Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 24 Issue (1) 2025
BJDPR
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722
مجلـــة البصـرة لأبحاث نخلـة التمـر
المجلد 24 العدد (1) 2025

التأثير المرضي للفطر *Fusarium solani* في تدهور وموت نخيل التمر –مقال مراجعة

نجلاء حسين محمد

قسم وقاية النبات–كلية الزراعة– جامعة البصرة –العراق

najlaa.mohammed@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

يعد مرض تدهور وموت نخيل التمر من أبرز الظواهر الحالية في مختلف البساتين المزروعة بنخيل التمر، وتختلف الاعراض وشدة ونسب الاصابة حسب الاصناف، وقد تظهر الاعراض المرضية بشكل اصفرار لأوراق قليلة ثم ينتشر الى اوراق أكثر بمرور الوقت يؤدي ذلك الى تأخر في النمو وتدهور للنخيل يمكن ان يؤدي الى الموت بالنهاية. ومن أهم الفطريات التي تتواجد في التربة هو الفطر *Fusarium*، يضم هذا الجنس عشرات الانواع منها الفطر *F. solani* وقد ذكر في دراسات مختلفة أن بعض عزلات الفطر مسبب رئيسي لهذا المرض.

تقدم هذه المقالة ملخصاً عاماً لتأثير الفطر *F. solani* في تدهور وموت نخيل التمر، والقاء الضوء على بعض الاعراض المرضية التي يسببها الفطر على نخيل التمر.

الكلمات المفتاحية : نخيل التمر، *F. solani* ، تدهور وموت نخيل التمر.

Introduction المقدمة

تنتشر زراعة نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وبين خطي عرض (10- 35) درجة شمال خط الاستواء، وتعد المنطقة الواقعة بين خطي عرض (16–27) درجة شمال خط الاستواء وهي منطقة الحزام البيئي لنخيل التمر تتوفر فيها الحرارة المرتفعة، والرطوبة المعتدلة، وخال من الأمطار من بداية الازهار وحتى نضج الثمار (Fernandez-Lopez et al., 2022).

فطر *Fusarium* spp. هو أحد الفطريات المسببة للأمراض النباتية التي يمكنها العيش في مختلف انواع الترب وتنتشر في معظم أنحاء العالم، وتسبب أنواع الفطر *Fusarium* spp أمراض نباتية مختلفة مثل (أمراض الجذور والتاج والتقرحات، الذبول الوعائي، تعفن الساق، لفحة الرأس والبذور، وتوجد انواع اخرى لها المقدرة على التسبب في حالات مرضية متعددة أو متداخلة مع امراض اخرى، وتختلف الأمراض التي يسببها الفطر *Fusarium* باختلاف العوائل النباتية والظروف البيئية (Baayen et al., 2000). يكون الفطر *Fusarium* العديد من الكونيدات اثناء الاصابة التي لها الدور في انتشار المرض لكثير من النباتات، وللفطر القابلية على تكوين كونيدات حرشفية لها المقدرة على البقاء بالتربة لفترات طويلة حتى توفر الظروف الملائمة والعوائل النباتية، خلال الاصابة تعمل بعض الانواع للفطر *Fusarium* على اغلاق الاوعية الناقلة في النظام الجذري للنباتات وهذا بدورة يمنع نقل الماء إلى داخل النبات، مما يتسبب في ذبول النبات المضيف (Baayen et al., 2000). ان الفطر *F. solani* من مسببات الامراض الخطيرة التي يجب توفر أفضل الاساليب للحد منها ومكافحتها، ووجد في بعض الحالات المرضية سبب في جفاف وذبول السعف (Saleh et al., 2017 AL washi et al., 2019، السعد وأخرون، 2018).

الاهمية الاقتصادية للفطر *Fusarium* spp.

