Basrah Journal of Date Palm Research

Volume 19 Issue (2) 2020

BJDPR

مجلـــة البصـــرة لأبحاث نخلـــة التمـــر

المجلد 19 العدد (2) 2020

دراسة بعض التغيرات التشريحية والكيميائية المصاحبة لإصابة اوراق نخيل التمر Phoenix dactylifera L. صنف الساير بالفطر Fusarium equiseti

علاء ناصر احمد يحيى نوري خلف عباس فارس عباس*

مركز أبحاث النخيل / جامعة البصرة – العراق

*كلية التربية / جامعة البصرة.

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في مركز ابحاث النخيل- جامعة البصرة بهدف اختبار قابلية الفطر F.equiseti على إحداث الإصابة على جريد واوراق نخيل التمر صنف الساير ودراسة بعض التغيرات التشريحية والكيميائية المصاحبة لاصابة نخيل التمر بالفطر ودراسة بعض الصفات الفسلجية للفطر المسبب للمرض .

أظهرت نتائج هذه الدراسة قدرة الفطر Fusarium equiseti على إحداث الإصابة على جريد نخيل التمر صنف الساير الملقح بالفطر F.equiseti، وبينت الدراسة قابلية الفطر F.equiseti على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي لهما 5.8 و 6.5 ملم على التوالي. كما أوضحت نتائج التشريح النسيجي في الاوراق المصابة إلى تاثير الفطر F.equiseti في أنسجة الاوراق المصابة ووجود تحلل لجدران الخلايا مقارنة بالأنسجة التي لم تظهر عليها أعراض إصابة

كلمات مفتاحية: نخيل التمر ، Fusarium equiseti، إنزيم السليليز , انزيم الفينول أوكسيديز

المقدمة Introduction

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 ,1983 و Al-Akaidy 1994,) .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,1971و Bosch and Mirocha, 1992 و) . وذكر Kosiak et al. 2003)) بان الفطر يصيب حبوب الرز النرويجية ويسبب تعفنها وإفراز سموم الفطر عليها كسموم الـ (4-trichothecenes: acetylnivalenol و nivalenol). 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 ،2005 و فياض ومانع ، 2008) وبين احمد (2011) تسجيل الفطر A. radicinaلأول مرة في محافظة البصرة كمسبب لمرض التبقع الأسود على أوراق نخيل التمر ، وأشار Abass et al. 2013)) إلى تسجيل الفطر Nigrospora sphaerica كمسبب لمرض التبقع على أوراق نخيل التمر لأول مرة في محافظة البصرة ، كما سجل الفطر F.equiseti كمسببين لتبقع أوراق نخيل التمر لأول مرة في العراق (الدوسري وآخرون ، 2013) . 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 ب64-77%من الإنتاج Lazreg et al. 2014)) .

جاءت هذه الدراسة بهدف اختبار قابلية الفطرF.equiseti على إحداث الإصابة على الجريد واوراق صنف الساير ودراسة بعض التغيرات التشريحية والكيميائية المصاحبة لاصابة نخيل التمر بالفطر ودراسة بعض الصفات الفسلجية للفطر المسبب للمرض .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

عزل المسبب الممرض وتشخيصه

جلبت أوراق نخيل تمر ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض التبقع على الجريد في منطقة ابي الخصيب/محافظة البصرة . أزيلت الوريقات (الخوص) من الجريد وغسل الجريد المصاب جيدا بالماء الجاري ثم أخذت قطع من المناطق المصابة بطول 0.5- 1 سم ، وعقمت بهايبوكلورات الصوديوم 10% من المستحضر التجاري لمدة 3 دقائق بعدها غسلت بماء مقطر معقم لمدة 5 دقائق ثم نشفت القطع بورق ترشيح ، ونقلت كل أربع قطع إلى طبق بتري معقم حاوي على الوسط الغذائيPDA) Potato Dextrose Agar) معقم ومضاف إليه المضاد

الحياتي Chloramphenicol بمقدار 250ملغم /لتر ، حضنت الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2 oم ، صنف الفطر بالاعتماد على Samson et al. (2000) .

