئوية وشدة الاصابة، بمرض تقرح الساق، واقل نسبة خفض في نسبة وشدة اصابة الدرنات بمرض القشرة السوداء وقد اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة باستعمال الفطر الممرض بمفرده. وتتفق النتائج مع ما توصل اليه عدد من الباحثين من ان استخدام وتدعيم التربة بمساحيق اجزاء نباتية مختلفة لنباتات العائلة الصليبية كان مؤثراً وبشكل سلبي على العديد من الفطريات الممرضة للنبات ومنها الفطر *R. solani* (الجبوري، 2002 والمحمداوي، 2005 والونداوي، 2006). ويعزى سبب ذلك الى احتواء نباتات العائلة الصليبية على تراكيز عالية من المركب الكيميائي Glucosinolate والذي يتحلل في التربة محرراً العديد من المركبات السامة للفطريات الممرضة للنبات (Brown، 1991 و Brown و Morra، 1997). اما فيما يخص معاملة العامل الاحيائي *T. harzianum* فقد حقق العامل الاحيائي فعالية تثبيطية جيدة اتجاه الفطر الممرض *R. solani* محدثاً بذلك خفضاً معنوياً في نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا.

جدول رقم 3. تقييم كفاءة مساحيق بعض النباتات والعامل الاحيائي *T. harzianum* في خفض نسبة وشدة الاصابة بمرض تقرح الساق والقشرة السوداء على البطاطا تحت ظروف الظلة الخشبية

المعاملات	تقرح ساق البطاطا		القشرة السوداء	
	نسبة الأصابة (%)	شدة الأصابة (%)	نسبة الاصابة (%)	شدة الاصابة (%)
الفطر R2 بمفرده	88.8	75.5	80.5	67.7
الفطر R2 + مسحوق اوراق الشعير	66.6	44.4	52.7	37.2
الفطر R2 + مسحوق بذور الخردل البري	36.1	31.3	33.3	38.3
الفطر R2 + مسحوق أوراق القرنابيط	27.7	18.3	26.1	20.1
الفطر R2 + *T. harzianum*	24.4	18.2	24.5	17.7
الفطر R2 + *T harzianum*.+ مسحوق اوراق الشعير	22.2	15.0	20.5	14.2
الفطر R2 + مسحوق اوراق الخردل البري	19.4	11.6	14.5	10.4
الفطر R2 + المبيد الكيميائي Beltanol	11.1	6.6	8.3	5.0
المقارنة بدون اضافة الفطر الممرض	0.0	0.0	0.0	0.0
الفطر *T. harzianum* بمفرده	0.0	0.0	0.0	0.0
مسحوق اوراق القرنابيط بمفرده	0.0	0.0	0.0	0.0
مسحوق اوراق الخردل البري بمفرده	0.0	0.0	0.0	0.0
مسحوق بذور الخردل البري بمفرده	0.0	0.0	0.0	0.0
L. S. D عند المستوى 5%	1.6	2.1	1.3	1.3

كل رقم يمثل معدل لثلاثة مكررات

وقد ادى استعمال العامل الاحيائي مع مسحوق اوراق الشعير الى تفوق معنوي لهـذه المعاملـة علـى المعاملة السابقة مما جعلها تنال المرتبة الثالثة بعد معاملتي المبيد الكيميائي ومسحوق اوراق الخردل البـري. ان هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه باحثون عدة مـن ان الفطـر *T. harzianum* لـه كفاءة عاليـة فـي خفض اصابة العائل النباتي بالامراض المتسببة عن الفطـر الممـرض *R. solani* (Elad وHadar، 1981 وعلوان، 1996 وعباس، 1998 وصالح وبدن، 1999 وحميد، 2002 والموسوي، 2003 وLarking، 2004 والعبيدي، 2005 وعلوان، 2005). ان كفاءة الفطر *T. harzianum* في خفض نسبة وشدة اصـابة النبـات بالامراض المتسببة عن الفطريات المرضة ومنها الفطر *R. solani* قـد يعود لاسباب عـدة منهـا التطفـل الفطري على الخيوط الفطرية للفطر الممرض وتحليل جدرانه الخلوية وافراغ محتوى خلاياه من السايتوبلازم، وقابلية العامل الاحيائي على انتاج المضادات الحيوية والتي تؤثر بشكل سلبي على نمـو المـسبب المرضـي بالاضافـة لسرعة نموه وتكاثـره مما جعله منافسـاً قوياً للفطـر الممرض على المكان والغذاء (Harman، 1996 وMehrotra واخرون، 1997). اما فيما يتعلق بفاعلية الفطر *T. harzianum* مـع مـسحوق اوراق الشعير، فقد اثبتت هـذه المعاملة نجاحها في توفير حماية للعائل من الاصابة بالمرض، وهذا قد يعـود الـى اسباب عدة استنتاجية ومنها، احتمالية اتخاذ الفطر *T. harzianum* مسحوق اوراق الـشعير قاعـدة غذائيـة ووسط ملائم لنموه وزيادة سرعة تكاثره ومن ثم انتشاره في التربة وبكثافة عالية مكنته من الـسيطرة علـى هجوم الفطر الممرض، هذا بالاضافة الى التأثير التثبيطي الجيد لمعاملة مسحوق الشعير ضد الفطر الممـرض *R. solani* والتـي اوضحتـه نتائـج التجارب المختبرية (3 – 2) ونتائج هذا الاختبار والذي قد يكون عاملاً مساهماً في زيادة نسبة خفض الاصابة بالمرض.