يتواجد فطر *Fusarium* مترمماً على المواد العضوية بالتربة وعند توفر العائل الملائم يعمل الفطر على اصابة العائل النباتي وهو أحد الفطريات المسببة للأمراض النباتية وله المقدرة على الانتشار في معظم انواع الترب، وتسبب أنواع الفطر *Fusarium* sppعدة أمراض نباتية كالذبول وتبقع الاوراق والساق وموت البادرات وتختلف الأعراض المرضية التي يسببها الفطر *Fusarium*باختلاف الظروف البيئية والعوائل النباتية (Baayen et al., 2000).

على الرغم من أن انواع الفطر *Fusarium* تدعى باسم مسببات الأمراض النباتية إلا أنها قد تسبب أيضًا الاصابة لدى الانسان والحيوان، وتشمل الأنواع الأكثر شيوعًا في اصابة الانسان والحيوان هي *F. oxysporum* و *F. solani* (Leslie and Summerell, 2006). تسبب هذه الانواع التهابات الجروح والجلد في الانسان وتلويث محلول العدسات اللاصقة، ويؤدي تلوث طعام الحيوانات بالفطر *Fusarium* الى اصابة غير مباشرة للحيوانات، وعادةً ما تكون الاصابة التي يسببها الفطر للإنسان معظمها مميتة، والسبب عدم توفر مضادات الفطريات للعلاج (Bullock and Khamis, 2010). تفرز العديد من أنواع *Fusarium* السموم الفطرية مثل (trichothecenes و fumonisins) التي تعد سامة للإنسان والحيوان (Saleh et al., 2017). يعد الفطر *F. solani* من أهم العوامل المسببة لظاهرة اصفرار وموت النخيل لذا يجب اخذ الاجراءات الفعالة للحد من هذه الظاهرة المرضية (Al-Yasiri et al., 2010). ووجد ان الفطر F.*solani* من اهم مسببات الأمراض شيوعًا المتواجدة بالتربة ولها الدور الاساس في أمراض جذور نخيل التمر بعد اجراء اختبارات المقدرة المرضية للفطر على شتلات نخيل التمر (Al-Sadi et al., 2012). تم عزل وتشخيص الفطر *F. solani* كمسبب لمرض تبقع أوراق نخيل التمر في منطقة شط العرب في محافظة البصرة، وأظهرت نتائج اختبار الامراضية إلى مقدرة الفطر على إحداث الإصابة على شكل بقعة بلون بني داكن ولوحظ من خلال عمل مقطع طولي في الجريد الملقح بالفطر الى وجود تلون بني فاتح أسفل البقعة المتكونة (احمد واخرون, 2012). وفي دراسة اخرى ذكر ان الفطر *F. solani* كان له مقدرة على اصابة وريقات نخيل التمر وبينت الدراسة ان الفطر من مسببات الامراض الخطيرة التي يجب توفر أفضل الاساليب للحد منها ومكافحتها (Saleh et al., 2017). وفي العراق والامارات العربية وأيران وجد ان الفطر *F. solani* مرتبطا بظاهرة جفاف وذبول السعف والاصفرار وتيبس السعف) السعد وآخرون، 2018 و Alwashi., 2019 وفياض واخرون، 2024).

الظروف البيئية الملائمة للفطر *F. solani*

تعد أنواع جنس *Fusarium* من الفطريات السائدة فهي تتواجد في العديد من المناطق الاستوائية والمعتدلة وحتى في المناطق الصحراوية وجبال الألب والمناطق القطبية الباردة. وتوجد أنواع جنس *Fusarium* على نطاق واسع في التربة وعلى أجزاء النباتات المختلفة، والمخلفات النباتية والعضوية الأخرى، وتنتشر في الترب الخصبة، وهي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بجذور النباتات بشكل رمي أو طفيلي، وبالتالي تستعمر النباتات وتسبب الأمراض، تنتشر أنواع الـ *Fusarium* على نطاق واسع في الغلاف الجوي وتصبح محمولة جواً (Agrios, 2005 ؛ Gupta et al.,2013). يمتلك الجنس *Fusarium* مدى حراري واسع

لإحداث الإصابة في النباتات، مع ذلك يتأثر الفطر بدرجة الحرارة وحامضية الوسط الذي ينمو فيه، تتراوح درجة الحرارة المثلى للنمو بين 25 –28°م (Walker and Lien, 1981). ويتوقف الفطر عن النمو عند درجة حرارة اقل من 15° م وأكثر من 40° م (Naik et al., 2007). وان أفضل اس هيدروجيني يتراوح بين 6–7، وينخفض النمو عند الاس الهيدروجيني الذي يتراوح بين 4–5 (Bonanomi et al., 2007).