اختبار امراضية الفطر F.equiseti

تم اخذ عدة قطع من جريد أوراق نخيل التمر من منطقة ابي الخصيب صنف الساير وذلك لظهور أعراض الإصابة بالفطر على ذلك الصنف ، أخذت القطع من الدور الرابع وبطول 15سم غسلت القطع بماء جاري ثم عقمت سطحيا برشها بالكحول الاثيلي 70% لمدة 3 دقائق ثم غسلت بالماء المقطر المعقم عدة مرات لإزالة أثار الكحول المعقم ، عُمل ثقب في كل قطعة جريد بثاقب فليني معقم بقطر 0.5 سم ثم اخذ قرص من الفطرF.equiseti بقطر 0.5 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 20 مل ماء مقطر معقم وسُدت فوهة القناني الزجاجية بالقطن وورق الألمنيوم المعقمين ، حُضنت القناني الزجاجية بالحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2 مo 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 1 ملم يعد دليلا لحدوث وتطور الإصابة بالفطر . تمت التجربة بأخذ 4 مكررات (4 قطع من جريد أوراق نخيل التمر) أما معاملة المقارنة فتمت بوضع قرص بقطر 0.5 سم من الوسط الزرعيPDA الخالي من الفطر في قطع الجريد ، استخدمت طريقة Bachiller and Ilag (1998) لاختبار امراضية الفطر paradoxa Thielaviopsis على نخيل جوز الهند المسبب لمرض تدمع الساق وقد اعتبر ظهور البقعة المرضية البنية مؤشر على امراضية الفطر T. paradoxa.

اختبار امراضية الفطر F.equisetiعلى اوراق نخيل التمر صنف الساير

جُلبت عدة أوراق من فسائل نخيل التمر(صنف الساير) ، تم إزالة الخوص من أوراق نخيل التمر ، غُسل الخوص بماء الحنفية لإزالة الأوساخ والأتربة منه بعدها عُقم سطحياً بالكحول الاثيلي 70% ثم غُسل بالماء المقطر المعقم عدة مرات لإزالة آثار التعقيم بالكحول وبواسطة شفرة معقمة تم تجريح الطبقة السطحية للخوص بمسافة 1سم على كل جانب من الخوص وبارتفاع 11سم من أسفل اتصال الخوص بالجريد ، بعد ذلك لقح كلا الجانبين من الخوص بواسطة أداة تنظيف الأذن معقمة (قطن تنظيف الأذن) حيث أخذت مسحة من سطح طبق مستعمرة حديثة النمو للفطر F.equiseti مررت بعد ذلك على المساحة المحددة للتلقيح بالفطر ولكلا الجانبين ، ثم وضع الخوص في أنابيب اختبار مناسبة الحجم تحوي على 20 مل ماء مقطر معقم وسُدت فوهة الأنابيب بالقطن وورق الألمنيوم المعقمين ، حُضنت الأنابيب بالحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2°م لمدة شهر، تمت مراقبة نمو الفطر وتطور المساحة الملقحة بالفطر وتسجيل الأعراض ، حيث أُعتبر اتساع المساحة الملقحة بالفطر أكثر من 1 سم دليلاً على تطور نمو الفطر وإحداث الإصابة ، تمت التجربة بأخذ 3 مكررات لكل معاملة أما معاملة المقارنة فكانت بوضع مسحة من الوسط الزرعي PDA فقط لكلا الجانبين من الخوص ولـ3 مكررات (احمد , 2011).

