التأثير الأمراضي للفطر *Fusarium equiseti* في أصناف مختلفة من نخيل التمر ومكافحته احيائيا

علاء ناصر احمد

مركز أبحاث النخيل / جامعة البصرة

الخلاصة

أظهرت نتائج هذه الدراسة قدرة الفطر *Fusarium equiseti* على إحداث الإصابة على جريد نخيل التمر الملقح بالفطر ، ومقدرة الفطر لإصابة جميع الأصناف المدروسة وهي (الساير، الحلاوي، الخضراوي، البرحي، البريم) وبنسب متفاوتة ، إذ سجل صنف الساير أعلى معدل لتطور الإصابة الاصطناعية إذ بلغ 42.66ملم واقل معدل للإصابة كان على صنف البرحي إذ بلغ معدل الإصابة 30.66ملم ، وبينت الدراسة قابلية الفطر *F. equiseti* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي لهما 5.6و 6.3ملم على التوالي . كما لوحظ أن هناك قدرة تضادية عالية للفطر الإحيائي *Trichoderma harzianum* ضد نمو الفطر الممرض *F.equiseti* على الوسط الزرعي PDA إذ بلغت نسبة التثبيط 68.11 % .

الكلمات المفتاحية :- نخيل التمر ، *Fusarium equiseti* ، *Trichoderma harzianum*

المقدمة

تتعرض أوراق نخيل التمر للإصابة بالعديد من الفطريات إذ إن إصابة أوراق نخيل التمر بالفطريات الممرضة لفسائل حديثة النمو أو النخيل البالغ يكون أثره سلبا على معدل النمو وقلة التزهير وانخفاض الإنتاج لتأثير تلك الفطريات على مساحة الجزء الأخضر للأوراق المهمة في عملية التركيب الضوئي لنخيل التمر (Djerbe ، ١٩٨٣ و Al-Akaidy ، ١٩٩٤) .ينتشر الفطر *Fusarium equiseti* في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية ، ويوجد في الكثير من الترب الزراعية مرتبطاً مع بعض أشجار الفاكهة مسبباً لأمراض تعفن ثمار الفاكهة والأشجار المثمرة والكثير من النباتات الزراعية مسبب تعفن أنسجتها (Booth,1971 و Bosch و Mirocha،١٩٩٢) . وذكر Kosiak وآخرون (٢٠٠٣) بان الفطر يصيب حبوب الرز النرويجية ويسبب تعفنها وإفراز سموم الفطر عليها كسموم الـ (4-acetylnivalenol trichothecenes: وnivalenol) .

وفي السنوات الأخيرة انتشرت العديد من الأمراض كانت تعد ثانوية قبل عشرين عاما في العراق كمرض تبقع أوراق النخيل (الزبيدي ،٢٠٠٥) . وأشارت بعض الدراسات إلى تسجل الفطريات *Alternaria alternata* و *F. solani* و *F.oxysporum* و *Bipolaris australiensis* و *Phoma glomerata* و *P.leveillei* كمسببات لمرض تبقع أوراق نخيل التمر إذ سجلت لأول مرة في العراق كأحد مسببات التبقع على أوراق نخيل التمر (الزبيدي ،٢٠٠٥ و فياض ومانع ، ٢٠٠٨) وبين احمد (٢٠١١) تسجيل الفطر *A. radicina* لأول مرة في محافظة البصرة كمسبب لمرض التبقع الأسود على أوراق نخيل التمر ، وأشارAbass وآخرون (٢٠١٣) إلى تسجيل الفطر *Nigrospora sphaerica* كمسبب لمرض التبقع على أوراق نخيل التمر لأول مرة في محافظة البصرة ، كما سجل الفطران *A.longipes* و*F.equiseti* كمسببين لتبقع أوراق نخيل التمر لأول مرة في العراق (الدوسري وآخرون ، ٢٠١٣) . وسجل الفطر*F.equiseti*على جذور شتلات الصنوبر الحلبي (*Pinus halepensis* mill) في شمال غرب الجزائر كمسبب لمرض سقوط البادرات Damping –off مسبب خسائر قدرت ب٦٤-٧٧%من الإنتاج (Lazreg وآخرون ،٢٠١٤) .

جاءت هذه الدراسة بهدف اختبار قابلية الفطر*F.equiseti*على إحداث الإصابة على الجريد لأصناف مختلفة من نخيل التمر ودراسة بعض الصفات الفسلجية للفطر المسبب للمرض وتأثير الفطر الإحيائي *T.harzianum* في الحد من الإصابة .

المواد وطرائق العمل

عزل المسبب الممرض وتشخيصه

جلبت أوراق نخيل تمر ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض التبقع على الجريد في منطقة شط العرب/محافظة البصرة . أزيلت الوريقات (الخوص) من الجريد وغسل الجريد المصاب جيدا بالماء الجاري ثم أخذت قطع من المناطق المصابة بطول ٠.٥- ١ سم ، وعقمت باستخدام هايبوكلورات الصوديوم ١٠% من المستحضر التجاري لمدة ٣ دقائق بعدها غسلت بماء مقطر معقم لمدة ٥ دقائق ثم نشفت القطع بورق ترشيح ، ونقلت كل أربع قطع إلى طبق بتري معقم حاوي على الوسط الغذائيPotato Dextrose Agar (PDA) معقم ومضاف إليه المضاد الحياتي Chloramphenicol بمقدار ٢٥٠ملغم /لتر ، حضنت الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة ٢٥ ± ٢ °م ، صنف الفطر بالاعتماد على Samson وآخرون (٢٠٠٠) .