أن من أهم الأسباب التي تقلل من امتصاص العناصر الغذائية من الجذور هو ارتفاع الملوحة والأس الهيدروجيني يؤدي ذلك إلى أضعاف النخلة إلى الحد الذي لا تستطيع مقاومة الممرضات الانتهازية, يعد الـ *Fusarium* أحد أكثر الممرضات الموجودة في التربة Soil borne pathogens والتي تعمل على عرقلة انتقال الماء والمغذيات خلال تواجدها داخل الأنسجة النباتية, ويزداد تأثير الفطر إذا كان مستوى العناصر الغذائية قريب إلى الحد الأدنى من متطلبات النبات وفي حالة كون العناصر الغذائية غير متحركة أيضاً، كما تؤدي عملية تعاقب الاصابة بالفطر الى تحديد من نمو الجذور مما يؤدي إلى النقصان في إمداد الماء والعناصر الغذائية، كما وجد أن الممرضات تؤثر على نفاذية الأغشية الخلوية أو عملية انتقال المغذيات إلى مناطق الإصابة مما قد تسبب نقصان في العناصر الغذائية أو سمية العناصر للنبات العائل (Dordas, , 2008). بالرغم من ان الجنس *Fusarium* له مدى حراري واسع لإحداث الإصابة في النباتات، الا ان أفضل درجة حرارة لنمو الفطر *F. solani* المسبب لمرض التبقع على أوراق نخيل التمر كانت 25 و30° م ويقل نموه بارتفاع درجة الحرارة أكثر من 30° م (الزبيدي , 2005). وأشارت أحدى الدراسات إلى أن أفضل درجة حرارة للنمو الشعاعي للفطر *F. solani* كانت° 30 م (احمد واخرون , 2012).

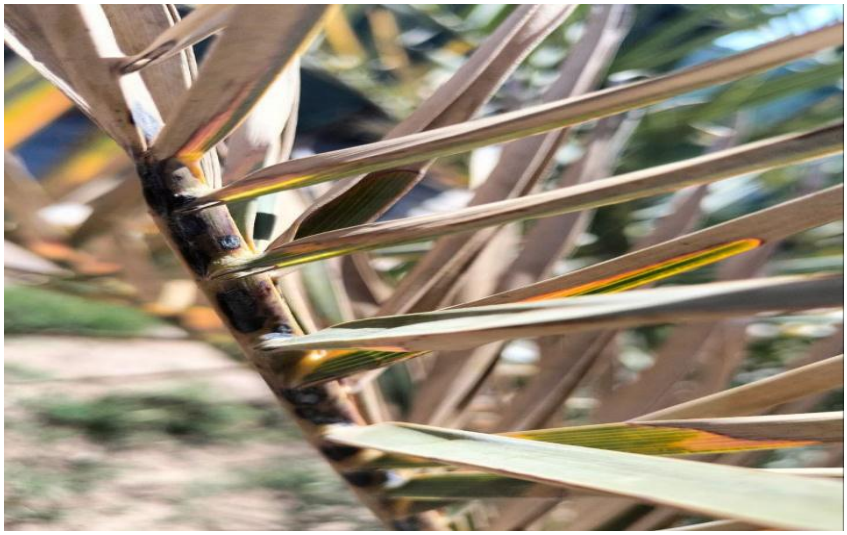
دور انزيمات الفطر *Fusarium* في إمراضيه النبات

