تقيـيم فعاليــة عوامـل المكافحــة الاحيائيــة والمبيـد Opera ضـد الفطـر الممـرض *Fusarium solani* المسبب لتدهور وموت فسائل النخيل في محافظة ذي قار

محمد نعيثل راضي الخفاجي

كلية الزراعة والاهوار/ جامعة ذي قار

الخلاصة

تضمن هذا البحث عزل وتشخيص المسبب المرضي *Fusarium solani* من فسائل النخيل في قضاء الرفاعي/ محافظة ذي قار. كما اختبرت القدرة الامراضية للمسبب المرضي في احداث المرض وتقييم كفاءة عوامل المقاومة الاحيائية للفطر *Trichoderma viride* والبكتريا *Pseudomonas fluorescens* والمبيد الكيميائي *Opera* في تثبيط نمو الفطر الممرض *F.solani* مختبريا وحماية بذور وبادرات النخيل.

وظهرت نتائج التضاد بين الفطر الاحيائي *T.viride* والفطر الممرض *F.solani* قدرة الفطر الاحيائي على تثبيط نمو الفطر الممرض. وبلغت نسبة التثبيط للبكتريا *P. fluorescens* 71 % . وكانت درجة الحرارة المثلى للفطر الممرض *F.solani* 25º م اما الرقم الهيدروجيني الامثل (5-8).

وتحت ظروف الظلة الخشبية اتضح ان جميع المعاملات ادت الى خفض معنوية في نسبة شدة الاصابة وزيادة معنوية عالية في معدل طول المجموع الخضري والجذري. اذ كانت معدل معاملة للفطر *T.viride* و البكتريا *P. fluorescens* والمبيد الكيميائي *Opera* الاكفأ من بين جميع المعاملات ضد الفطر الممرض *F.solani* فقد بلغت النسبة المئوية لشدة الاصابة وطول المجموع الخضري والجذري 13.30% و33.33 و 27.55سم على التوالي .

المقدمة

يعتبر نخيل التمر *phoenix dactylifera* من اشجار الفاكهة ذات الاهمية الاقتصادية في المناطق شبه الاستوائية التي تحتل مكانه مميزة في القطاع الزراعي لما تحتويه ثمارها من قيمة غذائية عالية كالمواد السكرية والأملاح المعدنية وبعض الفيتامينات فضلا عن نسبة من البروتينات (kruger,1998)

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحيوانية و الحشرية والفطرية والبكتريا والحشائش الضارة. وبعض هذه الآفات تسبب اضراراُ خطيرة ويطلق عليها آفات رئيسية key pests والبعض الآخر تسبب اضرار بسيطة وتسمى افات ثانوية secondary pests حيث يصل الفقد التي تسببه هذه الآفات الى اكثر من 35% (عبد المجيد وآخرون ،2004)

تعرضت زراعة النخيل في العراق الى تدهور كبير. وتشير الاحصائيات الى انخفاض تعداد هذه الشجرة من 21403000 نخلة عام 1980 الى 15910800 نخلة عام 2000 (الجهاز المركزي الاحصائي ،2000)

ان قلة العناية بنخيل التمر والإهمال المستمر لبساتين النخيل جعل العراق في المرتبة الرابعة من ناحية الانتاج بعد ايران ومصر والسعودية والامارات بعد ان كانت له الصدارة في الانتاج (عبد الحسين 1985، 1996FAO ، 1998 mitti) بالإضافة الى ظهور حالات كثيرة من الاصابة بكثير من مسببات امراض النبات وظهور الاعراض المرضية على اشجار النخيل من حالات تدهور تمثلت باصفرار السعف وتيبسه وموت النخيل وانحناء القمة احيانا وتعفن الجذور وغيرها من الاعراض المرضية في مناطق عديدة من العراق (زوين . 1992، عباس ومثنى .1990) ان الاستخدام المفرط والعشوائي للمبيدات الكيميائية واسعة الطيف منذ مطلع الخمسينيات من القرن الماضي كاسلوب رئيسي في السيطرة على الافات الزراعية المختلفة ادى الى ظهور العديد من المشاكل البيئية والصحية وتدمير الاعداء الطبيعية للافات التي تزخر بها البيئة وتحول العديد من الافات الثانوية الى افات رئيسية (التميمي ،2006) لذا بات من الضروري البحث في استراتيجيات اخرى للمكافحة ممكن ان تعمل بشكل متوافق مع طرق المقاومة التقليدية ومن اهمها المقاومة الاحيائية (El-sayed ziedan، 1998)

ونظرا لإنتشار ظاهرة موت فسائل النخيل لذا هدف البحث الى:-

1-عزل وتشخيص الفطريات المسببة لمرض فسائل النخيل.

2- تقييم فعالية للفطر *Trichoderma viride* والبكتريا Pf-DS *Pseudomonas fluorescens* والمبيد الكيميائي *Opera* في حماية شتلات النخيل من الاصابة بالفطر المسبب لمرض فسائل النخيل.

المواد وطرائق العمل

2-1:عزل المسبب المرضي من فسائل النخيل المصابة :-

اجري الفحص لفسائل النخيل المزروعة حديثا والتي جلبت من مزارع في منطقة الرفاعي في محافظة ذي قار والتي ظهرت عليها اعراض التدهور والاصفرار والموت ، وتم اخذ عينات الفحص من الجذور والكرب والنسيج الداخلي لفسائل من صنف شويثي وتم وضعها في اكياس بولي اثلين وحفظت في الثلاجة بدرجة حرارة 4 ºم ونقلت في اليوم التالي الى المختبر في كلية الزراعة والاهوار /جامعة ذي قار، وغسلت جذور فسائل النخيل المصابة تحت ماء جاري لإزالة جميع العوالق والشوائب المتواجدة على سطح الجذور وبعد ذلك قطعت الجذور الى قطع صغيرة بطول (0.5 - 1سم) ثم عقمت سطحيا بمحلول هيبوكلورات الصوديوم بتركيز1% لمدة 3 دقائق بعدها غسلت بالماء المعقم ونقلت على ورقة ترشيح معقم لغرض ازالة الماء الزائد ثم نقلت بواسطة ملقط معقم الى طبق بتري بقطر 9 سم حاوي على الوسط الغذائي (Potato Dextrose Agar) بنسبة (200 غم بطاطا ، 20 غم دكستروز، 17 غم اكار) الى لتر ماء وعقمت بجهاز الموصدة تحت درجة حرارة 121 ºم وضغط 15 باوند/انج^2 والمضاف اليه المضاد الحياتي chloramphenicol بمقدار 250 ملغم/لتر وحضنت تحت درجة حرارة 25±2 ºم لمدة 4-7 ايام بعدها فحصت وعزلت الفطريات وتم تنقيتها لغرض التشخيص وشخصت من قبل الدكتور محمد حسين في كلية العلوم /جامعة ذي قار واكد التشخيص الدكتور يحيى عاشورصالح كلية الزراعة / جامعة البصرة وفقا للصفات التي ذكرها Hocking & Pitt (1997) .

