

تقييم كفاءة الفطر *Penicillium corylophilum* (Dierckx) كعامل

مكافحة أحيائية ضد الفطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض

الذبول الفيوزاري في على الطماطة

أحمد كاظم عبد الهادي

جامعة الفرات الأوسط التقنية/ الكلية التقنية-المسيب

AHMAd_KAA@yahoo.com.

الخلاصة

بيّنت نتائج المسح الحقلية لأربع مناطق لزراعة الطماطة في محافظة بابل وجود مرض الذبول الفيوزاري المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (Sacc) Snyder & Hanse وبنسبة إصابة تراوحت ما بين 30-46%. عزل الفطر *Penicillium corylophilum* (Dierckx) من التربة المحيطة بجذور نباتات الطماطة في ناحية جبله في محافظة بابل، واستعمل في مقاومة الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* كعامل مقاومة أحيائية. أوضحت نتائج اختبار المقدرة الامراضية للفطر الممرض *F. oxysporum* على بذور الفجل قدرته الامراضية العالية إذ تراوحت النسبة المئوية لإنبات بذور الفجل ما بين 2-4%. لم تظهر أمراضية للفطر *P. corylophilum* في بذور الفجل في اختبار المقدرة الامراضية إذ بلغت النسبة المئوية للإنبات 97%. أظهرت نتائج المقدرة التضادية للفطر الإحيائي *P. corylophilum* مقدرة التضادية العالية للفطر الممرض إذ بلغت نسبة التثبيط 93.05% ودرجة التضاد 1. أثر رشح الفطر الإحيائي بثلاثة تراكيز في تثبيط الفطر الممرض في الوسط الزراعي (PSA) بشكل معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة. أسهم فطر المقاومة الإحيائية في تقليل شدة الإصابة بالفطر الممرض لمستويات منخفضة قياساً بمعاملة الفطر الممرض بمفرده التي بلغت 85% في تجربة الظلة الخشبية. ادت المعاملة بالفطر الإحيائي إلى رفع معنوي لمعايير نمو النبات مقارنة بمعاملة الفطر الممرض بمفرده.

الكلمات المفتاحية: فطر *Penicillium corylophilum*، الفطر الممرض *Fusarium oxysporum*، الطماطة.

Abstract

The results of the field survey of four cultivars of tomato in Babil province showed the presence of *Fusarium* wilt disease on tomato caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder & Hanse with disease incidence of 46 to 30%. The isolates of *Penicillium corylophilum* (Dierckx) with the roots of the Tomato plants in the Jablh area in Babil province. *P. corylophilum* fungus was used as a biocontrol agent. The results of the pathogenicity test of *F. oxysporum* showed that the radish seeds had a high pathogenicity, with the percentage of germination of radish seeds ranged from 4-2%. *P. corylophilum* was not shown in radish seeds in the test of pathogenicity, where the percentage of germination was 97%. The results of the biological control agent of *P. corylophilum* showed a high antagonistic ability to pathogenic fungi with 93.05% inhibition and antagonism degree was 1. The effect of bioprotective leachate in three concentrations in the inhibition of pathogenic fungi in the PSA medium significantly compared to the control treatment. Bio-control fungus contributed to reducing the severity of pathogenic fungus at low levels compared to the single-pathogenic fungus treatment which was of 85% in the experience under lath house condition. The treatment of the fungus resulted in a significant increase in plant growth parameters compared with the treatment of pathogenic fungi alone.

Keywords: *Penicillium corylophilum*, *Fusarium oxysporum*, *Lycopersicon esculentum*.