اختبار امراضية الفطر *F.equiseti*

تم اخذ عدة قطع من جريد أوراق نخيل التمر من منطقة شط العرب صنف الساير وذلك لظهور أعراض الإصابة بالفطر على ذلك الصنف ، أخذت القطع من الدور الرابع وبطول ١٥سم غسلت القطع بماء جاري ثم عقمت سطحيا برشها بالكحول الاثيلي ٧٠% لمدة ٣ دقائق ثم غسلت بالماء المقطر المعقم عدة مرات لإزالة أثار الكحول المعقم ، عُمل ثقب في كل قطعة جريد بثاقب فليني معقم بقطر ٠.٥ سم ثم اخذ قرص من الفطر *F.equiseti* بقطر ٠.٥ سم النامي على الوسط الزرعي PDA ووضع في الثقب الذي عُمل في قطع الجريد لف كل ثقب بلاصق شفاف أزيل بعد يومين من التلقيح بالفطر ، وضعت القطع في قناني زجاجية مناسبة الحجم تحوي على ٢٠ مل ماء مقطر معقم وسُدت فوهة القناني الزجاجية بالقطن وورق الألمنيوم المعقمين ، حُضنت القناني الزجاجية بالحاضنة تحت درجة حرارة ٢٥ ± ٢ م° لمدة شهر ، تمت مراقبة نمو الفطر وتطور البقعة المرضية على قطع الجريد كل ثلاثة أيام وقياس معدل نصف قطر النسيج التالف حول موقع الإصابة وتسجيل الأعراض ، عند تجاوز نصف قطر الإصابة الاصطناعية ١ ملم يعد دليلا لحدوث وتطور الإصابة بالفطر . تمت التجربة بأخذ ٤ مكررات (٤ قطع من جريد أوراق نخيل التمر) أما معاملة المقارنة فتمت بوضع قرص بقطر ٠.٥ سم من الوسط الزرعيPDA الخالي من الفطر في قطع الجريد ، استخدمت طريقة Bachiller و Ilag(١٩٩٨) لاختبار امراضية الفطر *Thielaviopsis paradoxa* على نخيل جوز الهند

المسبب لمرض تدمع الساق وقد اعتبر ظهور البقعة المرضية البنية مؤشر على امراضية الفطر *T. paradoxa*.

دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة في النمو الشعاعي للفطر*F.equiseti*

استخدم الوسط الزرعي PDA المعقم بجهاز التعقيم البخاري والمضاف له المضاد الحياتي Chloramphenicol بمقدار٢٥٠ ملغم/لتر ، صب الوسط في أطباق بتري قطر٩ سم ، لقح مركز كل طبق بقرص قطره ٠.٥ سم اخذ من حافة مستعمرة حديثة النمو للفطر *F.equiseti*اخذ بواسطة ثاقب فليني معقم . حُضنت الأطباق تحت درجة حرارة ١٠ و ١٥ و ٢٠ و ٢٥ و ٣٠ و ٣٥ و ٤٠ م° ثم حسب معدل نمو الفطر في كل درجة حرارة بأخذ معدل قطرين متعامدين يمران من مركز الطبق من ظهر المستعمرة وذلك بعد ٧ من التحضين . نفذت التجربة بثلاثة مكررات لكل درجة حرارة .

حساسية أصناف مختلفة من نخيل التمر للإصابة بالفطر *F.equiseti*

بعد أن اختبرت قابلية الفطر*F.equiseti* على إحداث الإصابة في جريد أوراق نخيل التمر صنف الساير جُلبت عدة أوراق من نخيل التمر(سعف نخيل التمر) لخمسة أصناف هي الساير و الحلاوي و الخضراوي و البرحي و البريم ، تم استخدام الطريقة السابقة نفسها في اختبار الامراضية ، بعد إجراء المعاملة حُضنت القناني الزجاجية بالحاضنة تحت درجة حرارة ٢٥ ± ٢ °م لمدة شهر، تمت مراقبة نمو الفطر وتطور المساحة الملقحة بالفطر وتسجيل الأعراض ، إذ اعتبر اتساع المساحة الملقحة بالفطر أكثر من ١ملم دليلا على تطور نمو الفطر وإحداث الإصابة ، تمت التجربة بأخذ ٥ مكررات لكل صنف أما معاملة المقارنة فتمت بوضع قرص بقطر ٠.٥ سم من الوسط الزرعيPDA الخالي من الفطر في قطع الجريد للأصناف المدروسة .

الكشف عن قابلية الفطر*F.equiseti* في افراز انزيم السليليز

استخدم وسط Mandel الصلب (١٩٧٥) للكشف عن مقدرة الفطر*F.equiseti*على إنتاج انزيم السليليز ويتكون الوسط من المواد التالية : KH_2PO_4 ٢غم ، $(NH_4)_2SO_4$ ١.٤غم ، $MgSO_47H_2O$ ٠.٣غم ، $CaCl_2$ ٠.٣غم ، $COCl_2$ ٠.٠٢غم ، $FeSO_4.7H_2O$ ٠.٠٤غم ، $MnSO_4.H_2O$ ٠.١٦غم ، $ZnSO_4.7H_2O$ ٠.١٤غم ، Peptone ٠.٨ غم ، Carboxy methyl cellulose (CMC) ١٠غم ، Urea ٠.٣غم ، Agar 20غم ، لتر واحد ماء مقطر. أما الكاشف المستخدم للاستدلال على إفراز إنزيم السليليز فهو محلول ايودين حامض الهيدروكلوريك HCl-Iodine Solution والمحضر بمزج ١٠٠مل من حامض HCl (٠.١