تلعب الأنزيمات دوراً أساسياً ومهماً في إحداث المرض في كثير من الممرضات وخاصة الفطرية، إذ تفرز إنزيمات متنوعة خارج الخلية تستعمل لتكسير السكريات المعقدة إلى سكريات بسيطة يمكن استعمالها للنمو والتكاثر Booth, 1971; Nelson et al., 1983). تحطم الانزيمات التي تنتجها الفطريات المحتويات البنائية لخلايا العائل، وتعمل على تحلل المواد الغذائية غير الحية في الخلية، كما تؤثر في البروتوبلاست بصورة مباشرة و تخل بأجهزته الفعالة، و إن معظم الممرضات النباتية تفرز انزيمات طيلة وجودها او خلال ملامستها للمادة الخاضعة للانزيم Substrate عند سطح النبات، مثل السليلوز Cellulose الذي يشكل جدران البشرة، أو من السليلوز و الكايتين, وقد يتواجد اللكنين Lignin والبكتين Pectin في جدران خلايا البشرة,

وتخترق الممرضات الأنسجة النباتية بتحليل جدران الخلايا المؤلفة من هذه المواد من خلال إفراز انزيمات مختلفة من قبل الممرض, تلعب الإنزيمات دورا أساسياً في إحداث المرض على النبات العائل كونها تحطم المحتوى البنائي لخلايا النبات وتعمل على تحليل المواد غير الحية في الخلية (السعدون ،1980؛ 2005 و Agrios,1997). بالإضافة للسموم التي تفرزها بعض الانواع التابعة للجنس *Fusarium* فلديها المقدرة على افراز انزيمات خارج خلوية Extracellulahr enzymes وفي اغلب الاحيان الممرضة منها مثل انزيم Cellulase و Pictinase و Pectin methylestrase و Poly galactaronase الذي يعمل على تحليل معقد البكتين والسليلوز الموجود في جدران خلايا النبات سيما الاوعية الناقلة والقصيبات في انسجة الخشب واللحاء (Perincherry et al., 2020؛ Olivieri et al., 2002؛Maia et al., 1999). واوضحت دراسات اخرى مقدرة بعض انواع ال فطر Fusariumعلى افراز الانزيمات مثل السليليز والبروتييز والامايليز والبكتييز والفينول اوكسيديز، فقد اشار Domsch et al., (1980) الى أن بعض أنواع الفطر *Fusarium* spp. المقدرة على تحليل مادة السليلوز في خلايا النبات العائل وذلك لقدرته العالية على إفراز إنزيم السليليز. وبين عباس (2005) إن للفطر *F. solani* المسبب لمرض تدهور نخيل السايكس له المقدرة العالية لإفراز إنزيم السليليز والفعالية المتوسطة لإفراز إنزيم الفينول اوكسيديز. وذكر العامري (2009) إلى مقدرة الفطر *F. solani* العالية على إفراز أنزيم السليليز والفينول اوكسيديز. وذكر احمد واخرون (2012) مقدرة ال فطر*solani*.F على إفراز إنزيم السليليز والفينول اوكسيديز. واشار Abass (2016) الى مقدرة بعض انواع الفطر. *Fusarium* spp على افراز انزيم السليليز Cellulase ومقدرتها على افراز انزيم البروتييز.

دور الفطر *F. solani* في إمراضيه نخيل التمر

يعتبر الـ *Fusarium* من أكثر الأجناس الفطرية انتشاراً وتسبب انواعها العديد من الأمراض للنباتات والحيوان والإنسان، تظهر اعراض الاصابة بالفطر*F. solani* على اشجار نخيل التمر بظواهر مختلفة منها (التبقع او التنخر او الابيضاض او التدهور) كما موضح في شكل (1).