1- المقدمة

تعود الطماطة *Lycopersicon esculentum* (Mill) إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae وهي من محاصيل الخضار الاقتصادية الأكثر انتشاراً (الخفاجي والمختار , 1989) . تصاب الطماطة بأمراض عدة في مراحل النمو جميعها وتحت مختلف الظروف , ويعد مرض الذبول الفيوزارمي على الطماطة من أكثر أمراض الطماطة انتشاراً وأضراراً , إذ تظهر الإصابة على البادرات و النباتات الكاملة مسببة ذبولها ثم موتها , المسبب للمرض هو الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* (Sacc) Snyder & Hansen وينتشر في معظم مزارع الطماطة في العراق ويسبب خسائر اقتصادية كبيرة سواء أكان في الزراعة المكشوفة أم المحمية (Ragab وآخرون, 2012, ديوان , 1994). استعملت وسائل عديدة في مقاومة مرض ذبول الطماطة الفيوزارمي منها استعمال المبيدات الكيميائية وبالنظر لما تسببه هذه المبيدات من أضرار وتلوث للبيئة حيث لا ينسجم هذا الاتجاه مع الاستراتيجيات الحديثة في مقاومة الآفات الزراعية والمتمثلة باستخدام الوسائل والطرق البديلة الآمنة للبيئة منها استعمال الطرق الإحيائية في مقاومة مسببات أمراض النبات ومنها أمراض الذبول والتعفن في الجذور (Inoue وآخرون , 2002) . وجد أن للفطر *Penicillium corylophilum* القدرة على إنتاج مجموعة من المواد ذات الجزيئات الصغيرة والنشطة حيويًا مع مركبات ثانوية من أهمها مضادات حيوية ومضادات الأكسدة وتم التعرف على مجموعة من هذه المركبات التي ينتجها هذا الفطر منها Sesquiterpens و Alkane, Alkaloidat, وأحماض دهنية وغيرها (Yadar وآخرون , 2014 و McMulline وآخرون, 2014) .

وبناء على ما تقدم تضمنت هذه الدراسة الأهداف الآتية :-

- 1- عزل وتشخيص مسبب مرض ذبول الطماطة في محافظة بابل وأختبار قدرته الامراضية .
- 2- تقييم كفاءة الفطر *Penicillium corylophilum* كعامل مكافحة إحيائية يستعمل لأول مرة في العراق ضد مسبب مرض الذبول الفيوزارمي على الطماطة وتحت ظروف الظلة الخشبية.

2- المواد وطرائق العمل

2-1 المسح الحقل

أجري المسح الحقل في أربعة حقول زراعة الطماطة في محافظه بابل هي ناحية جبلة, ناحية الكفل , ناحية أبي غرق , ناحية القاسم , فحصت النباتات المصابة على ضوء الإعراض الظاهرة على النباتات , وأستاداً للمعادلة الآتية تم تقدير النسبة المئوية للإصابة

$$\text{النسبة المئوية للإصابة} = \left(\frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة}} \right) \times 100$$

أخذت العينات بصورة عشوائية بقلع النباتات بأحتراس ووضعها في أكياس (بولي أثيلين) علمت وحفظت في الثلاجة لإجراء العزل والتشخيص .

2-2 عزل وتشخيص الفطريات المرافقة لجذور نباتات الطماطة

أخذت قطع من الجذور وقواعد السيقان لنباتات الطماطة , غسلت بالماء الجاري لمدة 30 دقيقة ثم قطعت إلى أجزاء صغيرة وعقمت بمحلول هيبوكلورات الصوديوم (القاصر 2 مل لكل 8 مل ماء معقم) لثلاث دقائق بعدها غسلت بالماء المقطر المعقم لدقيقتين , زرعت القطع في أطباق تحوي وسط زرعي (PSA) مضاف آلية Tetracycline (200 ملغم / لتر) المعقم بجهاز المؤسدة (121 م° وضغط 1.5كغم / سم²) لمدة 15

دقيقة , حضنت الأطباق في 25+1م لمدة يومين , بعدها فحصت النوات الفطرية . ثم نقيت وتم تشخيص الفطر الممرض اعتماداً على الصفات التشخيصية المذكورة في (Booth , 1971 و Summerell , 2006) والاستعانة بالأستاذ الدكتور مجيد متعب ديوان .