2-2:اختبار القدرة الامراضية للفطر المعزول من الفسائل الميتة وضعيفة النمو على اوساط مائلة في انابيب اختبار :-

نميت الفطريات المراد اختبار قدرتها المرضية على الوسط water agar (WA) المائل في انابيب اختبار قطرها 3 سم وطولها 20 سم لقحت بالفطر الممرض ووضعت بذرة واحدة في انبوبة الاختبارصنف شويثي المعاملة بهيدروكسيد الصوديوم لمدة 3 دقائق المغسولة بالماء المقطر المعقم (العاني، 1998) وتضمنت معاملة المقارنة وضع البذور في انابيب الاختبار التي

تحتوي على الوسط (WA) مائل بدون فطر. ثبتت الانابيب على حامل للانابيب ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 25±2° م واستمرت التجربة لمدة شهرونصف نفذت التجربة باربع مكررات للفطر والمقارنة. ثم اعيد عزل الفطر من البادرات الميتة كما في الفقرة (2-1) للتأكد من الفطر الممرض.

2-3:اختبار القدرة الامراضية للفطر المعزول من فسائل ميتة وضعيفة النمو على الوسط (WA) في اطباق بتري :-

اعيدت هذه التجربة باستخدام اطباق بتري قطرها 9 سم بدلا من انابيب الاختبار وذلك بتلقيح مركز الطبق بالفطر الممرض ووضع اربعة بذرات تمر من صنف شويثي على حافة الطبق اما معاملة المقارنة فقد وضعت البذور في اطباق بتري تحتوي على الوسط (WA) بدون فطر بأربع بذور لكل طبق نفذت التجربة بأربع مكررات واستمرت التجربة شهر ونصف وحضنت الاطباق تحت درجة حرارة 25° م واعتبر نمو الفطر على النوى والبذور وتغير لون النمو من الابيض الى البني وموتها دليلا على الامراضية. ثم اعيد عزل الفطر من البادرات الميتة كما في الفقرة (2-1) للتأكد من الفطر الممرض.

2-4: تأثير بعض العوامل البيئية في نمو الفطر الممرض *F.solani*

2-4-1: تأثير درجات الحرارة .

حضـــر الوسط الغـــذائي PDA وعقـــم في الموصـــدة في درجة حرارة 121 ºم وضغط جوي 15 باوند/انج² لمده 20 دقيقة ثم أضيف إليه المضاد الحيوي Chloramphenicol بمقدار 250 ملغم/لتر وصب في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم وبعد تصلب الوسط لقح مركز كل طبق بقرص قطرة 0.5 سم من مستعمرة الفطر النامية على وسط PDA وبعمر سبعة ايام وحضنت الإطباق في درجات الحرارة 5 و10 و 15 و20 و 25 و30 و35 و40 و45 ºم وبواقع ثلاثة أطباق لكل درجة حرارة وتم قياس النمو القطري وذلك بأخذ معدل قطرين متعامدين من ظهر المستعمرة ويمران بمركز القرص بعد سبعة ايام من الحضن

2-4-2 : تأثير الرقم الهيدروجيني .

حضر الوسط الغذائي PDA وذلك باستخدام PDA الجاهز بنسبة 39 غم/ لتر ثم عدل الرقم الهيدروجيني إلى المستويات 3 و 4 و 5 و 6 و 7و 8 و 9 و 10 وذلك باستعمال 1 عياري من القاعدة NaOH والحامـــض HCl تركيز 2% وقيست بواسطة جهاز pH Meter وبعد التعقيم كما في الفقرة (2-4-1) أضيف إليه المضاد الحياتي ثم صب في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم وبواقع ثلاثة أطباق لكل رقم هيدروجيني ، جرت عملية التلقيح وبنفس الخطوات التي ذكرت في الفقرة (2-4-1) بإستثناء درجة حرارة الحضن 25 ºم وتم قياس النمو القطري للفطر بعد سبعة أيام .

2-4-3: تأثير الملوحة .

جلبت كمية ماء من أحدى مبازل الاراضي الزراعية واستُعمل في تحضير الوسط ألزرعي PDA حيث خفف ماء المبزل بماء مقطر للوصول إلى المستويات الملحية 4 و8 و12 و16 ديسمينز/ م واستخدم الماء المقطر للحصول على 0 ديسمنز/ م واضيف اليه مسحوق PDA الجاهز بنسبة 39 غم / لتر وقيست بواسطة جهاز EC Meter وبعد التعقيم كما في الفقرة (2-4-1) . اضيف الية المضاد الحيوي Chloramphenicol ومن ثم صب الوسط في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم ، جرت عملية التلقيح بنفس الخطوات التي ذكرت في الفقرة (2-4-1) باستثناء درجة حرارة الحضن 25±2ºم وتم قياس النمو القطري بعد سبعة أيام .

2-5:اختبارات التضاد .

2-5-1:اختبـار التضـاد بين الفطر الممرض *F.solani* والفطـر الإحيائي *T.viride* .

تم الحصول على العوامل الحيوية للفـــطر *Trichoderma viride* والبكـــتريا Pf-DS *Pseudomonas fluorescens* من الاستاذ المساعد الدكتور ضياء سالم الوائلي ،قسم وقاية النبات كلية الزراعة جامعة البصرة واعتمدت طريقة Bell وأخرون (1982) في اختبار الكفاءة التضادية للفطر الاحيائي *T. viride* ضد الفطر الممرض حيث قسم طبق بتري قطر 9 سم حاوي على الوسط PDA المعقم الى قسمين متساويين ثم لقح مركز القسم الأول بقرص قطرة 0.5 سم من مستعمرة الفطر الاحيائي *T. viride* بعمر أربعة أيام والقسم الثاني لقح بقرص مماثل من مستعمرة الفطر الممرض بعمر سبعة أيام مع وجود معاملة سيطرة لقحت بقرص في مركز الطبق للفطر الممرض وبواقع ثلاثة مكررات لكل من المعاملة والمقارنة ثم حضنت الأطباق في درجة حرارة 25˚م لحين وصول الفطر الممرض

الى حافة الطبق في معاملة السيطرة وحسبت بعدها درجة التضاد حسب مقياس Bell وآخرون (1982) المتكون من خمسة درجات وهي :-

1- الفطر المضاد يغطي كل الطبق بما فيه الممرض .

2 - الفطر المضاد يغطي ثلثي الطبق .

3- الفطر المضاد يغطي نصف الطبق .

4- الفطر الممرض يغطي ثلثي الطبق .

5- الفطر الممرض يغطي كل الطبق .