عياري) و٥٠٠ مل من I (1%) + KI (2%) بدلالة وزن/حجم . عقم الوسط بجهاز التعقيم البخاري عدا اليوريا التي حضرت بشكل محلول في ماء مقطر معقم تم تعقيمها بإمرار المحلول عبر مرشح غشائي دقيق قطر٠.٤٥ مايكرون من إنتاج شركة Millipor بواسطة جهاز التفريغ الهوائي . وبعد إن بُرد الوسط أضيف إليه راشح اليوريا ووزع على أطباق بتري قطر ٩ سم وبعد تصلب الوسط لقح بقرص ٠.٥ سم اخذ بواسطة ثاقب فلين معقم من مستعمرة حديثة النمو للفطر*F.equiseti* ووضعت بشكل مقلوب في مركز الطبق وبعد سبعة أيام من التحضين على درجة حرارة ٢٥ ºم أضيف محلول الصبغة الكاشفة إلى سطح الوسط لمدة ثلاث دقائق سُكبت بعدها الصبغة من الطبق ، وتم الاستدلال على قابلية الفطر على إفراز إنزيم السليليز بتكوين هالة صفراء حول المستعمرة ، تم قياس قطر الهالة وحسب معدل الفعالية الإنزيمية بحساب الفرق بين قطر نمو المستعمرة وقطر الهالة (ملم) . واستخدم مقياس السعدون(١٩٨٩) لتحديد كفاءة الفطر*F.equiseti* في إفراز إنزيم السليليز. نفذت التجربة بثلاثة مكررات .

درجة النشاط	حيز النشاط (قطر الهالة)/ملم	تفاصيله
–	سالب	لا يفرز
±	من ١-٣	ضعيف
+	أكثر من ٣-٥	متوسط
++	أكثر من ٥-٨	جيد
+++	أكثر من ٨-١١	نشيط
++++	أكثر من ١١	نشيط جدا

الكشف عن قابلية الفطر*F.equiseti* في إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز

استخدم وسط Gessner (١٩٨٠) المكون من Malt extract ١٥غم و Tannic acid ٠.٨ غم و Agar ٢٠ غم و لتر واحد من الماء المقطر. ذوب حامض التانك في ٥٠٠مل من الماء المقطر معقم ، ثم مزج مع مكونات الوسط الأخرى المعقمة والمبلغة في ٩٥٠مل من الماء المقطر معقم على حدة واستخدمت الطريقة السابقة نفسها في الكشف عن إفراز إنزيم السليليز في تلقيح الأطباق واستدل على إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز بظهور لون بني غامق في ظهر الوسط المستعمرة وحولها يدل على الفعالية الإنزيمية لحساب قطر المستعمرة وقطر الهالة بالمليمتر. نفذت التجربة بثلاثة مكررات .

دراسة التضاد بين الفطر الإحيائي *T.harzianum* والفطر الممرض *F.equiseti* في الأطباق

تم تنقية وتنمية الفطر الإحيائي *T.harzianum* والمعزول في دراسة سابقة والمشخص حسب Domsch وآخرون (1980) . اعتمدت طريقة الزرع المزدوج على الوسط الزرعي PDA في أطباق بتري قطر ٩ سم ، قسم الطبق إلى قسمين متساويين لقح مركز النصف الأول من الطبق بقرص قطره ٠.٥ سم من عزلة الفطر الممرض *F.equiseti* النامية على الوسط الزرعي PDA بعمر٧أيام بواسطة ثاقب فليني معقم ، ولقح مركز النصف الثاني من الطبق بقرص مماثل من الفطر *T.harzianum* بعمر٧ أيام وبواقع ثلاثة مكررات مع تطبيق معاملة مقارنة وذلك بتلقيح مركز النصف الأول من الطبق بقرص قطره ٠.٥ سم من عزلة الفطر الممرض*F.equiseti* فقط والفطر الاحيائي فقط كلا على انفراد النامية على الوسط الزرعي PDA (Dewan، ١٩٨٩) . حضنت الأطباق تحت درجة حرارة ٢٥ ± ٢°م وتم قياس النمو الشعاعي للفطر الممرض وفطر المقاومة الإحيائية بعد مرور سبعة أيام من الزرع المزدوج ، حسبت درجة التضاد وفق مقياس Bell وآخرون (١٩٨٢) المكون من ٥درجات :-

١- الفطر المضاد يغطي الطبق بكامله
٢- الفطر المضاد يغطي ٤/٣ مساحة الطبق
٣- الفطر المضاد والفطر الممرض كلاً منهما يغطي نصف مساحة الطبق.
٤- الفطر الممرض يغطي ٤/٣ مساحة الطبق
٥- الفطر الممرض يغطي الطبق بكامله

وعدت العزلة ذات قدرة تضادية عالية إذا حققت درجة تضاد ٢ أو أقل

التحليل الإحصائي

نفذت التجارب المختبرية حسب التصميم العشوائي الكامل C.R.D بتجارب وحيدة العامل ، تم مقارنة المتوسطات حسب طريقة اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D تحت مستوى معنوية ٠.٠١ (الراوي وخلف الله ، ١٩٨٠) .