شكل (1) اعراض الاصابة بالفطر *Fusarium solani* على نخيل التمر

عزل نوعين من الفطريات هما: *F. solani* و *Fusarium moniliforme* من أشجار نخيل مصابة بمرض التدهور السريع في مصر (El-Arose et al., 1982). عُزل الفطرين *F. moniliforme* و *F. solani* من أوراق نخيل التمر التي تعاني من مرض التدهور السريع في مصر. وظهرت الأعراض في بداية المرض على وريقات السعف بشكل خطوط لونها بني مصفر، ثم تتحول إلى اللون البني بعدها تجف وتموت، وتظهر الأعراض المرضية على السعف والشماريخ إضافة إلى الدور الوسطي للسعف في قلب النخلة، وأظهر الفطر *F. solani* أعراض مرضية بشكل بقع بنية على السعف بعد تلقيح السعف في اختبار إمراضيه الفطر(Rashed and Abdel Hafeez, 2001).

أجريت دراسة خلال الفترة ما بين 1999-2000 في ثلاث مزارع من أشجار نخيل التمر في وسط العراق في مناطق الشامية والمهناوية والسنية التابعة لمحافظة القادسية وكان الهدف من الدراسة تحديد المسببات المرضية التي تهاجم جذور أشجار النخيل المسببة لتدهور وموت النخيل، وتبين من الدراسة تواجد ثمانية أنواع فطرية مرتبطة بهذا المرض ومن ضمنها الفطر *F. solani*الذي سجل اعلى نسبة تواجد في جذور نخيل التمر (Sarhan, 2001).

وبينت نتائج دراسة اخرى عزل عدة فطريات من جميع أجزاء نخيل تمر ظهرت عليها اعراض اصابة، وعند اختبار الإمراضية على أوراق نخيل التمر كان الفطر *Thielaviopsis paradoxa* هو الأكثر إمراضيه واعطى ال فطر *F.solani* اصابة قدرها 7% للجذور بعد 3 أشهر من التجربة(El-Deeb et al., 2000) .

عزل الفطر *F.solani* من الجذع والتاج لنخيل تمر ظهرت عليها أعراض اصفرار وجفاف السعف في مقاطعة كازرون في غرب إيران، وبعد اختبار إمراضي الفطر على بادرات نخيل تمر مزروعة بعمر سنة واحدة حقنت بلقاح الفطر المعزول من جذوع أشجار النخيل المصابة وبعد شهر من الحقن باللقاح الفطري ظهرت اعراض المرض بشكل اصفرار للسعف الملقح بالفطر (Mansoori and Kord, 2006).

كما تعد بعض الانواع التابعة للجنس *Fusarium* كمسببات لمرض تبقع أوراق نخيل التمر، اذ سجل الفطر *F. solani* كأحد مسببات التبقع على أوراق نخيل التمر (الزبيدي، 2005). وسجل فياض ومانع (2008) الفطر *F. solani* كمسبب لمرض تبقع أوراق نخيل التمر في محافظة البصرة.

اظهرت نتائج التحري عن ظاهرة موت فسائل نخيل التمر في المناطق الوسطى من العراق مرافقة 7 انواع فطرية من جذور نخيل التمر ظاهرة عليها اعراض التدهور وبنسب متفاوتة، وبينت نتائج اختبارك الامراضية أن العزلة التابعة للفطر *F. solani* أدت إلى ظهور أعراض المرض ومن ثم موت تدريجي للفسائل (Sheet et al., 2011).

وفي دراسة اخرى لظاهرة تدهور النخيل في باكستان وجد من خلال الدراسة أن المسبب المرضي هو الفطر *F. solani* وعند اجراء اختبار الإمراضية للفطر *F. solani* ظهرت نفس الاعراض المرضية لتدهور النخيل المرضية إضافةً إلى موت الفسائل المزروعة مقارنةً بفسائل السيطرة (Abul-Soad et al., 2011). وبين احمد واخرون (2012) الى تسجيل الفطر *F. solani* كأحد مسببات التبقع على أوراق نخيل التمر.

وفي اختبار ضراوة بعض عزلات من الفطر *Fusarium* المرافقة للنخيل يعاني من مرض التدهور في محافظة بابل، اظهرت نتائج اختبار الإمراضية اختلاف المقدرة الإمراضية للعزلات وبفروقات معنوية عن معاملة المقارنة حيث كانت شدة الإصابة للفطر *F. oxysporum* هي 86.66% وبنسبة 80.00% للفطر *F.solani* وكانت شدة الإصابة بالفطر *F. graminearum* هي 73.33%(جبر, 2012).