2-3 اختبار المقدرة الامراضية

أختبرت المقدرة الامراضية لعزلات الفطر الممرض *F. oxysporum* وفطر التضاد *P. corylophilum* بحسب طريقة Butler , Bolkan (1974) بأستعمال بذور الفجل المحلي وبأستعمال الوسط الزراعي Water Agar (20غم Agar و 1 لتر ماء مقطر) المعقم بالمؤصدة والمضاف آلية المضاد الحيوي Tetracycline بوضع قرص بقطر (0.5) سم أخذ من حواف المستعمرات الفطرية المنماة على الوسط الزراعي (PDA) بعمر 5 أيام ثم حضنت على درجة 25 ± 1 م لمدة ثلاثة أيام بعدها زرعت بذور الفجل المحلية المعقمة حول حافة الطبق وبمعدل 25 بذرة لكل طبق بواقع أربعة مكررات لكل عزلة من الفطر الممرض علاوة على المقارنة وأربعة مكررات للفطر *P. corylophilum* , حضنت الأطباق وأخذت النتائج بعد مرور 7 أيام من الزرع بحساب النسبة المئوية للإنبات وكما في المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \text{عدد البذور النابتة} / \text{العدد الكلي للبذور} \times 100$$

2-4 اختبار المقدرة التضادية للفطر *P. corylophilum* ضد الفطر *F. oxysporum* على الوسط الزراعي PSA

تم الحصول على الفطر *P. corylophilum* (Dierckx) من تربة محيطة بجذور نباتات الطماطة في موقع ناحية جبلة في محافظه بابل بعد أن لوحظ مقدرته التضادية أثناء تنمية الفطريات المرافقة لجذور نباتات الطماطة المصابة في الأطباق مختبرياً .

أعتمدت طريقة الزرع المزدوج في هذا الاختبار إذ قسم طبق بتري قطر 9 سم حاوي على الوسط الزراعي PSA بخط وهمي إلى نصفين متساويين ولقح مركز النصف الأول بقرص قطرة (0.5) سم أخذ من مستعمرة الفطر *P. corylophilum* بعمر ثلاثة أيام أما مركز النصف الآخر من الطبق فلقح بقرص مماثل من مستعمرة الفطر الممرض *F. oxysporum*. بعمر 7 أيام وبأربعة مكررات مع معاملة المقارنة إذ لقت بالفطر الممرض فقط , حضنت الأطباق بدرجة 25 ± 2 م لمدة 7 أيام (مطلوب , 2012) . تم تقدير المقدرة التضادية بحسب مقياس Bell وآخرون (1982) والمكون من 5 درجات هي :

- 1- الفطر التضادي يغطي مساحة الطبق بكاملة .
 - 2- الفطر التضادي يغطي ثلثي مساحة الطبق .
 - 3- الفطر التضادي والفطر الممرض يغطي كل منهما نصف الطبق.
 - 4- الفطر التضادي يغطي ثلث مساحة الطبق والممرض يغطي ثلثي المساحة .
 - 5- الفطر الممرض يغطي مساحة الطبق بكاملة.
- ويعد العامل الإحيائي فعالاً من الناحية التضادية عند أظهار درجة تضاد 2 أو أقل مع الفطر الممرض .

وحسبت النسبة المئوية للتثبيط من خلال قياس قطر المستعمرة الفطرية ثم أستعملت المعادلة التالية

$$\% \text{ لتثبيط النمو الفطري} = \frac{\text{معدل أقطار النمو في المقارنة} - \text{معدل أقطار النمو في المعاملة}}{\text{معدل أقطار النمو في المقارنة}} \times 100$$

2-5 تأثير راشح الفطر الإحيائي *P. corylophilum* في النمو الفطري للفطر المرض *F. oxysporum* على الوسط الزراعي PSA