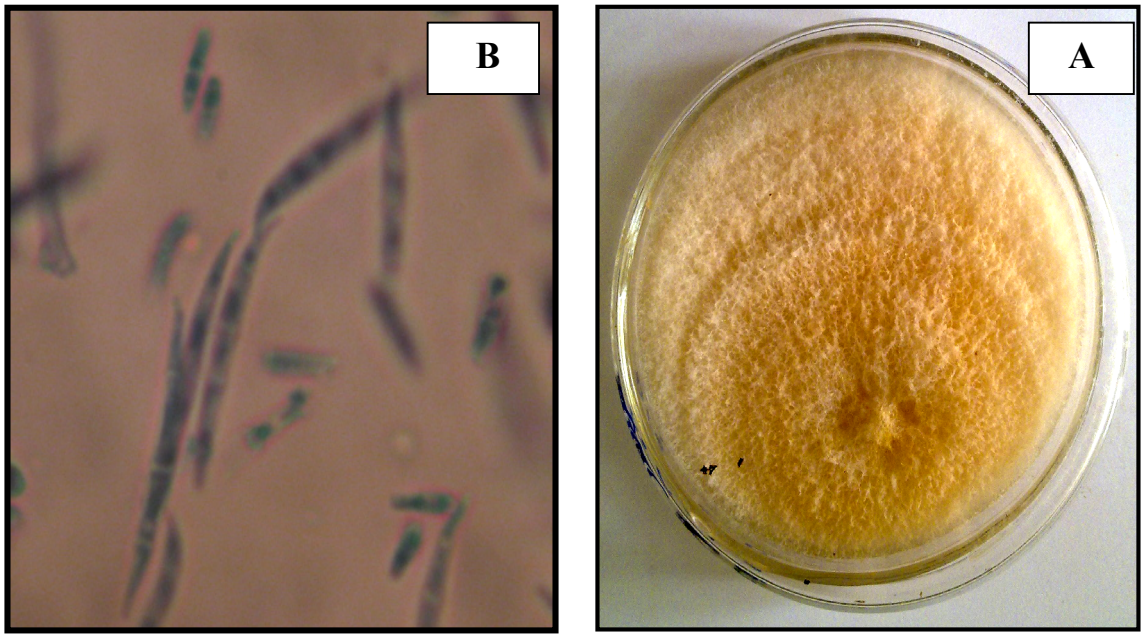
النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص الفطر *F.equiseti*

تم عزل وتشخيص الفطر الممرض

***Fusarium equiseti* (Corda) Sacc. (teleomorph: *Gibberella intricans* Wollenw.)**

من جريد نخيل التمر والتي ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض التبقع في منطقة شط العرب في البصرة . يكون الفطر مستعمرة هوائية النمو على وسط PDA تنتشر على سطح الطبق بلون ابيض إلى بيجي أو كريمي اللون أو بلون برتقالي شاحب إلى لون كريمي محمر ، الخيط الفطري بسيط التكوين مستقيم أو متفرع لونه ابيض أو شفاف ، الحامل الكونيدي طويل ومستدق يحمل في نهايته المايكروكونيديا وينشأ من الخلية الفطرية الأساسية قدميه الشكل ، المايكروكونيديا منفردة أو بشكل سلسلة من ٢ و٣ كونيدات متباينة كثيرا في الشكل كثيرا ما تكون مغزلية أو طويلة هلالية الشكل ، وتكون ناعمة مقسمة بعدة تقسيمات ذات ٣-٧ تقسيمات عرضية وأحيانا تكون متخصرة عند مواقع ارتباطها بالخيط الفطري وذات لون اصفر إلى برتقالي شاحب وبطول من ٢١-٦٣ مايكرون وبعرض ٧-٣٠ مايكرون ، ينتج الفطر سبورات كلاميدية ضمن الخيط الفطري في اغلب الأحيان مفردة أو قد تكون في أزواج بشكل سلاسل مجتمعة على هيئة عناقيد كروية الشكل ٧-١٣ مايكرون وهذا المواصفات تتطابق مع ما ذكره White وآخرون (١٩٩٠) و Samson (٢٠٠٠) . صوره (١) Aمستعمرة الفطر *F.equiseti* B جراثيمه .



صورة (١)A - مستعمرة الفطر *F.equiseti* على الوسط الزرعي PDA في طبق بتري

B - جراثيم الفطر *F.equiseti* تحت المجهر الضوئي بقوة تكبير ٤٠ X

اختبار أمراضية الفطر *F.equiseti* وأعراض الإصابة

أظهرت نتائج اختبار الامراضية مقدرة الفطر *F.equiseti* على إحداث الإصابة على جريد نخيل التمر صنف الساير الملقح والتي تمثلت بشكل بقعة حول مواقع التلقيح ذات قطر ٤٣.٣٢ ملم بعد شهر من التلقيح ، إذ تلونت بلون بني مصفر إلى داكن امتدت لتشمل مسافة أوسع من النسيج الملقح بالفطر وعند عمل مقطع طولي في الجريد الملقح لوحظ وجود تلون بني فاتح أسفل البقعة وبشكل اصفرار للنسيج الملقح يمتد إلى مسافة ابعد من موقع التلقيح بالفطر، ولم تظهر تلك الأعراض في معاملة المقارنة (صورة ٢،).