التشريح النسيجي لاوراق نخيل التمر صنف الساير السليمة والمصابة بالفطر F.equiseti

جمعت الاوراق من الدور الرابع للسعف من الاسفل واخذت 4 وريقات من صنف السابر (اخذت اوراق سليمة واوراق ظهرت عليها اعراض الاصابة بالفطر الممرض من التجربة السابقة) قطعت الى اجزاء صغيرة واجريت عليها عملية التثبيت Fixation في محلول F.A.A لمدة 48 ساعة ، ثم مررت الاجزاء بتراكيز تصاعدية من الكحول الاثيلي ثم طمرت العينات بشمع البرافين عند درجة 58م° , بعد ذلك قطعت النماذج بواسطة Rotary Microtome بسمك 10 مايكروميتر، وحملت على شرائح وتم تصبغها بصبغة Safranin ثم وضعت في صبغة Fast green ثم حملت باضافة قطرات من DPX وتم تغطيتها , بعدها تمت دراسة الشرائح واخذت القياسات المايكروميتر (Micro meter µm)بواسطة عدسة القياس العينية (ocular micrometer) في مجهر ضوئي نوع (Olympus) مجهز بكامرة مربوطة على الحاسبة الاكترونية (العطار واخرون ،1982.)

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

استخدم وسط Mandel الصلب (1975) للكشف عن مقدرة الفطر *F.equiseti*على إنتاج انزيم السليليز ويتكون الوسط من المواد التالية : KH_2PO_4 2غم ، $(NH_4)_2SO_4$ 1.4غم ، $MgSO_47H_2O$ 0.3 غم ، $CaCl_2$ 0.3 غم، $COCl_2$0.02غم ، $FeSO_4.7H_2O$ 0.04 غم ، $MnSO_4.H_2O$ 0.16 غم، $ZnSO_4.7H_2O$ 0.14 غم، 0.8Peptone غم، Carboxy methyl cellulose (CMC) 10غم ، Urea 0.3 غم، Agar 20 غم، لتر واحد ماء مقطر. أما الكاشف المستخدم للاستدلال على إفراز إنزيم السليليز فهو محلول ايودين حامض الهيدروكلوريك HCl–Iodine Solution والمحضر بمزج 100مل من حامض HCl (0.1 عياري) و500 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 قطر0.45 مايكرون من إنتاج شركة Millipor بواسطة جهاز التفريغ الهوائي . وبعد انخفاض درجة حرارة الوسط أضيف إليه راشح اليوريا ووزع على أطباق بتري قطر 9 سم وبعد تصلب الوسط لقح بقرص 0.5 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 25 م° 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(1989) 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 1-3	ضعيف
+	أكثر من 3-5	متوسط
+ +	أكثر من 5-8	جيد
+ + +	أكثر من 8-11	نشيط
+ + + +	أكثر من 11	نشيط جدا

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

استخدم وسط Gessner (1980) المكون من Malt extract 15 غم و Tannic acid 0.8 غم و Agar 20 غم ولتر واحد من الماء المقطر. ذوب حامض التانيك في 100 مل ماء مقطر معقم ، ثم مزج مع مكونات الوسط الأخرى المعقمة والمذابة في 900 مل ماء مقطر 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 المستعمرة وحولها يدل على الفعالية الإنزيمية التي حسبت بقياس الفرق بين قطر نمو المستعمرة وقطر الهالة بالمليمتر. نفذت التجربة بثلاثة مكررات .

التحليل الإحصائي

نفذت التجارب المختبرية حسب التصميم العشوائي الكاملC.R.D بتجارب وحيدة العامل ، تم مقارنة المتوسطات حسب طريقة اقل فرق معنوي المعدل R.L.S.D تحت مستوى معنوية 0.01 (الراوي وخلف الله ، 1980) .

النتائج والمناقشة **Results and Discussion**

عزل وتشخيص الفطر F.equiseti

تم عزل وتشخيص الفطر الممرضFusarium equiseti (Corda) Sacc. من جريد نخيل التمر والتي ظهرت عليها أعراض الإصابة بمرض التبقع في منطقة ابي الخصيب في البصرة . يكون الفطر مستعمرة هوائية النمو على وسط PDA تنتشر على سطح الطبق بلون ابيض إلى بيجي أو كريمي اللون أو لون كريمي محمر ، الخيط الفطري بسيط التكوين مستقيم أو متفرع لونه ابيض أو شفاف ، الحامل الكونيدي طويل ومستدق يحمل في نهايته المايكروكونيديا ، المايكروكونيديا منفردة أو بشكل سلسلة من 2 و3 كونيدات متباينة كثيرا في الشكل مغزلية أو طويلة