تم الحصول على راشح الفطر الإحيائي بتلقيح دوارق تحوي على وسط زرعى Potato Dextrose Broth (PDB) بعد تعقيمة بالمؤصدة وعند انخفاض الحرارة لقتحت الدوارق بأربعة أقراص . فطر كل منها 0.5 سم من الوسط الغذائي النامي على الفطر *P. corylophilum* بعمر 5 أيام وبعد التحضين لمدة 18 يوماً مع الرج المستمر, تم ترشيح راشح مستعمرة الفطر بأستعمال مرشح (0.22 m) Millipore funnal معقم موضوع في قمع بخنر ووضع الراشح في دوارق معقمة وحفظت بالثلاجة على درجة 5 م° لحين الاستعمال (العيساوي , 2010) . أستعمل الراشح الفطري بأضافته إلى وسط زرعى PSA معقم قبل مرحلة التصلب بتراكيز 10, 25, 50 % وبمقدار 10 مل لكل تركيز مع مراعاة تعديل نسبة الاكار المضافة إلى الوسط الزراعي قبل التعقيم , صببت الأوساط الحاوية على رواشح الفطر التضادي في أطباق معقمة 9 سم مع تحريك رحوي لتجانس الوسط مع الراشح الفطري , استعملت 4 مكررات مع المقارنة لوسط غذائي غير معامل بأي فطر , ثم لقتحت الأوساط الحاوية على الراشح بعد تصلبها بأقراص قطرها 0.5 سم من الوسط PSA النامي عليه الفطر الممرض *F. oxysporum* وبعمر 6 يوم في مركز كل طبق ثم حضنت على حرارة 1±25 وعند وصول نمو الفطر الممرض في معاملة المقارنة إلى حافة الطبق ثم قياس معدل قطر نمو الفطر الممرض بأخذ معدل قطرين متعامدين يمران بمركز المستعمرة التي يمثلها القرص وحسبت النسبة المئوية للتثبيط بأتباع معادلة Abbot الواردة في شعبان والملاح (1993) .

$$\% \text{ لتثبيط النمو الفطري} = \frac{\text{معدل أقطار النمو في المقارنة} - \text{معدل أقطار النمو في المعاملة}}{\text{معدل أقطار النمو في المقارنة}} \times 100$$

2-6 تأثير الفطر *P. corylophilum* في تثبيط نمو الفطر الممرض *F. oxysporum* وبعض معايير النمو لنبات الطماطة تحت الظروف الظلة الخشبية

نفذت التجربة بتاريخ 12 / 3 / 2016 في الظلة الخشبية التابعة لقسم تقنيات المقاومة الاحيائية في الكلية التقنية / المسيب بأستعمال التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) بأربعة مكررات لكل معاملة , عقت تربة مزيجيه بجهاز المؤصدة , بعدها وزعت في أصص بلاستيكية قطر 25 سم وسعة 2 كغم وتضمنت المعاملات ما يأتي:-

1- الفطر *F. oxysporum* بمفرده . 2- الفطر *P. corylophilum* بمفرده. 3- الفطر الممرض *F.* + فطر التضاد *P.* معاً . 4- المقارنة بدون الفطر الممرض أو فطر التضاد.

أضيف لقاح الفطر الممرض محملاً على بذور الدخن المحلي إلى المعاملات 1,3 وبنسبة 1% وزن/ وزن (Dewan , 1989) وأضيف لقاح الفطر *P. corylophilum* وبمعدل 15 غم / أصيص قبل أسبوع من

إضافة لقاح الفطر الممرض , زرعت شتلات الطماطة صنف سوبر ماريموند بواقع خمس شتلات لكل أصيص ويعمر 20 يوماً , وضعت الأصص في الظلة الخشبية وسقيت كلما دعت الحاجة وبعد مرور 45 يوماً وبعد ظهور أعراض المرض , قلعت النباتات وقدرت شدة الإصابة بحسب الدليل المرضي المؤلف من أربعة درجات وهي : الدرجة 0 = نباتات سليمة . الدرجة 1 = ظهور شحوب وأصفرار على النبات. الدرجة 2 = ذبول مؤقت للنباتات . الدرجة 3 = ذبول دائم , تم حساب النسبة المئوية لشدة الإصابة بحسب معادلة McKinney , (1923) المذكورة في (جبر , 1996) وكما يأتي :-

$$\% \text{ لشدة الاصابة} = \frac{(\text{عدد النباتات من الدرجة } 0 \times 0) + \dots + (\text{عدد النباتات من الدرجة } 3 \times 3)}{\text{مجموع النباتات المفحوصة} \times 3} \times 100$$

بعدها خفت النباتات إلى ثلاثة نباتات لكل أصيص , وأخذت القياسات المتضمنة طول المجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري .