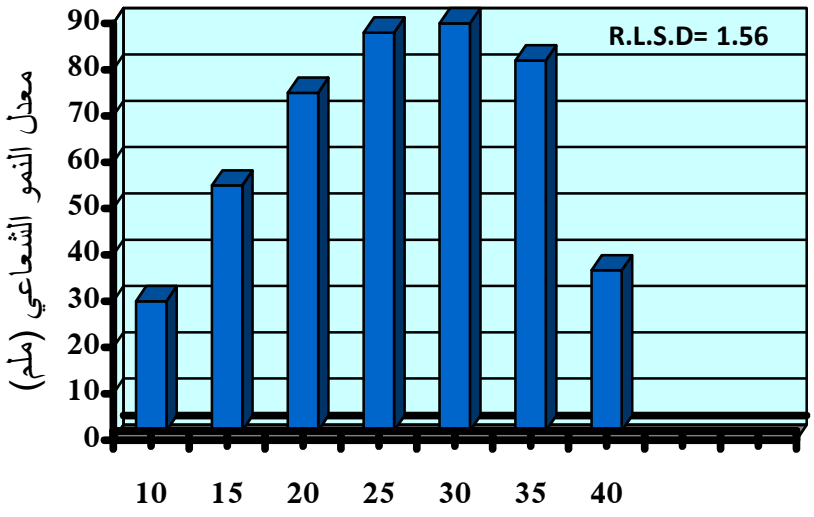
أما أعراض الإصابة التي يسببها الفطر*F.equiseti* على جريد أوراق نخيل التمر في الحقل فتظهر بشكل بقع دائرية أو غير منتظمة الشكل وأطراف البقع ذات لون بني مسود وبتطور الإصابة تتحد البقع وترتبط مع بعضها مكونة بقع متطاولة تأخذ مساحة اكبر بالجريد المصاب وتظهر الإصابة على شكل احتراق الجريد .

صورة (٢) A- البقعة المرضية للفطر *F.equiseti* على الجريد مع المقارنة

B - مقطع طولي في الجريد المصاب مع المقارنة

تأثير درجات الحرارة المختلفة في النمو الشعاعي للفطر *F.equiseti*

يلاحظ من نتائج شكل (١) إن أفضل درجة حرارة لنمو الفطر*F.equesti* كانت ٣٠°م تلتها درجة الحرارة ٢٥°م، إذ بلغ معدل النمو الشعاعي للفطر ٩٠ و٨٧ ملم على التوالي ، واقل معدل للنمو الشعاعي للفطر كان في درجة حرارة ١٠ و٤٠°م إذ بلغ ٣٠ و٣٦ملم على التوالي . فقد أشارت بعض الدراسات إلى أن أفضل درجة حرارة لنمو الفطر *Fusarium sp.* المسبب لمرض التبقع على أوراق نخيل التمر كانت ٢٥ و٣٠°م ويقل نموه بارتفاع درجة الحرارة أكثر من ٣٠°م (الزبيدي ، ٢٠٠٥) . وقد يعود سبب ضعف نمو الفطر في درجات الحرارة ١٠ و٤٠م° إلى تأثير درجة الحرارة في الإنزيمات الضرورية للنمو . فقد ذكر في دراسة لتأثير ارتفاع درجات الحرارة في نمو الفطر *Aspergillus nidulans* أن للفطر قابلية للنمو بصورة طبيعية بين ١٥-٤٤ °م وعند ارتفاع درجات الحرارة إلى ٤٤ °م تحدث طفرة للجينات المسؤولة عن النمو إذ تؤثر درجة الحرارة المرتفعة في شكل تلك الجينات وعملها (Bergen و Morris، ١٩٨٣) . وبين Maheshwari (٢٠٠٥) إن توقف النمو وإنبات الجراثيم للفطر *A. nidulans* قبل أو بعد وصول درجة الحرارة إلى ٤٤م° يعود إلى حصول الطفرة في الجينات المسئولة عن النمو .



شكل (١) تأثير درجات الحرارة في معدل النمو الشعاعي للفطر*F.equiseti*على الوسط الزرعي PDA

حساسية أصناف مختلفة من نخيل التمر للإصابة

لوحظ من الجدول (١) قابلية الفطر على إصابة جميع الأصناف المدروسة بنسب متفاوتة وباختلاف الأصناف ، إذ سجل صنف الساير أعلى معدل لتطور الإصابة الاصطناعية إذ بلغ

42.66ملم تلاه صنف الحلاوي بمعدل 40.66ملم واقل معدل للإصابة كان على صنف البرحي إذ بلغ معدل الإصابة 30.66ملم .

إن الاختلاف في معدل الإصابة الاصطناعية حسب الأصناف يعزى إلى اختلاف مكونات أوراق نخيل التمر للأصناف المدروسة ، فقد أشار غالي (٢٠٠١) إلى إن وجود مادة السليلوز والكاربوهيدرات بالأصناف الزهدي والحلاوي تجعلها أكثر الأصناف استجابة للإصابة بالفطر *Chalaropsis paradoxa* مقارنة بالصنف البرحي والذي يحتوي على نسبة عالية من البروتين والكالسيوم في أوراقه إذ كان اقل الأصناف استجابة للإصابة بالفطر. وبين احمد (٢٠١١) إلى إن أكثر الأصناف استجابة للإصابة بالفطر *A.radicina* كان صنف الزهدي تلاه صنف الساير بمعدل بلغ ٣.٤ و٣.١ سم على التوالي ، واقل معدل للإصابة كان على صنفي البريم والبرحي إذ بلغ معدل الإصابة ١.٩ ، ٢.٠ سم على التوالي .