ويعدّ الفطر المضاد فعالا إذا كانت درجة التضاد 1 أو 2

2-5-2:اختبار تثبيط البكتيريا P.f-DS *P.fluorescens* للفطر الممرض *F.solani* .

حضر الوسط PDA وبعد التعقيم صب في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم ثم لقحت الإطباق بلقاح البكتيريا النامي على وسط KB بعمر 48 ساعة والتي جلبت من مختبرات كلية الزراعة / جامعة البصرة بواقع أربعة قطرات / طبق بمقدار 0.1 مل / قطرة على أطراف قطرين متعامدين وعلى بعد 1 سم من حافة الطبق ثم حضنت الإطباق في درجة حرارة 25ْم لمدة 48 ساعة (Howell و اخرون،2000) ثم لقح مركز كل طبق بقرص قطر 0.5 سم من مستعمرة الفطر الممرض بعمر سبعة أيام مع وجود معاملة مقارنة بدون بكتريا لقحت بقرص قطر 0.5 سم في مركز الطبق من الفطر الممرض وبواقع ثلاثة مكررات لكل من المعاملة والمقارنة ثم حضنت في درجة حرارة 25ْم لحين وصول الفطر الممرض إلى حافة الطبق في معاملة المقارنة وحسبت النسبة المئوية للتثبيط وفق معادلة Abbout الواردة في شعبان والملاح (1993) .

$$\% \text{ Inhibition} = [(R1-R2)/R1] \times 100$$

R1 **:** معدل النمو القطري في معاملة المقارنة .

R2 **:** معدل النمو القطري في الإطباق الحاوية على البكتريا.

2-6: أختبار فعالية المبيد الكيميائي Opera (Thiaphanate-methyl) على الفطر الممرض *F.solani* في الوسط ألزرعي PDA .

حضر الوسـط الغذائي PDA وعقم في الموصدة في درجة حرارة 121 ºم وضغط جوي 15 باوند/انج² لمدة 20 دقيقة وبعد أن برد الوسط وقبل أن يتصلب أضيف اليه المبيد Opera بتركيز 1.5مل / لتر وسط زرعي ثم رج مع الوسط جيدا وصبت في أطباق بتري معقمة قطر 9 سم ثم لقح مركز كل طبق بقرص قطر 0.5 سم من مستعمرة الفطر الممرض بعمر سبعة أيام مع وجود معاملة مقارنة بدون مبيد لقحت بقرص في مركز الطبق من الفطر الممرضة وبواقع ثلاثة مكررات لكل من المعاملة والسيطرة ثم حضنت في درجة حرارة 25ْم وحسب النمو القطري بأخذ معدل قطرين متعامدين من ظهـر المستعمرة يمران بمركز القرص عند وصول النمـو في معامـلة السيطرة إلـى حافة الطبق وطبقت المعادلة السابقة في الفقرة (2-5-2) .

2-7: تأثير عوامل المكافحة الإحيائية *T.viride*والبكتريا *P. fluorescens* والمبيد Opera على نسبة الانبات في تربة ملوثة بالفطر *F.solani* .

أجريت التجربة المختبرية بتاريخ 2012/3/13 حيث خلطت التربـة المزيجية مع البتموس بنسبة 3 : 1 وعقمت في الموصدة بدرجة حرارة 121 ºم وضغط جوي 15 باوند/انج² لمدة ساعة لمرتين وليومين متتاليين ثم عبئت في أصص بلاستيكية سعة 2 كغم تربة جافه وشملت المعاملات التالية : -

1- الفطرالممرض *F.solani* فقط .

2- الفطرالممرض *F.solani* + الفطر الاحيائي *T . viride*.

3- الفطرالممرض *F.solani* + البكتريا *P. fluorescens* .

4- الفطرالممرض *F.solani* + المبيد Opera .

5- الفطرالممرض *F.solani* + الفطر الاحيائي *T . viride* + البكتريا *P. fluorescens* .

6- الفطرالممرض *F.solani* + الفطر الاحيائي *T . viride* + المبيد Opera .

7- الفطرالممرض *F.solani* + الفطر الاحيائي *T.viride* + البكتريا *P. fluorescens* + المبيد Opera.

8- الفطرالممرض *F.solani* + البكتريا *P. fluorescens* + المبيد Opera .

9 - الفطر الاحيائي *T . viride* فقط .

10- البكتريا *P. fluorescens* فقط.

11- المبيد Opera فقط .

12- معاملة السيطرة (بدون ممرض)

تم تحميل الفطر الممرض *F.solani* والفطر الإحيائي *T.viride* على بذور الدخن المحلي *panicum miliaceum* وتم تنمية البكتريا **P. fluorescens Pf .DS** على الوسط KB السائل King medium broth (King واخرون، 1954). لقحت المعاملات الخاصة بالفطر الممرض*F.solani* بنسبة 1% وزن / وزن قبل اسبوع من الزراعة وتم إضافة الفطر الاحيائية *T . viride* بنسبة 1% وزن/وزن بالنسبة الى المعاملات الخاصة به قبل يومين من الزراعة وتم اضافة عالق لقاح البكتريا *P. fluorescens* من مزرعة عمرها 72 ساعة مع ماء السقي من التركيز 4×10^{7} (وحدة تكوين مستعمرة مل$^{-1}$) في المعاملات الخاصة بها وقبل يومين من الزراعة ، واضيف المبيد الكيميائي Opera في المعاملة الخاصه به بتركيز 1مل/لتر مع ماء السقي لحد الإشباع بعد يوم واحد من اضافة الفطر الممرض (حسون،2005 ، البياتي، 2010) حضرت بذور صنف شويثي معاملة بهيدروكسيد الصوديوم المركز لمدة ثلاث دقائق وغسلت بالماء المقطر المعقم. بعد اكمال تنفيذ التجربة سقيت المعاملات واخضعت للمتابعة وبعد مرور شهرين حسبت النسبة المئوية للانبات وفقا للمعادلة الاتية:- (العامري ، 2009) .

$$\text{\% للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100$$

8-2: تأثير عوامل المكافحة الإحيائية للفطر *T.viride*والبكتريا *P. fluorescens* والمبيد Opera شدة الاصابة وفي مؤشرات الطول والمجموع الخضري والجذري .

اجريت التجربة بتاريخ 2012/4/5 في الظلة الخشبية حيث خلطت التربة المزيجية مع البتموس بنسبة 2 : 1 وعقمت في الموصدة بدرجة حرارة 121 °م وضغط جوي 15 باوند/انج^{2} لمدة ساعة لمرتين وليومين متتاليين ثم عبئت في أصص بلاستيكية سعة 3 كغم تربة جافه وشملت المعاملات كما

في الفقرة (2-7) ولكن تم اضافة الفطر الممرض للمعاملات الخاصة به بعد 14 يوم من الانبات والفطر الاحيائي والبكتريا الاحيائية والمبيد بعد 20 يوم من الانبات ونفذت التجربة كما في الفقرة (2-7) وبعد مرور 13 شهر من التجربة حسبت شدة الاصابة وفقا للمقياس المتكون من خمسة درجات.