7-2 التحليل الإحصائي

استعمال التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وبأربعة مكررات لكل معاملة وتم اختبار معنوية الفروق بين المعدلات على وفق اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى معنوي 0.05 وبحسب (الراوي وخلف الله , 2000) .

3- النتائج والمناقشة:

3-1 المسح الحقل

يبين الجدول 1 أنتشار مرض الذبول الفيوزارمي على الطماطة في مناطق المسح الحقل جميعها في محافظه بابل وينسب إصابة تراوحت ما بين 30-46% وقد يعزى سبب أنتشار المرض بهذه النسبة إلى زراعة محصول الطماطة بصورة متكررة أو لزراعة محاصيل أخرى تعود إلى العائلة الباذنجانية في الحقول نفسها أدى ذلك إلى تراكم لقاح الفطر الممرض خاصة الابواغ الكلاميدية التي تبقى في التربة لمدة طويلة.

جدول 1 النسبة المئوية للإصابة بمرض الذبول الفيوزارمي على الطماطة

التسلسل	الموقع	% للإصابة
1	ناحية جبلة	30
2	ناحية الكفل	32
3	ناحية أبي غرق	41
4	ناحية القاسم	46

3-2 العزل والتشخيص للفطريات المرافقة لجذور نباتات الطماطة المصابة

بينت نتائج العزل والتشخيص وجود أجناس عدة من الفطريات المرافقة لجذور نباتات الطماطة ، تم تشخيص بعض الأجناس منها إلى مستوى النوع وكان الفطر الممرض *Fusarium oxysporum* أكثر الأنواع تكراراً إذ بلغت النسبة المئوية للظهور 97% أما الفطريات *Rhizoctonia solani* و *Fusarium solani* فبلغت النسبة المئوية لظهورها 13% و 17% على التوالي والفطريات *Alternaria solani* و *Aspergillus niger* فكانت النسبة لهما 8% و 9% على التوالي ، وظهر الفطرين *Penicillium corylophilum* و *sp. Penicillium* فكانت النسبة المئوية للظهور 5% و 3% على التوالي . إن التكرار العالي للفطر *F. oxysporum* في العينات المدروسة جميعها يؤكد أن السبب الرئيس لمرض ذبول الطماطة الفيوزارمي وهذه النتائج تتفق مع مذكره كل من (أسطيفان وآخرون ، 1996 و عبد العزيز ، 2001 و الموسوي ، 2003).

3-3 أختبارات المقدرة الامراضية

تشير نتائج الجدول 2 إلى إن عزلات الفطر الممرض كافة (*F.4, F.3, F.2, F.1*) *F. oxysporum* أدت إلى خفض النسبة المئوية للإنبات فتراوحت بين 2-4 % قياساً بمعاملة المقارنة 98% ويعزى سب فشل الإنبات إلى مقدرة الفطر الممرض على إفراز الإنزيمات المحللة للسليولوز والكاييتين والبكتين ويؤدي إلى تحطيم جدران الخلايا النباتية ، مع مقدرة هذا الفطر الممرض على إفراز عدد من السموم ومنها *Fusarbin* ، *Javanicin* وغيرها (Lozovaya وآخرون ، 2006) .

لم يظهر فطر التضاد *P. corylophilum* إي تأثير على أنبات بذور الفجل مما يشير إلى عدم أمراضية هذا الفطر للنبات فبلغت النسبة المئوية للإنبات البذور 97% إذ لم تشر البحوث والدراسات إلى أمراضية الفطر *P. corylophilum* لأي نوع نباتي .