جدول (1) حساسية أصناف مختلفة من نخيل التمر للإصابة بالفطر *F.equiseti*

الأصناف	معدل تطور الإصابة الاصطناعية بالفطر *F.equiseti*(ملم)
الساير	*42.66
الحلاوي	40.66
الخضراوي	35.00
البرحي	30.66
البريم	34.66
=R.L.S.D (0.01)	3.23

*كل رقم يمثل معدل٥ مكررات

مقدرة الفطر*F.equiseti*على إفراز إنزيمي السليليز والفينول أوكسيديز

أظهرت نتائج الجدول (٢) مقدرة الفطر*F.equiseti*على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي 5.6و 6.3ملم على التوالي .

ذكر Domsch وآخرون (١٩٨٠) إن لبعض أنواع الفطر *Fusarium* sp. المقدرة على تحليل مادة السليلوز في خلايا النبات العائل وذلك لقدرته العالية على إفراز إنزيم السليليز. إن مقدرة

الفطر*F.equiseti* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز الدور الأساس في إحداث الإصابة إذ إن للإنزيمات دورا أساسيا في إحداث المرض على النبات المصاب كونها تحطم المحتوى البنائي لخلايا النبات وتعمل على تحليل المواد غير الحية في الخلية (Agrios ،١٩٩٧) يعد السليلوز المكون الأساس لجدران الخلايا النباتية وهو مكون من عدد من جزيئات الكلوكوز كمادة هيكلية على هيئة ألياف دقيقة ، إما مادة اللكنين وهو المركب الثاني لخلايا النبات بعد السليلوز فهو معقد عضوي عالي التعقيد ومقاوم ضد مهاجمة اغلب الكائنات الدقيقة وتعد الفطريات الوحيدة القادرة على تحليله (Agrios ،١٩٩٧ و Saparat وآخرون ، ٢٠٠٠) . وأشار عباس (٢٠٠٥) إن للفطر *F. solani* المسبب لمرض تدهور نخيل السايكس له القابلية العالية لإفراز إنزيم السليليز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له ١١.١٢ ملم وله قابلية متوسطة لإفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له ٤.١ ملم وقد عزى ذلك الاختلاف إلى نوع العزلة ومصدرها . وأكد العامري (٢٠٠٩) لقابلية الفطر *F.solani*على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز بمعدل بلغ ٤.٠٨ و٦.٠٥ ملم . وبين الدوسري وآخرون (٢٠١٣) مقدرة الفطر *F.equiseti* على إظهار فعالية متوسطة في إفراز إنزيم السليليز إذ بلغ قطر الهالة ٣-٤ ملم في حين كانت قدرته جيدة في إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ قطر الهالة ٤-٦ ملم ، وبهذه الإنزيمات يتمكن الفطر من غزو النسيج النباتي وبالتالي تتطور الإصابة .

جدول (٢) قابلية الفطر *F.equiseti*على إفراز إنزيمي السليليز والفينول أوكسيديز القدرة التضادية للفطر الإحيائي *T.harzianum* ضد الفطر الممرض *F.equiseti*

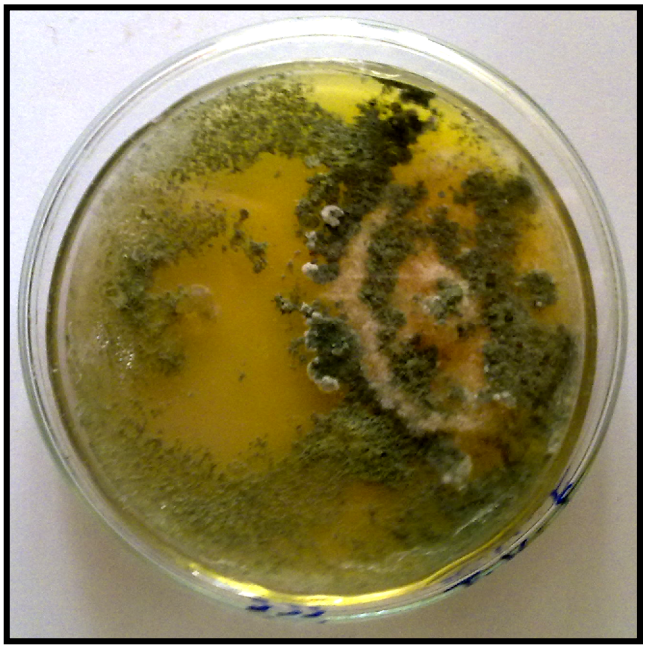
الإنزيم	معدل الفعالية الإنزيمية للفطر (ملم)	درجة النشاط
السليليز	5.6*	جيد
الفينول أوكسيديز	6.3	جيد
=R.L.S.D (0.01)	1.43	

* كل رقم يمثل معدل٣ مكررات

بينت نتائج اختبار القدرة التضادية في الأطباق وجود قدرة تضادية عالية للفطر الإحيائي *T.harzianum* ضد نمو الفطر الممرض *F.equiseti* إذ بلغت درجة التضاد ١.٣ وتعتبر تلك الدرجة جيدة حسب الدرجات التي اقترحها Bell وآخرون (١٩٨٢) . (صورة ، ٣) .