الدرجـــة	الأعراض
صفر	نبات سليم .
1	تلـون تفرعـات الجـذر الرئيسـي بلـون بنـي مصـفر خفيـف وعـدم وجـود أي تلون على المجموع الخضري .
2	لون الجذر الرئيسي بلون بني مصفر.
3	تلـون الجـذر الرئيسـي بلـون بنـي ووجـود تلـون اصـفر خفيـف فـي قمـة المجموع الخضري .
4	تلـون الجـذر الرئيسـي بلـون بنـي غـامق وتلـون اصـفر خفيـف للمجمـوع الخضري .
5	تعفن الجذر الرئيسي وتلونه بلون اسود وتلون اصفر للمجموع الخضري.

واستخدم معدل شدة الإصابة وفق معادلة MicKenny (1923) الواردة في الوائلي (1988) :

$$\%\ \text{لشدة الاصابة} = \frac{(\text{عدد النباتات في الدرجة } 0 \times 0) + \text{-----} + (\text{عدد النباتات في الدرجة } 5 \times 5)}{\text{عدد النباتات المفحوصة} \times \text{أعلى درجة إصابة}} \times 100$$

ثم حسب ارتفاع النبات وطول المجموع الجذري نفذت التجربة وفق التصميم العشوائي التام (CRD) بواسطة برنامج SPSS.

النتائج و المناقشة

3-1- عزل المسببات المرضية من فسائل النخيل المريضة:-

بينت نتائج العزل والتشخيص لفسائل النخيل الميتة والمتدهورة مرافقة الفطر *F.solani* لجميع عينات الفسائل التي عزلت منها وقد يعود ذلك الى ان الفطر من المسببات المرضية

المستوطنة في التربة وله قدرة عالية على مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة (Price،1985) .وان الاراضي تكون موبوءة بالفطر *F.solani* وقدرة الفطر على انتاج سموم تعود الى مجموعة naphthazarin (Baker واخرون ،1981) ولهذه السموم اثر في احداث الاصابة للفسائل المتمثلة باصفرار المجموع الخضري و تلون الجذور بلون بني مسود وقتل الفسائل ونتيجة لتعرض الفسائل للجروح والخدوش اثناء فصلها عن النخلة الام تكون سهلة التعرض للاصابة . وتتفق هذه النتائج مع الباحثين (راضي،2011 ، العامري ،2009 الياسر ي واخرون ، 2006، وغالي 2001)

3-2- اختبار القدرة الامراضية في الاوساط المائلة وفي اطباق بتري:-

بينت النتائج صورة (1) ان الفطر *F.solani* المعزول من الجذور والكرب والليف والنسيج الداخلي لفسائل النخيل بعد مرور شهرونصف من التجربة على البادرات المنماة على الاوساط الزراعية المائلة والأطباق بتعفن للجذور وجفاف واصفرار البادرات وهذا دليل على اثبات القدرة الامراضية العالية للفطر *F.solani* قياسا بمعاملة المقارنة التي كانت الاصابة فيها صفر واكد (فياض واخرون،2010) عزل العديد من الفطريات من اجزاء مختلفة من الفسائل المتدهورة والميتة ومن ضمنها الفطر *F.solani* وتتفق هذه النتائج مع (راضي ، 2011) الذي بين اختبار تأثيراربع عزلات من الفطر *F.solani* الممرض لبادرات النخيل بعمر 60 يوما بأنها ممرضة وبلغت شدة الإصابة فيها81 ، 82.75 ، 83.25 ، 89% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي كانت شدة الإصابة فيها صفرا .

A

B

صورة(1) :- تأثير الفطر *F.solani* على بادرات نخيل ناتجة من بذور التمر صنف شويثي

A- تأثيرالفطر *F.solani* على البادرات في الاطباق

B- تأثير الفطر *F.solani* على البادرات في انابيب اختبار في الوسط الزرعي PDA، درجة الحرارة 25± 2º م

3-3- تأثير بعض العوامل البيئية في نمو الفطر الممرض:-

3-3-1: الحرارة:-

بينت النتائج في الشكل (1) ان افضل درجات الحرارة لنمو الغزل الفطري للفطر *F.solni* حصلت عند درجة حرارة 25º م حيث وصل الى حافة الطبق بعد (7) ايام من

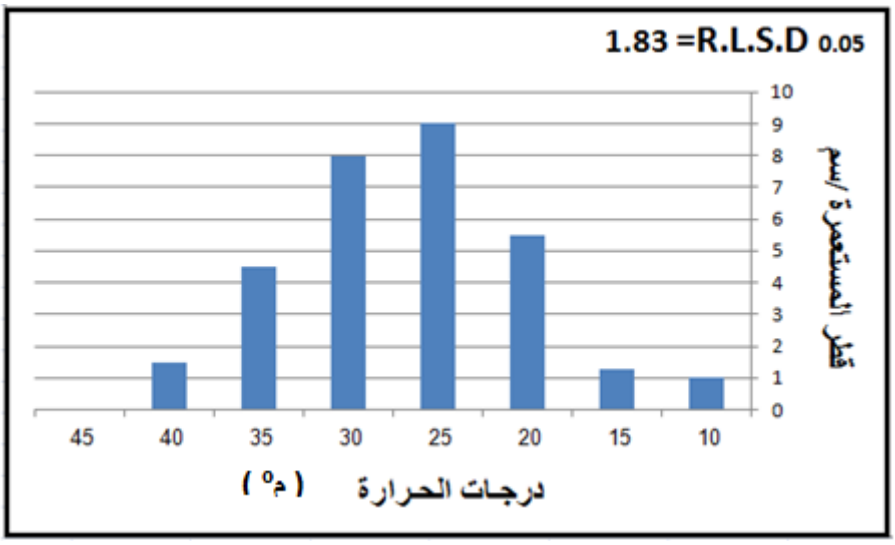
الحضن وتفوقت بفروق عالية المعنوية عن باقي درجات الحرارة حيث كان اقل نمو للغزل الفطري عند درجة حرارة 10º م والبالغة 9 سم ولم يظهر أي نمو في درجة الحرارة المنخفضة 5 ºم والمرتفعة 45 ºم ، وقد بين Jones واخرون (1990) و Hibar و اخرون(2006) ان المدى الحراري الملائم لنمو الفطر*F.solani* يتراوح بين (20-30)º م وتعد درجة الحرارة 25º م هي المثلى لنشاط ونمو واحداث الاصابة بهذا الفطر وأكد Rifat و اخرون(2010) ان النمو الامثل للفطر عند درجة حرارة 25 ºم وان نموه انخفض عند درجات الحرارة 20 و45 ºم