جدول (2) أختبار المقدرة الامراضية للفطر *F. oxysporum* والفطر *P. corylophilum* باستعمال بذور

الفجل على الوسط الزرعي W.Agar.

العزلات	النسبة المئوية للإنبات
F.1	2
F.2	2
F.3	4
F.4	2
P.c.	97
المقارنة	98
L.S.D. عند مستوى 0.05	1.06

* كل رقم في الجدول يمثل معدل لأربعة مكررات ، الرقم بجانب الرمز F. يمثل رقم العزلة ، P.c. يمثل الفطر *Penicillium corylophilum* .

3-4 اختبار المقدرة التضادية للفطر *P. corylophilum* ضد الفطر *F. oxysporum* في الوسط الزراعي (PSA)

أظهرت نتائج المقدرة التضادية جدول 3 إن الفطر *P. corylophilum* له قدرة تضادية عالية ضد الفطر الممرض *F. oxysporum* في الوسط الزراعي (PSA) بحسب مقياس Bell وآخرون (1982) إذ بلغت درجة التضاد (1) وهي الدرجة التي يكون عندها الفطر مقاوماً حيويًا بدرجة كاملة، إذ تثبط الفطر *P. corylophilum* نمو الفطر *F. oxysporum* بنسبة 93.05% بعد مرور سبعة أيام من الزرع المزدوج مقارنة مع معاملة الفطر الممرض *F. oxysporum* بمفرده والتي بلغت النسبة المئوية للتثبيط فيها 0.00%. ويرجع سبب ذلك إلى مقدرة الفطر *P. corylophilum* على إنتاج المضادات الحيوية ومركبات أخرى منها Alkaloidat و Alkane ومركبات Sesquiterpens و Anthracene والأحماض العضوية مثل oxalic acid وغيرها إذ إن هذه المواد والمركبات تثبط نمو الفطر الممرض (Yin و Keller, 2011 و Tajick وآخرون, 2014).

جدول 3 اختبار المقدرة التضادية للفطر *P. corylophilum* ضد الفطر *F. oxysporum* على الوسط الزراعي (PSA).

المعاملات	معدل فطر المستعمرة (سم)*	% للتثبيط *
الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i> بمفرده	9	0.00
الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i> + فطر التضاد P.C.	0.62	93.05
L.S.D عند مستوى 0.05	1.41	2.23

* كل رقم في الجدول يمثل معدل أربعة مكررات

3-5 تأثير تراكيز مختلفة من راشح الفطر *P. corylophilum* في نمو الفطر الممرض *F. oxysporum* على الوسط الزراعي PSA

إن إضافة راشح الفطر التضادي *P. corylophilum* اثر بشكل واضح في اختزال نمو الفطر الممرض *F. oxysporum* في الوسط الزراعي PSA، فنلاحظ في الجدول (4) إن التركيز 50% من راشح الفطر التضادي قد خفض نمو الفطر الممرض بصورة تامة 100% مقارنة مع معاملة الفطر الممرض بمفرده إذ بلغت نسبة التثبيط 0.00% أما عند التركيز 25% من راشح الفطر التضادي فكانت النسبة المئوية للتثبيط 97% وعند التركيز 10% فإن النسبة المئوية للتثبيط فكانت 95% مقارنة مع معاملة الفطر الممرض بمفرده. علاوة على عدم وجود إي فروقات معنوية بين التراكيز الثلاثة للفطر التضادي *P. corylophilum* ضد الفطر الممرض إلا إن هناك فروقات معنوية مع معاملة المقارنة. قد يعود سبب ذلك إلى احتواء راشح هذا الفطر على العديد من المواد المثبطة لنمو الفطريات الممرضة، إذ وجد إن الفطر *P. corylophilum* له القدرة على إنتاج العديد من المركبات الايضية الثانوية مثل مجموعة ال Isochromams ومجموعة ال Alpha pyrones ومركبات Meroterperoids و Koninginins (Mcmulline وآخرون, 2014 و Yadar وآخرون, 2014).