يؤثر الفطر الإحيائي *T.harzianum* في الفطر الممرض عن طريق عمله باليات مختلفة كالتطفل أو المنافسة على الغذاء والمكان أو انتاجه مواد مضادة أو تثبيطه لإنزيمات الفطر الممرض (Harman ، ٢٠٠٠) . كما إن للفطر الإحيائي القابلية على مهاجمة الممرضات بالتفاف غزله الفطري حول الغزل الفطري للممرضات ثم يقوم باختراق جدارها ويستهلك محتوياتها الغذائية (Howell ، ٢٠٠٢) . إن للفطر *T.harzianum* القدرة على تثبيط العديد من المسببات الممرضة للنبات إذ ذكر Gloria وآخرون (٢٠١٥) إن للفطر *T.harzianum* المقدرة على تثبيط نمو الفطر *Fusarium oxysporum* المسبب لمرض الذبول الفيوزارمي على الخس في ايطاليا . وذكر Nilce وآخرون(٢٠١٥) إلى قدرة الفطر على تثبيط الفطر *Rhizoctonia solani*المسبب لمرض سقوط البادرات على نبات البطيخ .

من نتائج القدرة التضادية الجيدة للفطر الإحيائي *T.harzianum* توصي الدراسة باستعمال الفطر الإحيائي *T.harzianum*في المكافحة الإحيائية للنخيل المصاب بالفطر الممرض *F.equiseti* .



صورة (٣) القدرة التضادية للفطر الإحيائي *T.harzianum* ضد الفطر الممرض *F.equiseti*

المصادر

. . . . . ع . . . . . د . . . . . الاتصنا . . . . . و (١١ للفط) ل . . . . . جيل الأول . . . . . ر

Alternaria radicina Meier,Drechsler and Eddy كمسبب لمرض التبقع الأسود عل . ى أورنا ق ل ت م ل ر ف . . ي ف ظ ا . . ا ق ب ط . . ة ر ة وم ك ا ف ح ه إ ي ح ي ا . م ل ب ل ص . ة ا ر ة ل ل ع ل . . و م الزراعية . ٢٤ (٢) :٤٧ - ٦٣ .

الدوسري ، ناصر حميد و رامز مهدي الاسدي ، وعلاء ناصر احمد (٢٠١٣) . تسجيل الفطرين *Alternaria longipes* و *Fusarium equiseti* لأو م ر ة ف ي ل ع ق ا ك م س ب ب ي ن ل ت ب ق ع نخيل التمر . مجلة العلوم الزراعية والبيطرية . جامعة القصيم – المملكة العربية السعودية . ٦(١) . (٢٠١٣) .

ل . ا . ر ا ق ي ع خ ل ح م . ود و ل ع ز ي . . د ز ا م ح م . د خ ل . . ف الله (٠)٩٪ ت ص . ميم وتحلي . ل ل ج ا . . ا ر ب الزراعة . كلية . ة الزراعة والغابات . مجلة . ت ص . ل . دار ل ك . ب للطباعة ل ن ش . ر . ٤٨٦ صفحة .

لزبيدي . د ي ع ء . ع ل ا . ع و د ه م . ا ن ع (٢٠٠٥) ب ت ح ر ي . . ا ل و ل م . ر ض ت ب ق . ع أ و ر ا ق ن خ ي . ل و ف ك ا ت ه . ا كيميائيا في محافظة البصرة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة-جامعة البصرة . ٦٧ صفحة .

لسا . عدون ع ب . د الله م . ود (١٩٨٩) ب د ر ا ة ح . و ل ف ط . ر *Mauginiella scaettae* ا س ب . ب لمرض خياس طلع النخيل ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة البصرة . ١٤٠ صفحة .

العامري ، علاء ن ط ر ح م د (٢٠٠٩) . د ر ا ة ت أ ث ر ب ع ض ال ع و ا ل ب ي ئ ة ف ي م ر ض ت د ه ور وموت فسائل نخيل ل ل ت م ر ا س ب ب ع ن ل ف ط ر *Chalaropsis radicicola* (Bliss)C. Moreau و ل ت ك ا ف . . ي م ق ا و م ت ه ب ا ر ة . ر س . . ا ل ق ب ا س . . ت ي ر ك ل ي . . ة ال ز ر ا . ة - م ع ا . . ة البصرة . ١١٦ صفحة.

عب . ا س ح م . د ح م . ز ه (٢٠٠٥) ل ن ش . ا ط ر ي ق ة الإ ن ي خ ر ج ا . . ا ل ز ي ت ي . ل . بعض ل ف ط ر ي . ا ت ل م ر ض . ة لنخيل . ل ت م . ر *Phoenix dactylifera* ل و ا . ا ي ك س *Cycas revoluta* م ج ل . ق ب ط . ر ة لأبحاث نخلة التمر. ٤(١-٢): ١-١٠ .

غ . ا ل ي ف ئ ا ص . ا ح ب (٢٠٠١) ت . د ه و ر ل ن خ ي ل ل م س ا . ب ب ع . ل ف ط . ر *Chalara paradoxa* ظروف الإصابة والمقاومة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة- جامعة بغداد . ١٩٠ صفحة .

فياض ، محمد عامر وعلاء عودة مانع (٢٠٠٨) . دراسة عن مرض تبقع أوراق نخيل ل ت م ر ف ي ل ب ط . ر ة ق ع ل ا ج ب ع . ض ا ل ع و ا ل (ع م ل ن خ ل ا . ة ، و م ح ت . و ى الأوراق . ل ش ا . م ع ل ق ا . ا ن ي ن) بالإصابة . مجلة وقاية النبات العربية ، ٢٦ :٨١-٨٨ .