3-3-2: الرقم الهيدروجيني:-

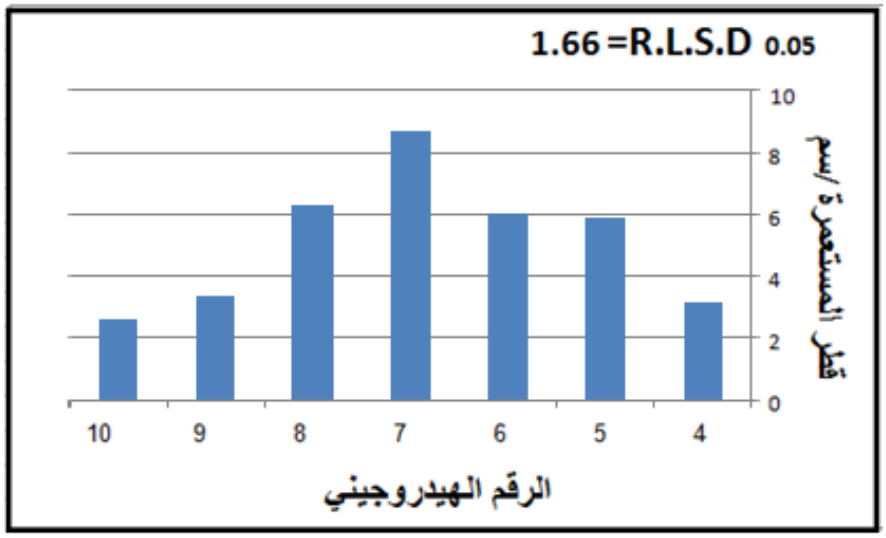
اوضحت النتائج في الشكل (2) ان الغزل الفطري ينمو على مدى واسع من PHخلال 7 ايام من الحضن وقد كانت افضل نتائج نمو عند pH =7 حيث وصل النمو الى حافة الطبق بمقدار8.75 سم وبفروق معنوية عن باقي المستويات في حين انخفض النمو عند pH 2 و 9 والبالغ 3.16 و 3.33 سم على التوالي ووصل الى اقل نمو عند pH 3 و 10 حيث بلغ1.25 و 1.66 سم على التوالي ووجد ان الفطر*F.solani* يميل للنمو في pH المتعادل أو القريب من القاعدي اكثر من pHالحامضي (Lairin و اخرون ،1996)

3-3-3:الملوحة:-

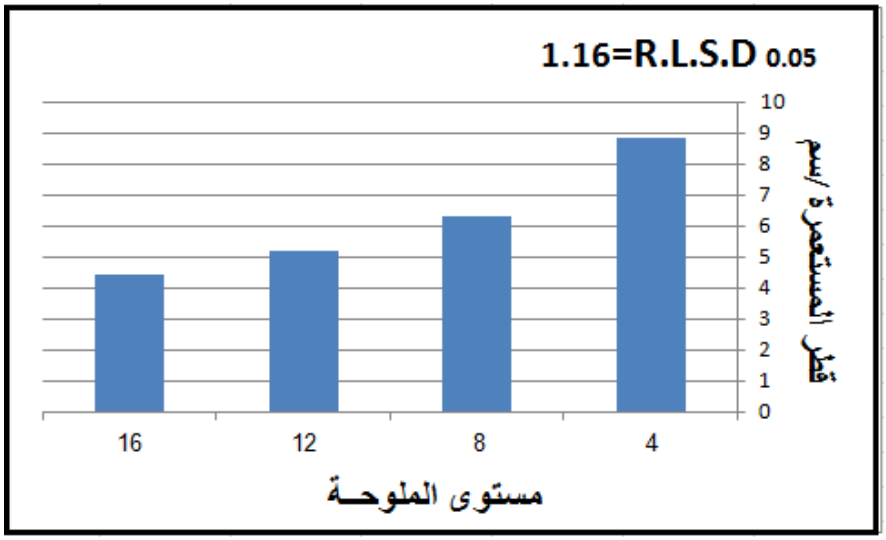
بينت النتائج في الشكل (3) تحمل الفطر *F.solani* للتراكيز الملحية العالية فلم يختلف النمو الفطري في التراكيز الملحية العالية 8 و12 بينما سجل اقل نمو في التركيز الملحي 16البالغ 4.41سم بينما وصل الى اعلى معدل نمو في التراكيز صفر و 4 والبالغة 9و 8.83 سم على التوالي ، وقد اتفقت هذه النتائج مع Bonanomiو اخرون (2007) الذين اكدوا في دراساتهم على تحمل الفطرالمستويات الملحية العالية ويستطيع ان ينمو و يتطور بصورة طبيعية.



شكل (1):- تأثير درجات الحرارة على النمو الشعاعي للفطر *F.solani* على الوسط الزرعي PDA في المختبر.



شكل (2):- تأثير الرقم الهيدروجيني على النمو الشعاعي للفطر *F.solani* على الوسط الزرعي PDA في المختبر.



شكل (3):- تأثير مستوى الملوحة على النمو الشعاعي للفطر *F.solani* على الوسط الزرعي PDA في المختبر.

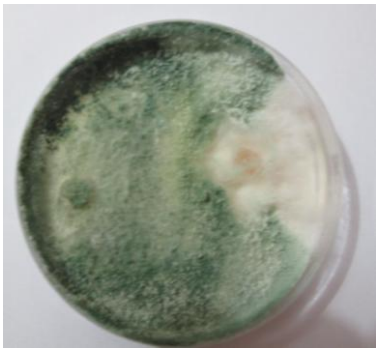
3-4-اختبار تضاد الفطر *T. viride* ضد الفطر الممرض *F.solani*:-

بينت نتائج تجربة التضاد صورة رقم (2) ان الفطر *T.viride* له قدرة تضادية عالية ضد الفطر الممرض *F.solani* في الوسط الزراعي PDA حسب مقياس Bell , واخرون (1982) اذ بلغت درجة التضاد (2) وهي الدرجة التي يكون عندها الفطر كائنا حيويا مقاوما وهذا مطابق لما وجده الحجازي (2010) الذي اكد دور *T.viride* في كبح *F.solani* المسبب لمرض تعفن نباتات قرع الكوسا وزيادة نمو النبات وقد يعود السبب لعملية التثبيط الى واحد أو اكثر من الآليات التي يمتلكها الفطر *T.viride* كانتاج المضادات الحيوية antibiotic أو عملية التطفل الفطري parasitismأو التنافس competation سواء على المواد الغذائية

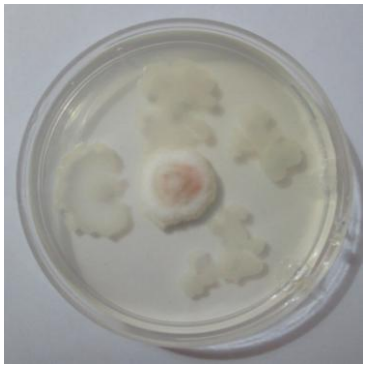
أو على الموقع أو انتاج المواد الاستقلابية الطيارة التي ينفرد بها النوع *T.viride* (محسن واخرون ،2006)