جدول 4 تأثير تراكيز مختلفة من راشح الفطر *P. corylophilum* على نمو الفطر المرض

F. oxysporum على الوسط الزراعي (PSA)

المعاملات	تراكيز الراشح %	معدل المستعمرة (سم)*	قطر % للتثبيط *
الفطر <i>P. corylophilum</i> + الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i>	10	0.37	95
	25	0.12	97
	50	0.00	100
الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i> بمفرده		9.00	0.0
L.S.D عند مستوى (0.05)		0.13	2.92

* كل رقم في الجدول يمثل معدل لأربعة مكررات.

3-6 تأثير الفطر *P. corylophilum* في تثبيط نمو الفطر *F. oxysporum* وبعض معايير النمو

لنباتات الطماطة تحت ظروف الظلة الخشبية

يبين الجدول 5 انخفاض النسبة المئوية لشدة الإصابة بالفطر *F. oxysporum* وبفرق معنوي واضح عند استعمال فطر التضاد *P. corylophilum* إلى 7% مقارنة بشدة الإصابة بالفطر الممرض *F.* التي بلغت 85% , وهذا انعكست إيجابياً على معايير النمو للنباتات , إذ بلغت أطوال النباتات عند استعمال الفطر التضادي بوجود الفطر الممرض 71.19 سم والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري هي 60.73 , 12.76 غم على التوالي والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري فكانت 14.01 , 4.13 غم على التوالي مقارنة بمعاملة الفطر الممرض بمفرده. وحقت معاملة الفطر التضادي لوحده زيادة معنوية واضحة في معايير النمو للنباتات مقارنة بمعاملات الفطر الممرض بمفرده ومعاملة الفطر الممرض مع فطر التضاد وحتى في معاملة المقارنة ومن دون إضافة الفطر الممرض أو فطر التضاد وذلك لامتلاك الفطر *P. corylophilum* عدد من الآليات التي يشطب من خلالها نمو وامراضية المسبب المرضي منها مقدته على إنتاج العديد من المركبات مثل الفلويدات والالكانات ومركبات Sesquiterpens وأحماض دهنية ومركبات anthracenes وneoisolonifolene كما يفرز هذا الفطر *P. corylophilum* العديد من المواد المشجعة والمحفزة لنمو النبات ومنها المركب Gliotoxin مما ينعكس ذلك إيجابياً على زيادة مؤشرات النمو للنبات (Refai وآخرون , 2015) .

جدول 5 تأثير فطر التضاد *P. corylophilum* في شدة الإصابة بمرض الذبول الفيوزاري على الطماطة وبعض معايير النمو تحت ظروف الظلة الخشبية .

الوزن الجاف (غم) *		الوزن الطري (غم) *		طول المجموع الخضري (سم) *	شدة الإصابة %	المعاملات
جذري	حضري	جذري	خضري			
1.66	15.55	2.01	33.88	18.56	85	الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i> بمفرده
6.82	23.95	18.31	129.35	71.19	0	فطر التضاد <i>P. corylophilum</i> بمفرده
4.13	14.01	12.76	60.73	49.06	7	الفطر الممرض <i>F. oxysporum</i> وفطر التضاد <i>P. corylophilum</i>
4.24	18.52	14.47	101.86	47.14	0	المقارنة
1.65	3.50	4.33	8.46	4.55	8.34	L.S.D. عند مستوى 0.05

* كل رقم في الجدول يحتل معدل لأربعة مكررات .