Abass, M.H; Hameed, M.A. and Ahmed, A.N.(2013)First report of *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason as a potential pathogen on date

palm (*Phoenix dactylifera* L.). Can J. of Plant Pathol. 35(1):PP75-80 .

Agrios, G.N.(1997) Plant Pathology. New York . Academic Press. 653pp.

Al-Akaidy, H. K. H. (1994) Science and Technology of Date palm Cultivation. Ekal Press. Baghdad-Iraq .

Bachiller, N. and Ilag, L. (1998). Etiology of stem bleeding disease of coconut in Philippines. Philip J. Crop Sci. 23, (1):.42.

Bell,d.K.;Wells,H.D. and Markham, C.R. (1982) In vitro antagonism *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. Phytopathol. 72;379-382.

Bergen, I. G. and Morris, N. R.(1983)Kinetics of nuclear division cycle of *Aspergillus nidulans* . J. Bact . 156: 155-160 .

Booth, C.(1971) The genus *Fusarium.* Commonw. Mycol. Inst., Kew. 237 pp.

Bosch, U., Mirocha, C.J. (1992) Toxin production by *Fusarium* species from sugar beets and natural occurrence of zearalenone in beets and beet fibers. Appl. Environ. Microbiol. 58,3233–3239.

Dewan, M. M. (1989) Identity and frequency occurrence of fungi in root of wheat and rye grass and their effect on take-all and host growth. Ph. D. Thesis. Univ. Western Australia. 210pp.

Djerbi, M. (1983) Disease of the date palm (*Phoenix dactyllifera* L.) FAO. Regional project for palm and dates research center in the Near East and North Africa. Baghdad, 106 pp.

Domsch, K. H ; Gams, W. and Anderson, T. H. (1980) Compendium of soil fungi . Vol. 1. Academic Press. London. New York, Toronto, San Francisco. 859 pp.

Gessner, R. V. (1980) Degredation enzyme production by salt- marsh fungi . Bot Marina. 23: 133-139.

Gloria, I.; Roberta, R .and Federica, P.(2015)Biocontrol ability of *Trichoderma harzianum* strain T22 against *Fusarium* wilt disease on water stressed lettuce plants. J. *BioControl .60, (4) : pp 573 -581*.

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

Howell, C. R. (2002) Cotton seedlings peemergence damping off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium* spp. its biological control with *Trichoderma* spp. Phytopathology, 92: 177-180.

Kosiak, B., Torp, M., Skjerve, E., and Thrane, U. (2003) The prevalence and distribution of *Fusarium* species in Norwegian grain—a survey. Acta Agric. Scand. Sect., B Soil Plant Sci. 53,168–176.

Lazreg, F.; Belabid, L.;Sanchez, J.;Gallego, E.;Garrido-Cardenas, J. A. and Elhaitoum, A. (2014) First report of *Fusarium equiseti* causing damping-off disease on Aleppo Pine in Algeria.The American Phytopath.Sci.98(9).1268PP.

Maheshwari, R. (2005) Fungi experimental methods in biology. Mycol. 24: 240 p.

Mandels, M; Sternberg, D. and Andreottii, R. (1975) Symposium on enzymatic hydrolysis of cellulose. Baily M. Enari T. Like M. eds. Den Ver Book Binding Co. Finland.

Nilce, N. K.; Gabriel, M. M.; Mark, A. J.; David A.S.(2015)Liquid culture production of microsclerotia and submerged conidgens. ia by *Trichoderma harzianum* active against damping off disease caused by *Rhizoctonia solani* .J. Fungal Biology.119.(4):PP 179-190.

Samson, R.A.; Hoekstre,E.S. and Frisvad, J.C. (2000) Introduction to food and air borne fungi .6th ed. Centra albureau uoor schimmel cultures Utrecht, The Nether land .120-157 p.

Saparat, M. C. N; Bucsinszky, A. M. M; Tournier, H .A; Cabello, M. N. and Arambari, A. M. (2000) Extracellular ABTS-oxidizing activity of autochthonous fungal strain from Argentina in solid medium . Rev. Iberoam. Micol. 17: 64-68.

White, T.J.; Bruns T.; Lee, S.and Taylor, J. (1990) Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: PCR Protocols: a guide to methods and applications. Academic Press, New York,. USA: Chapter 38 ,P 315–322.

Pathogenesis effect of *Fusarium equiseti* on different date palm cultivars and its biological control

Alaa N. Ahmed

Date Palm Research Center / University of Basra

Summary

The results of this study showed the ability of fungus *Fusarium equiseti* to cause infection on the date palm leaves inoculated with the fungus, and to the ability to infect all cultivars of date palm . showed that the Halawii and Sayer cultivars were the most sensitive to the articial infection compared to other cultivars, Sayer cultivar the highest rate of the development of infection reached to 42.66 mm, followed by Halawii cultivar at a rate of 40.66 mm and a lower rate of infection was noticed in Berhi cultivar as infection rate was 30.66 mm. The also study revealed that *F.equiseti* has an ability to produce cellulase and phenol oxidase,the enzymatic space reached to 5.6 and 6.3 mm respectively . Also it was showed that the bio agent *Trichoderma harzianum* was the most active in inhibition of the growth of pathogenic *F.equiseti* on PDA, the inhibition percentage reached to 68.11%.

Keywords:- Date palm ، *Fusarium equiseti* ،*Trichoderma harzianum*