5-3- اختبار تثبيط البكتريا *P. fluorescens* ضد الفطر *F.solani*:-

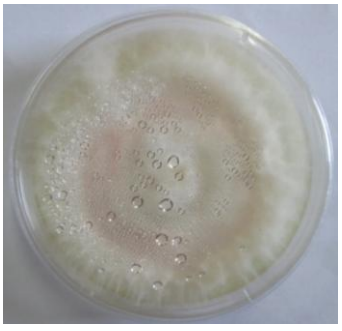
بينت نتائج التجربة صورة رقم (2) قابلية البكتريا *P. fluorescens* في تثبيط الفطر الممرض *F.solani* على الوسط الزرعي اذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط 71% وتوافقت هذه النتائج مع ماذكر الوائلي (2004) في تأثير البكتريا *P. fluorescens* بشكل قوي على الفطر *F.solani* المسبب لمرض سقوط البادرات على الطماطة اذ بلغت النسبة المئوية للتثبيط(97.2%) وقد يعود السبب في قدرة البكتيريا *P. fluorescens* في تثبيط الفطر الممرض الى قابليتها على انتاج المضادات الحيوية مثل 2,4- pylouteorin Diacetylphoroglucino التي تعمل على تثبيط نمو الفطر الممرض (werra و اخرون ،2006)



الفطر الاحيائي *T. viride* + الفطر الممرض *F. solani*



البكتريا *P.fluorescens* + الفطر الممرض *F.solani*



الفطر الممرض *F.solani*

صورة رقم (2):- تأثير الفطر *T. viride* والبكتريا *P.fluorescens* ضد الفطر الممرض *F.solani* على الوسط الزرعي PDA ودرجة حرارة 25±2°م

3-6- تأثير المبيد opera ضد الفطر الممرض *F.solani*

اظهرت النتائج صورة رقم (2) الى استعمال المبيد opera بتركيز (1.5 مل/لتر) ثبط الفطر الممرض *F.solani* بنسبة (90%) على الوسط الزرعي PDA وبين (Thornton، 2009) امكانية المبيد opera في القضاء على الفطر *F.solani*وكانت مطابقة للنتائج التي توصل اليها الحجازي(2010) حيث كانت نسبة التثبيط (87.44%) وقد يعود السبب في فعالية المبيد في تثبيط الفطر الممرض *F.solani* الى تحول المبيد الى Methyl(MBC) Benzimidazole Carbamateوتسمى كاربندزايم وهذا المركب يؤثر في الانقسام النووي للفطريات الحساسة (اكريوس ،1994)

3-7: تأثير عوامل المكافحة المختلفة في نسبة الانبات وشدة الاصابة و مؤشرات طول المجموع الخضري والجذري في تربة ملوثة بالفطر *F.solani* .

بينت نتائج التجربة (جدول 1) الى وجود فروقات معنوية في معدل نسبة الانبات مابين المعاملات المستخدمة حيث كانت اعلى نسبة للإنبات في المعاملات *T.viride* والمبيد *Opera* والبالغة 100%. تليها معاملات *P. fluorescens* والبالغة 92%. وكانت معدل المعاملات *F.solani* + المبيد *Opera* و *P. fluorescens* + *T.viride* + *F.solani* + المبيد *Opera* اكثر تأثير على الفطر الممرض والبالغة 86.66 و 86.00 على التوالي. بينما كان اقل معدل لنسبة الانبات في معاملات الفطر الممرض *F.solani* والبالغة 54%.

كما اظهرت نتائج شدة الاصابة (جدول 1) فكان اعلى معدل لشدة الاصابة في معاملات الفطر الممرض *F.solani* والبالغة 71.10%. وتليها معاملات *T.viride* + *F.solani* و *F. solani* + *P.fluorescesn* والبالغة 45.80% و42.80% على التوالي بينما حققت المعاملة *T.viride* + *P. fluorescens* + المبيد *Opera* + *F.solani* اقل شدة ضد الفطر الممرض والبالغة 13.30%. وكانت اقل شدة اصابة في معاملات السيطرة و *T.viride* و المبيد *Opera* و *P. fluorescens* و البالغة 0% .

ووضحت نتائج تجربة طول المجموع الخضري (جدول 1) حيث بلغ اعلى طول للنبات في المعاملات*P. fluorescens* والسيطرة و الميبد opera والبالغة 40.66 و37.00 و35.83 سم على التوالي.وكان اقل طول للمجموع الخضري في معاملة الفطر الممرض *F.solani* والبالغة 21.16سم.

اما تأثير المعاملات المختلفة على طول المجموع الجذري فقد اوضح (جدول 1) حيث بلغ اطول مجموع جذري في معاملات *T.viride* و *P. fluorescens* و السيطرة والبالغة 37.66 و35.33 و31.50 سم على التوالي.

ان نتائج نسبة الانبات وشدة الاصابة جاءت متوافقة مع كثير من الباحثين ومنهم العامري (2009) و محمد(2008) و راضي (2010) ويعمل الفطر *F.solani* على احداث امراض الذبول الفيوزارمي الذي يبدأ باصفرار تدريجي لسعف النخيل وينتهي بجفاف السعف وجفاف القمة وموت النخيل خلال مدة قصيرة (الياسري واخرون،2009).

وبين Battalico (1998) ان الفطر *F.solani* له مقدرة على انتاج السموم وهي Ipomeunols و Furanotenpenoids و Ipomeunine وأظهرت الدراسات انها سامه للأغنام والدواجن والفئران. ان الفطر *F.solani* له توزيع عالمي وهو يوجد في العديد من انواع الترب (ElGidy و Saad ،1990 ، Jeschke و اخرون ،1990)

وقد ينتج الفطر الإحيائي *Trichoderma* أنزيمات مثل B-gluconases و Cellulases و Carboxy methyl التي تعمل على تحطيم الجدار الخلوي للفطر المرض (Linglis و Kawchuk ،2002) وان البكتريا تنتج العديد من المضادات الحياتية مثل 2,4- diacetylphoro glucinol و Pyoluteorin التي تعمل على حماية النبات من الممرضات (Werra وآخرون ، 2006) أما المبيد Opera فانه من المبيدات الجهازية وهو فعال ضد العديد من الممرضات (العادل ، 2006) وقد ذكر الحجازي (2010) أن المبيد Opera لم يؤثر على الفطر *T. viride* في المختبر وزيد من نشاط البكتريا *P. fluorescens* في المختبر ومن المعروف أن البكتريا *P. fluorescens* المعاملة بها البذور حيث تنتشر عند الزراعة وتتحرك إلى جذير البادرة بعد الإنبات في منطقة الجذور Rhizosphere ومنطقة سطح الجذور Rhizoplan في حين تكون الفطريات التضادية في التربة (Chao وآخرون ، 1986).وقد تعود زيادة طول المجموع الخضري والجذري إلى أن الفطر الإحيائي *Trichodrma* spp والبكتريا *P. fluorecens* تعمل على تحفيز الاستجابة الدفاعية عند النبات ضد الممرضات وهذا ينعكس إيجابا على مؤشرات النمو للنبات (Hammerschmdt وآخرون ،2001).