المصادر

- أسطيفان, زهير عزيز. محمد صادق حسن . هناء حمد الزهرون . باسمة جورج أنطوان. ماركو شموئيل كوركيس. 1996 . تأثير نيماتودا تعقد الجذور وفطر الفيوزيريوم على جذور الطماطة ومكافحتها أحيائياً وكيميائياً . مجلة الزراعة العراقية - مجلد . عدد 1 : 71-80 .
- جبر , كامل سلمان , 1996 . المقاومة الاحيائية للمعدد المرضي بين ديدان تعقد الجذور *Meloidogyne javanice* والفطر *Fusarium solani* في الباذنجان. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.
- الخفاجي ,مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار. 1989. إنتاج الفاكهة والخضير. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد - بيت الحكمة . العراق .
- ديوان . مجيد متعب . 1994 . الكثافة العددية للفطريات المرضية وغير المرضية المرافقة لجذور الطماطة وعلاقتها بمرض الذبول . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . مجلد 7. عدد 2 : 91-100.
- الراوي , خاشع وعبد العزيز محمد خلف الله . 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. الطبعة الثانية . جامعة الموصل صفحة 360 .
- شعبان, عواد ونزار مصطفى الملاح 1993. المبيدات. دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل ,صفحة 530.
- عبد العزيز, محمد حسين علي. 2001. أستجابة أصناف مختلفة من الطماطة للإصابة بالفطر *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycoerisci* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة .
- العيساوي , جاسم محمود عبد فراس . 2010. المكافحة المتكاملة لمرض سقوط البادرات على الباذنجان المتسبب عن الفطر *Rhizoctinia solani* Kuhu . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

- مطلوب, عهد عبد علي هادي. 2012. تحديد مسببات تعفن جذور وقواعد سيقان الفاصوليا وتقويم فعالية بعض عوامل المكافحة الاحيائية في مقاومتها. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة . جامعة بغداد
- الموسوي , عبد العزيز أبراهيم ياسين . 2003 . تأثير فصل التربة في نشاط الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai في المكافحة الاحيائية لبعض مسببات أمراض جذور محصول الطماطة في التربة الصحراوية في النجف . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة .
- Bell , D.K , H.D. Well and G.R. Markham. 1982 . Envitro antagonism of *Trichoderma* spp against six fungi , plant pathogens . *phytopatholgy* 72 :379 – 382 .
- Both , C.1971. The genus *Fusarium* . Gomm . mycol . unst kew , surrey , England pp.237 .
- Dewan , M . M . 1989 . Identify 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 . wes . Ausralia . 201 pp .
- Inoue , I . Namiki , F . and Tsuge , T . 2002 . plant colonization by vascular wilt fungus *Fusarium oxysporum* requires FOWI, ageneencoding amitochondrial protein . The plant cell , American society of plant Biologists 14 : 1869 – 1883.
- Leslie , J .F. and B . A . summerell . 2006 . The *Fusarium* laboratory manual . 388. PP.
- Lozovaya , V . F . lygin , O.V. Zernova , S ., Li , J. M . wind Holm . and G. L. , Hartman . 2006 . Lianin degradation by *Fusarium* . *plant Dis* . 9.77 -82 .
- Mcmulline , D.R., Nsiama , T. K. and Miller , J . D . 2014 Isochromans and a-pyrones from *penicillium corylophilum*. *J.Nat proved* . 77 : 206 -212 .
- Ragab MMM, Ashour AMA, Abdel –kader MM , El – Mohamady R, Abdel- Aziz . A 2012 . In Vitro evaluation of some fungicides alternatives against *Fusarium oxysporum* the causal of wilt disease . *Int . J. Agri Forestry* , 2(2): 70 – 77 .
- Refai , M., Abo El-yazid H . and Tawakkol, W. 2015.Monograph on genus *penicillium* . Research in Cairo University .Egypt. 157 pp.
- Tajjck , M.A., Mohammad Khani , H.S. and Babaeizad, V. 2014 . Identification of biological secondary metabolites in three *penicillium* species, *P. goditanum* , *P. moldavicum* , and *P. corylophilum* . Vol. 4, Number 1, 53-61 .
- Yadar , J. S., Ganganna , B., Dutta, P. and Singarapu, K.K . 2014 . Synthesis and Determination of Absoluve configuration of &pyrones isolated from *penicillium corylophilum* . *Jour. Org. chem* . . 79:10762 -10771.
- Yin, W. and Keller , N.P.2011 . Transcriptional regnlatory elements in fungal secondary metabolism .*J. Microbiol.*, 49.329 – 339.