تأثير استخدام المبيد الكيميائي Beltanol والعامل الاحيائي *T. harzianum* ومساحيق بعض النباتات في اعداد واطوال السيقان ووزن الدرنات لنبات البطاطا تحت ظروف الظلة الخشبية. بينـت النتـائج (جدول 4) ان جميع المعاملات أدت الى زيادة اعداد السيقان لنبات البطاطـا وبـدون فـروق معنويـة بـين المعاملات وبين معاملة المقارنة بدون اضافة الفطر الممرض وبفروق معنوية عن معاملة الفطـر الممـرض بمفرده. ووفرت حماية جيدة للأشطاء الحديثة للبادرات من الاصابة بالفطر الممرض، مما انعكس ايجابياً على اعداد السيقان للنبات مقارنةً بمعاملة الفطر الممرض بمفرده والتي كان معدل اعداد السيقان فيها (2.6) سـاق. كما بينت النتائج ايضاً كفاءة المعاملات في زيادة اطوال السيقان وبفروق معنوية واضحة عن معاملـة الفطـر بمفرده والتي كان معدل طول الساق عندها (16.9 سم). كما اوضحت النتائج ان المعاملات جميعها أدت الـى زيادة معدل وزن درنات البطاطا وبعلاقة طردية مع كفاءة هذه المعاملات بخفض نسبة وشدة الاصابة بالمرض (الفقرة 3)، وحققت جميع المعاملات زيادة معنوية بوزن الدرنات وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة (فطـر ممرض بمفرده) والذي كان معدل وزن الدرنـات للنبـات فيهـا (52.2 غم).

جـدول رقـم 4. تأثيـر معامـلات تجريـة الظلـة الخشبيـة فـي اعـداد واطـوال السيقـان ووزن درنـات البطاطـا

المعـــامـــلات	معدل		
	عدد السـيقـان	طول السيقان (سم)	وزن الدرنات(غم)
الفطر *T. harzianum* بمفـــــــرده	5.0	35.8	98.0
المقارنة بدون اضافة الفطر الممـــرض	5.0	34.8	95.2
مسحوق اوراق الخردل البري بمفـــرده	4.6	35.1	93.0
الفطر R2 + المبيد الكيميائـــي Beltanol	4.3	34.2	91.3
مسحوق اوراق القرنابيط بمفـــــــرده	4.3	33.6	90.6
مسحوق بذور الخردل البري بمفـــــرده	3.6	32.1	87.8
الفطر R2 + مسحوق اوراق الخردل البري	4.0	31.4	85.1
الفطر R2 + T. h + مسحوق اوراق الشعير	4.6	31.2	84.7
الفطر R2 + *T. harzianum*	4.3	30.7	82.6
الفطر R2 + مسحوق اوراق القرنابيـــط	3.6	29.3	80.6
الفطر R2 + مسحوق بذور الخردل البري	3.6	27.3	75.4
الفطر R2 + مسحوق اوراق الشعيـــــر	4.0	23.2	70.2
الفطر R2 بمفـــــــــــــــرده	2.6	16.9	52.2
L. S. D عنـــد المستـــوى 5 %	1.5	2.1	3.9