صورة (3) :- شدة اصابة على قواعد الساق والجذور لنبات النخيل

جدول (1) تقويم فعالية فطر المكافحة الاحيائية *T.viride* والبكتريا *P. fluorescens* والمبيد الكيميائي opera على نسبة الانبات وشدة الاصابة ومعايير النمو لشتلات النخيل بعمر 13 شهر المزروعة في تربة ملوثة بالفطر *F.solani* تحت ظروف الظلة الخشبية.

ت	المعاملة	% للانبات	% لشدة الاصابة	طـــول المجموع الخضري/سم	طول المجموع الجذري /سم
1	*F. solani* فقط	*54.00	*71.10	*21.16	*17.00
2	*F.solani* + *T.viride*	66.66	45.80	28.00	21.33
3	*F. solani* + *P.fluorescen*	60.00	42.80	30.00	20.66
4	*F. solani* + المبيدopera	86.00	22.00	28.00	20.16
5	*F. solani*+ *T.viride*+ *P.fluorescens*	73.33	33.00	29.33	21.33
6	*F. solani* + *T.viride*+ المبيد opera	73.33	21.30	31.00	24.00
7	*F. solani* + *T.viride* + *P.fluorescens*+ المبيدopera	86.66	13.30	33.33	27.33
8	*F. solani* + *P.fluorescens*+ المبيدopera	80.00	19.60	32.00	23.00
9	*T.viride*	100.00	0.00	31.33	37.66
10	*P.fluorescens*	92.00	0.00	40.66	35.33
11	المبيد opera	100.00	0.00	35.83	29.00
12	مقارنة (تربة غير ملوثة بالفطر الممرض)	92.00	0.00	37.00	31.5
13	قيمة $RLSD_{0.05}$	1.00	6.66	1.66	1.66

* كل رقم يمثل معدلا لـ 3 مكررات

المصادر

أكريوس ، جورج (1994) أمراض نبات . ترجمة الدكتور محمود موسى أبو عرقوب المكتبة الأكاديمية .1451 صفحة.

- البياتي ، أسراء موفق عبيد (2010) المكافحة البايلوجية والكيميائية للفطر *Fusrium solani* ألمرافقه لجذور الكمثري في محافظة بابل.رسالة ما جستير . كليةالعلوم .الجامعة المستنصرية.

- التميمي ، علي عبد الله حسين (2006) بعض أوجه التكامل في إدارة ذبابة الياسمين البيضاء *Aleroclara jasmini* Takahashi (Homoptera : Aphididae) على الحمضيات . رسالة ماجستير . جامعة بغداد .107 صفحة .

- الجهاز المركزي للإحصاء (2000) . المجموعة الإحصائية السنوية بغداد- جمهورية العراق

- الحجازي ، علي فاهم محمد (2010) دراسة تأثير بعض العوامل الإحيائية والكيميائية في الفطريات المعزولة من جذور قرع الكوسة مختبريا وفي تحسين وإنتاجية المحصول وحماية الثمار من الإصابة بالفطر *Rhizopus stolonifer* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة . 112 صفحة .

- حسون ، إبراهيم خليل (2005) المكافحة البايلوجية والكيميائية لمسبب تقرح ساق البطاطا *Rhizoctonia solani* Kuhn أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

- راضي ، كفاح هادي .(2011) المقاومة الإحيائية والكيميائية لبعض الفطريات المسببة لموت فسائل النخيل في محافظة بابل . رسالة ماجستير . الكلية التقنية المسيب .103ص
- زوين . قيس كاظم (1990) ظاهرة موت النخيل . الهيأة العامة للخدمات الزراعية وزارة الزراعة والري . العراق .

- شعبان ، عواد ونزار مصطفى الملاح (1993) المبيدات . دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل .520 صفحة .

- العادل ، خالد محمد (2006) مبيدات الآفات . مفاهيم أساسية ودورها في المجالين الزراعي والصحي . مطبعة دار الشمس .

- العامري ، علاء ناصر احمد (2009) دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في مرض تدهور وموت فسائل نخيل التمر المتسبب عن الفطر *Chalaropsis radicicola* (Bliss)C. Moreau والتكامل في مقاومته بالبصرة. رسالة ماجستير.كلية الزراعة جامعة البصرة. 116ص.
- العاني ، مؤيد رجب (1998) . دراسة إمكانية تمييز جنسي النخيل في مرحلة البادرات باستخدام الهجرة الكهربائية للبروتينات والماد الشبيهة بالجبريلينات . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة-جامعة بغداد.
- عباس ، عماد حسين و مثنى نوري محي (1990) تواجد بعض انواع الفطر *Fusarium* على اشجار النخيل. المجلة العراقية للأحياء المهجرية مجلد .2 . عدد1.
- عبد الحسين ،علي (1985) النخيل والتمور وآفاتها في العراق. كلية الزراعة، جامعة بصرة صفحة 576.
- عبد المجيد ،محمد ابراهيم ،زيدان هندي عبد المجيد جميل برهان السعدي (2004) . الادارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر. كانزا كروب للنشر ،جمهورية مصر العربية.
- غالي ، فائز صاحب (2001) تدهور النخيل المتسبب عن الفطر *Chalara Paraoxa* ظروف الاصابه والمقاومة . أطروحة دكتوراه .كلية الزراعة جامعة بغداد.
- فياض ، محمد عامر ويحيى عاشور صالح وعلاء ناصر احمد (2010) . عزل وتشخيص الفطريات المصاحبة لظاهرة موت وتدهور فسائل نخيل التمر phoenixdatylifera في البصرة / العراق . مجلة البصرة لابحاث نخلة التمر مجلد:9 عدد :1.
- محسن ، رشيد وعبدالعزيز تكسانة ومبارك بقة (2006) المكافحة الحيوية لمسبب مرض البيوض باستخدام فطري *Trichoderma harzianum* و *Trichoderma viride* المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات . ملخص صفحة 216 .
- محمد ، محمد عبد الحسن حسين(2008) المكافحة الإحيائية لأنواع الفطر *Fusarium* spp . ألمرافقة لذبول وتدهور النخيل في بساتين بابل من العراق.رسالة ماجستير . الكلية التقنية المسيب .