هلالية الشكل ، مقسمة بعدة تقسيمات 3–7 تقسيمات عرضية وأحيانا تكون متخصرة عند مواقع ارتباطها بالخيط الفطري وذات لون اصفر إلى برتقالي شاحب وبطول من 21–63 مايكرون وبعرض 7–30 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 7–13 مايكرون وتنطبق هذه المواصفات مع ما ذكره White et al. (1990) و Samson (2000).

اختبار أمراضية الفطر F.equisetiوأعراض 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 4.21 سم 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 .

اختبار امراضية الفطر F.equisetiعلى اوراق نخيل التمر صنف الساير

وبينت نتائج اختبار امراضية الفطر F.equisetiعلى اوراق نخيل التمر صنف الساير الى مقدرة الفطر F.equiseti على إحداث الإصابة وكانت أعراض الإصابة على الخوص بشكل تبقع اسود امتد إلى مسافة ابعد من منطقة التلقيح بالفطر أما أطراف منطقة البقعة فقد تلونت بلون اصفر امتد إلى مسافة ابعد من منطقة التلقيح بالفطر ولكلا الجانبين .

التشريح النسيجي لاوراق نخيل التمر صنف الساير السليمة والمصابة بالفطر F.equiseti

أوضحت النتائج في الجدول (1) اختلافات معنوية في الصفات المدروسة من الناحية التشريحية للاوراق السليمة والمصابة لنخيل التمر صنف الساير حيث بلغ سمك طبقة الكيوتكل العلوي 6.30 µm و5.33 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي ، وبلغ سمك طبقة البشرة العليا 11.33 µm و10.20 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي ، وبلغ سمك الكيوتكل السفلي 7.33 µm و 5.23 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي ، وبلغ سمك خلايا البشرة السفلي 13.96 µm و11.20 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي ، اما سمك نسيج الخشب فقد بلغ 217.23 و143 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي ، وبلغ سمك نسيج اللحاء 76.3 µm و56.53 µm للأوراق السليمة والمصابة على التوالي، ان الاختلافات في الصفات المدروسة من الناحية التشريحية بين الاوراق السليمة والمصابة قد يعزى الى تأثير الاصابة بالفطر F.equisetiعلى شكل ومكونات خلايا الاوراق المصابة مقارنة بالأوراق السليمة اذ اوضحت نتائج التشريح النسيجي للأوراق المصابة مقارنة بالأوراق السليمة إلى وجود تحلل لجدران الخلايا وفقدانها الشكل المتكامل لوحة (1).

جدول (1) بعض الصفات التشريحية لاوراق نخيل التمر صنف الساير السليمة والمصابة بالفطر *F.equiseti*

صنف الساير	سمك طبقة الكيوتكل العلوي µm	سمك طبقة البشرة العليا µm	سمك الكيوتكل السفلي µm	سمك البشرة السفلي µm	سمك نسيج الخشب µm	سمك نسيج اللحاء µm
السليم	6.30*	11.33	7.33	13.96	217.23	76.30
المصاب	5.33	10.20	5.23	11.20	143	56.53
R.L.S.D	0.370	0.370	0.413	0.403	3.215	0.539

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

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (2) مقدرة الفطر *F.equiseti* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي 5.8 و6.5 ملم على التوالي .