كـل رقـم يمثـل معـدل ثـلاث مكـررات

كما اوضحت نتائج الاختبار عدم وجود تأثيراً سلبياً لمعاملات المساحيق النباتية المستعملة بالبحث على نبات البطاطا، ويتضح من خلال دراسة معايير النمو المستعملة عدم وجود فروق معنوية فـي عـدد الـسيقان بين معاملة المساحيق بمفردهـا ومعاملة المقارنة (بدون اضافة الفطر الممرض)، وكذلك الحال في معدل طول السيقان، مع اختلاف معنوي بسيط في معدل وزن الدرنات بين معاملتي مـسحوق اوراق القرنـابيط بمفـرده ومسحوق بذور الخردل البري بمفرده وبين معاملة المقارنة. ومـن الجدير بالذكر ان اضافة المساحيق النباتية وخاصة مساحيق نباتات العائلة الصليبية احدث تغيراً في لون النبات الى اللون الأخضر الغامق عما هو عليـه في حالة معاملة المقارنة والتي كانت اوراق النبات ذات لون أخضر فاتح، وهذا قد يعود الى استفادة النبات من تحلل هذه الانسجة والعناصر الغذائية الناتجة عن التحلل كمصدر غذائي في التربة. وقد تفوقت معاملة العامـل الاحيائي *T. harzianum* بـمفـرده علـى جميع المعاملات في تحقيق زيادة معنوية فـي اعـداد واطـوال السيقان ووزن الدرنات ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة. ان هذه النتائج تتفق مع مـا توصـل اليـه باحثون عدة من ان انتشار فطر المكافحة الاحيائية في منطقة انتشار جذور النبات سيؤثر بشكل ايجـابي فـي نمو النبات من خلال تعزيز نمـو الجـذور وزيادة جاهزيـة العناصر الغذائية داخـل التربـة (Windham واخرون، 1986 وGraham وWebb، 1991 وElad واخـرون، 1999 وHarman، 2000).

المصادر

الجبوري، حرية حسين شهاب. 2002. تأثير استخدام معيق النمو كلتارCultar وبعض المستخلصات النباتية على اصابة نبات الباقلاء بمسببات تعفن الجذور. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

العاني، أوس هلال جاسم. 1998. دراسة مكونات الحبة السوداء المحلية Nigella sativa L. وتأثير مستخلصاتها في بعض الاحياء المجهرية. رسالة ماجستير - كلية العلوم - الجامعة المستنصرية

العبيدي، أسامة قاسم. 2005. استخدام المخلفات الحيوانية المدعمة بالفطر *Trichoderma harzianum* Rifai في مكافحة فطر التربة *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani* الممرض للنبات. رسالة ماجستير- الكلية التقنية / المسيب.

المالكي، بشرى صبير عبد السادة. 2002. تأثير المخلفات الحيوانية والمقاومة الأحيائية في الفطر *Pythium aphanidermatum* المسبب لمرض تعفن وموت بادرات الخيار. رسالة ماجستير - كلية الزراعة-جامعة بغداد.

المحمداوي، عبد الزهرة جبار علي. 2005. تحديد بعض مسببات ظاهرة موت فسائل النخيل ومكافحتها. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

الموسوي، عبد العزيز ابراهيم ياسين. 2003. تأثير فصل التربة في نشاط الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai في المكافحة الأحيائية لبعض مسببات أمراض جذور محصول الطماطة في الترب الصحراوية في النجف . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الكوفة.

الونداوي، درين صفوت جميل. 2006. الكشف عن مسببات أمراض جذور التفاح الفطرية ومكافحتها. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

حسون، أبراهيم خليل. 2005. المكافحة البايولوجية والكيميائية لمسبب تقرح ساق البطاطا *Rhizoctonia solani* kuhn. أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

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

صالح، يحيى عاشور ومحمد حسن بدن. 1999. المقاومة الكيميائية والحياتية للفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض موت البادرات في الطماطة. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 12 : 3 – 14.

عباس، محمد حمزه. 1998. دراسة حياتية ووقائية للفطر *Rhizoctonia solani* kuhn المسبب لتعفن بذور وموت بادرات الحنطة. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة البصرة.

عبد الرحيم، عوض محمد وأمل عبد الكريم أبو سرية. 1989. المكافحة الحيوية لمرض لفحة الباميا الذي يسببه الفطر *Rhizoctonia solani* بواسطة بعض انواع الفطر *Trichoderma* spp.. مجلة وقاية النبات العربية. 7 : 167 – 171.

علوان، صباح لطيف. 1996. السيطرة الحيوية للفطر *Rhizoctonia solani* المسبب للذبول على الحنطة بأستخدام عزلة غير مرضية للفطر *R. solani* والفطر *Trichoderma harzianum*. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. 9 (2) : 45-51.

علوان، صباح لطيف. 2005. تصنيع مستحضر لمبيد أحيائي جديد من لقاح الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai لمكافحة مرض تعفن البذور وموت البادرات المستبب عن الفطرين Pythium aphanidermatum (Edson) Fitz. و *Rhizoctonia solani* kuhn في محصول الحنطة. اطروحة دكتوراه - كلية التربية للبنات- جامعة الكوفة.

كريم، طارق عبد السادة. 2000. فعالية مستخلصات البراعم الزهرية للقرنفل ضد مسببي مرض سقوط البادرات *Pythium aphanidermatum (*Edson) Fitzpatrick. و *Rhizoctonia solani kuhn* على الخيار. رسالة ماجستير ـ كلية الزراعة- جامعة بغداد.

ماص، سحر ومصطفى أبو أرخيح ز2003 ز علم العقاقير والنباتات الطبيه ز دار اليازوردي العلميه للنشر والتوزيع.عمان.الاردن. 323 صفحه.