- الوائلي ، ضياء سالم علي(2004) دراسة مرض موت بادرات الطماطا ومكافحتها المتكاملة في مزارع الزبير و سفوان في البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم – جامعة البصرة.
- الياسري ، إسماعيل إبراهيم واحمد زهير إسماعيل وأسيل عبد الرزاق محمد (2006) دراسةأولية عن مدى انتشار الظواهر على النخيل في العراق . المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات . دمشق . سوريا . 53 . A .
- الياسري ، إسماعيل إبراهيم ونجاة عدنان واحمد رحيم وزيد خليل (2009) عزل وتشخيص بعض الفطور المصاحبة لجذور نخيل التمر في العراق وفعالية بعض المبيدات الفطرية في المكافحة . مجلة وقاية النبات العربية . مجلد 27 . عدد خاص.

- Baker , R.A., J.H. Tatum and S. Nemec. (1981**)** Toxin production by *Fusarium solani* from fibrous roots of blight diseased citrus. Phytopathology. 71 : 951-954.
- Bell, D. K; Wells, H. D. and Markham, C. R. (1982) . In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens . Phytopathology . 72(4): 379-382.
- Bonanomi, G. ; Sorbo, G.D. ; Mazzoleni, S. and Scala, F. (2007) Autotoxicity of decaying tomato residues effect susceptibility of tomato to *Fusarium* wilt . Journal of Plant Pathology . 89 (2) :219 – 226.
- Bottalico , A. (1998).Invited review:*Fusarium*.diseases of cereals: species complex and related mycotoxin profiles , in Europe. J. Plant Path.of .80:85-103.
- Chao , W. L. ; Nelson , E. B. ; Harman , G. E. and Hoch , H. C. (1986) Colonization of the Rhizosphere by biological control agents applied to seeds . Phytopathology . 76 : 60-65 .

- El Gindy, A. A., and R. R. Saad. (1990). Fungi of virgin and cultivated soil of Salhiah desert Egypt. Zentralblatt für Mikrobiologie 145: 547-551.
- El-Sayedziedan , E .H. (1998) Integrated control of wilt and root rot disease in A.R.E. PH . D. thesis . Fac. Agric. Ain shame . University .
- FAO. (1996) .Production Year Book .vol . 50
- Hammerschmidt , R. ; Metranx , J. P. and Vanloon , L. C. (2001) Inducing resistance ;a summary of papers presented at the first international symposium on induced resistance to plant diseases , Corfu , May 2000 . European Journal of Plant Pathology .107 : 1-6 .
- Hibar, K.; Daami-Remadi, M.; Khiareddine, H.J. and El-Mahjoub, M. (2006). Temperature effect on Mycelia Growth and on Disease incidence of *Fusarium oxysporum* f.sp.*radicis-lycopersici*. Journal Plant Pathology.5(2):233-238.
- Howell C. R., Hanson, L. E., Stipanovic, R. D. and Puckhaber, L. S. (2000). Induction of Terpenoid synthesis in cotton roots and control of *Rhizoctonia solanie* seed treatment with *Trichoderma virens*. Phytopathology. 90: 248 – 252.
- Jeschke, N., P. E. Nelson, and W. F. O. Marasas. (1990). *Fusarium* spp. isolated from soil samples collected at different altitudes in the Transkei, southern Africa. Mycologia 82: 727-733.
- Jones, J.P.; Woltz, S.S. and Scott, J.W. (1990). Factors affecting development of *Fusarium* crown rot of tomato. Pro. Fla. State Hort. Soc. 103: 142-148.

- Kruger, R.R. (1998). Date plam germplasm: Overview and Utilization in the U.S.A, Proceeding The First International Conference On Date Plams, Al-Ain ,U.A.E 1-37.
- Lairin, K.; Perez-Espinosa, A.; Pineda,M. and Ruiz-Rubio,L .(1996). Purification and Characterization of Tomatinase from *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. American Society for Microbiology. p. 1604–1609.
- Linglis , G. D. and kawchuk , L. M. (2002) Comparative degradation of Oomycetes , Ascomycetes and Basidiomycetes cell walls by mycoparasitic and Biocontrol fungi . Canada . Journal . Microbiology . 48 : 60-70 .
- Mickenny, H. H. (1923) Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Agri. Research. 26: 195 – 217.(CF. AL-Waily ,D. S. A. 1988 . Studies of early blight of tomato caused by Alternaria solani . Master thesis . Agric. College , Unvi. Of Baghdad .76 P.)
- Mitti, M.S. (1998). Present Status and Future Projects of Dates and Dates in Saudi Arabia plam industries. The Proceeding of The First International Conference On Date Plams ,U.A.E march 8-10,1998.
- Hocking , A. D. andPitt , J. I. (1997) Fungi and food spoilage . Blockie academic and professional , Chapman and Hall, second edition. 592pp.
- Price,D.(1985) **.** *Fusarium* and plant pathology; Thereservoir of infection.(c.f.Moss and Smith,1984)p.71-93.
- Rifat، H.M; El-Mahalawy،A.A.; El-Menofy,H.A.; Donia,S.A. (2010). Production ,Optimzation and Partial Purification of Lipase

From *Fusarium oxysporum* .Journal of Applied Sciences in Environmental Santitation.5(1): 39-53.

- Thornton, H. (2009) Homeowner fungicide guide. Department of Plant Pathology. University of California . 82pp.
- Werra , P. D. ; Huser , A. ; Baehler , E. ; Keel , C. and Maurhofer , M. (2006) Using flow cytometry for in situ monitoring of antimicrobial *Pseudomonas fluorescens* CAHO . IOBC / Wprs Bulletin . 29 : 1-16 .

Activity Assessment of Biological Control Agent and *Opera* Pesticide Against *F.Solani* Which Cause Off shoots Decline and Death in Thi-Qar Province

Mohammed Naithal Radhi Alkhefagy

College of Agriculture – University of Thi-Qar

Abstract

This research include isolation and identification of *F.solani* which is the offshoots death in refaai region / Thi-Qar province. Also the ability of pathogenicity of causative agent determined in perform of disease and estimation of efficacy of biological control agents *Trichodr, P. fluorescens* and *Opera* pesticide in inhibition of *F.solani* growth *In vivo* and protection of seeds and offshoots of plam.

The research shows Antagonist between *T.viride* and *F.solani* in the ability of biological fungus in the inhibition of pathological fungus.

The ratio of bacterial inhibition was 71% and the optimal temperature to *F.solani* growth was 25º C, the optimal pH was (5-8).

In the condition of lathehouse appeared that all treatments decreased significantly in ratio of infection virulence and high increase significant in long of root and vegetative *P. fluorescens* and *Opera* pesticide was more efficient among all treatments against *F.solani* the infection virulence ratio and long of root and vegetative was 13.30 , 33.33, 27.33 cm consequently.