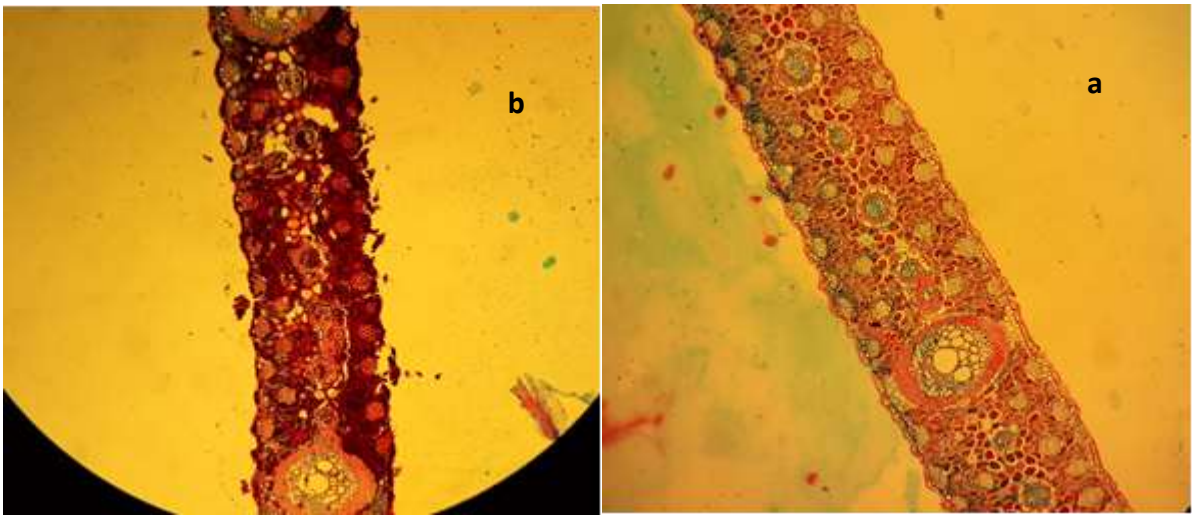
ذكر Domsch *et al.* (1980) إن بعض أنواع الفطر *Fusarium* sp. المقدرة على تحليل مادة السليلوز في خلايا النبات العائل وذلك لقدرته العالية على إفراز إنزيم السليليز. إن مقدرة الفطر *F.equiseti* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز الدور الأساس في إحداث الإصابة إذ إن للإنزيمات دورا أساسيا في إحداث المرض على النبات المصاب كونها تحطم المحتوى البنائي لخلايا النبات وتعمل على تحليل المواد غير الحية في الخلية (Agrios, 1997) 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, 1997 و Saparat *et al.* 2000) . وأشار عباس (2005) إن للفطر *F. solani* المسبب لمرض تدهور نخيل السايكس له القابلية العالية لإفراز إنزيم السليليز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له 11.12 ملم وله قابلية متوسطة لإفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي له 4.1 ملم وقد عزى ذلك الاختلاف إلى نوع العزلة ومصدرها . وأكد العامري (2009) لقابلية الفطر *F.solani* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز بمعدل بلغ 4.08 و6.05ملم . وبين الدوسري وآخرون (2013) مقدرة الفطر *F.equiseti* على إظهار فعالية متوسطة في إفراز إنزيم السليليز إذ بلغ قطر الهالة 3–4 ملم في حين كانت قدرته جيدة في إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز إذ بلغ قطر الهالة 4–6 ملم . وذكر احمد (2015) الى قابلية الفطر *F. equiseti* على إفراز إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز إذ بلغ حيز النشاط الإنزيمي لهما 5.6 و 6.3 ملم على التوالي , وبهذه الإنزيمات يتمكن الفطر من غزو النسيج النباتي وبالتالي تتطور الإصابة. قد تعزى مقدرة الفطر *F.equiseti* على تحليل جدران الخلايا إلى دور الإنزيمات المحللة لجدران الخلايا

مثل إنزيم السليليز والفينول أوكسيديز حيث اثبت اختبار فعالية الفطر في إفراز إنزيم السليليز و الفينول أوكسيديز إلى فعالية الفطر الجيدة في إفرازهذه الإنزيمات و هذا بدوره يفسر تحلل الأنسجة في نتائج التشريح النسيجي مقارنة بالاوراق السليمة التي تظهر فيها خلو أنسجتها من التحلل والشكل المتكامل لجدران الخلايا .