ميخائيل، سمير وعبد الحميد طرابيه وعبد الجواد الزرري. 1981. أمراض البساتين والخضر. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. 281 صفحة

Attialla, I. H.2004. Biological and Molecular Characteristics of microorgansim stimulated defence response in Lycopersicom esculentem L.Ph.D.theis Univ. Uppsala , Sweden. 82 pp.

Bell, D.K.; Well, H.D.; and Markham, G.R. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant Pathogens. PhytoPathology. 72 : 379 – 382.

Bolkan , H.H.; and Butler, E.E.. 1974. Studies on Heterokaryosis Virulence of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology. 64 : 513 – 522.

Brown, P.D. ; Morra , M. J. ; Mc Caffrey , J. P. ; Auld , D. L. ; and Williams , L. 1991. Allelochemicals produced during glucosinolate degradation in soil. J. Chem. Ecol. 17 : 2021 – 2034.

Brown, P.D.; and Morra, M.J. 1997. Control of soil borne plant pests using glucosinolate – containing plants. Advances Agronomy. 61 : 167 – 231.

Dewan, M.M. 1989. Identity and frequency of occurrence of fungi in root of wheat and Rye grass and their effect on take – all and host growth. ph. D. thesis. Univ. West Australia. 210 pp.

Dixit, S.N.; Tripathi , S.C. ; and Upadhyay , R. R. 1976. The antifungal of rose flowers Rosa indica. Economics Botany. 30 : 371 – 374.

Elad, Y.; and Hadar, Y. 1981. Biological control of *Rhizoctonia solani* by *Trichoderma harzianum* in carnation. Plant Dis. 65 : 675 – 677.

Elad, Y.; David , D.R. ; Levi, T.; Kapat , A; Kirshner, B.; Gurvin , E.; and Levin , A. 1999. *Trichoderma harzianum* T39– Mechanisms of biocontrol of foliar pathogens. P. 459 – 467 : Modern fungicides and antifungal compounds.

Frank, J. A. 1981. *Rhizoctonia* canker (black scurf). P. 52– 54 in : compendium of potato Diseases. W. J. Hooker. Ed. American Phytopathological Soc., st. Paul , MN. 123pp.

Graham, R.D.; and Webb, M.J. 1991. Micronutrients and disease resistance and Tolerance in plant . Soil Sci. Soc. Of American. 329 – 370.

Gupta, S.K.; and Banerjee, A. B. 1972. Screening of selected west Bengal plants for antifungal activity. Economic Botany. 26 : 255 – 259.

Hall, B.; Davies, K.; and Wicks, T. 2001. Biological and chemical control of *Rhizoctonia*. Plant Research centre, South Australian Research and Development Institute. 49 pp.

Harman , G.E. 1996. *Trichoderma* for Biocontrol of plant pathogens : From Basic Research to commercialized Products. Cornell community , Conference on Biological control , cornell Univ. 7pp.

Harman , G.E. 2000. Myths and Dogmas of Biocontrol , changes in preceptions Derived from Research on *Trichoderma harzianum* T- 22. Plant Dis. 84 : 377 – 393.

Larkin, R.P. 2004. Development of integrated biological and cultural approaches for control of powdery scab and other soil borne disease. USDA , ARS , New England plant , soil and water lab. , Univ. of Maine.

Lokendra , C.; and Sharma, B. 1978. Antifungal Properties of some plant extracts. Geobios. 5 : 49 – 53.

Mayton, H.S.; Olivier, C.; and Vayghsf, L.R. 1996. Correlation of fungicidal activity of Brassica species with allyl Isothiocyanate production in macerated Leaf tissue. Phytohology. 86 : 267 – 271.

Mehrotra, R.S.; Aneja , K.R. ; and Aggarwal, A. 1997. Fungal control agents . Environmentally safe approaches to crop disease control. 111 – 137.

Mckinney, H.H. 1932. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seeding by Helminthosporium satirum. J.Agric. Research 26: 195-217.

Parmeter, J.R. 1970. *Rhizoctonia solani* : Biology and pathology. Berkeley , Univ. of California Press. 255 pp.

Roberts, A.D.; and Prasada, R. 1972. Fundamentals of plant pathology. Freeman and Co. SanFrancisco. 402 pp.

SAS. 2001 SAS user's Guide for personal , Computers. SAS. Institute Inc., Cary , N.C. U.S.A.

Shekhawat, P.S.; and Prasada , R. 1971. Antifungal properties of some plant extract inhibition of spore germination. Indian Phytopathology. 24 : 800 – 802.

Windham, M.T. ; Elad, Y.; and Baker, R. 1986. Amechanism for increased growth induced by *Trichoderma.* Phytopathology. 76 : 518 – 521.