جدول (2) قابلية الفطر *F. equiseti* على إفراز إنزيمي السليليز والفينول اوكسديز

الانزيم	معدل الفعالية الانزيمية للفطر (ملم)	درجة النشاط
السيليز	5.8*	جيد
الفينول اوكسيديز	6.5	جيد

* كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات



لوحة (1) مقطع عرضي لاوراق نخيل التمر صنف الساير (a) سليمة (b) مصابة 10x.

المصادر **References**

احمد , علاء ناصر(2015) . التأثير الامراضي للفطر *Fusarium equiseti* في أصناف مختلفة من نخيل التمر ومكافحته إحيائيا . مجلة البصرة لابحاث نخلة التمر .14(2) . ص1-17 .

احمد، علاء ناصر (2011) .التسجيل الأول للفطر *Alternaria radicina* Meier,Drechsler and Eddy كمسبب لمرض التبقع الأسود على أوراق نخيل التمر في محافظة البصرة ومكافحته إحيائياً. مجلة البصرة للعلوم الزراعية . 24 (2) :47 - 63 .

الدوسري، ناصر حميد و رامز مهدي الاسدي ، وعلاء ناصر احمد (2013) . تسجيل الفطرين *Alternaria longipes* و *Fusarium equiseti* لأول مرة في العراق كمسببين لتبقع نخيل التمر . مجلة العلوم الزراعية والبيطرية . جامعة القصيم – المملكة العربية السعودية . 6(1) . (2013) .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل.دار الكتب للطباعة والنشر . 486 صفحة .

الزبيدي ، علاء عوده مانع (2005) . دراسات حول مرض تبقع أوراق النخيل ومكافحتها كيميائيا في محافظة البصرة . رسالة ماجستير. كلية الزراعة–جامعة البصرة .67 صفحة .

السعدون، عبدالله حمود . (1989) دراسة حول الفطر *Mauginiella scattae* المسبب لمرض خياس طلع النخيل، رسالة ماجستير.

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 . 116 صفحة.

عباس ، محمد حمزه (2005) . النشاط الإنزيمي خارج خلوي لبعض الفطريات الممرضة لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* والسايكس *Cycas revoluta* . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. 4(2): 1–10 .

العطار، عدنان عبد الامير والعلاف، سهيلة محمود والمختار، كواكب عبد القادر، 1982 ، التحضيرات المجهرية، الطبعة الاولى .

فياض ، محمد عامر وعلاء عودة مانع (2008) . دراسة عن مرض تبقع أوراق نخيل التمر في البصرة وعلاقة بعض العوامل (عمر النخلة ، ومحتوى الأوراق من الشمع والتانين) بالإصابة . مجلة وقاية النبات العربية ، 26 :81–88 .

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.

Booth, C. (1971). The genus *Fusarium.* Common w. 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

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.

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.

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. 1975.

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.

Study of some anatomical and chemical changes associated with the infection of date palm leaves (*Phoenix dactylifera* L.) Al-Sayer cultivar *Fusarium equiseti*

Alaa Naser Ahmed Yahya Norri Kalaf Abbas Faris Abbas*

Date Palm Research Center - University of Basrah – Iraq

*Faculty of Education -University of Basrah – Iraq

Abstract

This study was conducted in Date Palm Research Center - Basrah University with the aim of testing the susceptibility of F.equiseti to infect the leaves of date palm, Sayer cultivar. Some anatomical and chemical changes associated with date palm infection with fungi have been studied, as well as some physiological characteristics of the fungi that cause the disease. The results of this study showed the ability of *Fusarium equiseti* to cause infection on the date palm leaf Al-Sayer cultivar . The study showed the susceptibility of *F. equiseti* to the secretion of cellulase and phenol oxidase The enzymatic activity space is 5.8 and 6.5 mm, respectively. The results of histopathology in infected leaves showed the effect of *F.equiseti* on the tissues of infected leaves and that the walls of the cells were analyzed as compared to the tissues that did not show symptoms of infection.

Keywords: - date palm, *Fusarium equiseti*, cellulase enzyme, phenol oxidase enzyme