كما عزلت عدة فطريات من أجزاء نباتية مختلفة من فسائل نخيل مصابة والتي تظهر عليها أعراض التدهور في 17 منطقة في باكستان، وسجل الفطر *F. solani* كأحد الفطريات المسببة للمرض (Maitlo et al., 2014).

وعزل الفطر*F. solani* من فسائل نخيل مصابة تظهر عليها أعراض التدهور في محافظة ذي قار، وعند اختبار إمراضيه الفطر المعزول على بذور نخيل التمر بالأطباق تحول لون البذور النابتة الى اللون البني وعد ذلك دليل على إمراضيه الفطر (الخفاجي, 2014).

وفي دراسة اخرى عزلت فطريات مرافقة لجذور أشجار النخيل ظهرت عليها أعراض التدهور ووجد من خلال النتائج ان الفطر *F. solani*هو الأكثر ترددا في العينات وبينت الدراسة ان الفطر *F. solani* قد يكون هو المسبب الرئيس لمرض التدهور في إيران (Ahmed et al., 2016). تم عزل أنواع من ال *فطر Fusarium* من6 مناطق في المملكة العربية السعودية لأشجار نخيل تمر ظهرت عليها تغير في اللون والنخر والابيضاض، وكانت نسبة ال فطر *F.solani*13% من بين الانواع المعزولة من الفطريات (Saleh et al., 2011). وفي دراسة اخرى وجد ان ال فطر *F.solani*هو المسبب الرئيس لمرض الذبول المميت للفسائل النسيجية في محافظة البصرة في العراق، وتمثلت اعراض الاصابة على الفسائل النسيجية في الأصص بترب ملوثة بالفطر بذبول السعف السفلي و تيبسه ثم يتطور المرض إلى السعف العلوي تليه القمة النامية و تنتهي بموت الفسيلة (Al-Saad et al.,2018). كما درست ظاهرة التدهور في دولة الإمارات العربية المتحدة و قد تميزت الأعراض الخارجية للمرض بأبيضاض الخوص على جانب واحد من السعفة، تبدأ الاعراض من القاعدة و تتجه نحو القمة حتى تموت السعفة بكاملها أما أعراض المرض الداخلية تتمثل باحمرار الجذور و تلون حزم الأوعية مسببة ذبول وموت خلة, وتم في هذه الدراسة عزل 3 انواع من الفطر *Fusarium* من جذور النخيل المصاب وهي *F. oxysporum* و*F. proliferatum* و *F. solani* من الفطر واظهرت نتائج اختبار الإمراضية للفطريات المعزولة أن الفطر *F. solani* هو أكثر الفطريات المعزولة إمراضية (Alwahshi et al., 2019). كما سجل الفطر *F. solani* كأحد الفطريات المرافقة لمرض تعفن النورات الزهرية خياس طلع النخيل (الخامج) وتزداد نسب الاصابة بالفطر في المواسم التي تقل فيها نسبة الأمطار (فياض واخرون, 2022). ووجد ان الفطر *F. solani* مرتبطا بظاهرة تدهور فسائل نخيل التمر النسيجي في البصرة/العراق وكانت اعراض الاصابة بشكل ذبول السعف والاصفرار وتيبس السعف وتدهور وموت الفسائل (فياض واخرون، 2024).

الاستنتاجات

يصيب الفطر *F.solani* جميع الأعمار لنخيل التمر(البادرات والفسائل والنخيل البالغ) وتختلف الاعراض المرضية للفطر على نخيل التمر فقد تظهر الاعراض بشكل (تبقعات او تنخر او ابيضاض للأوراق او تدهور في النمو وذبول الثمار) , يعد الفطر *F. solani* من أهم العوامل المسببة لظاهرة اصفرار وموت النخيل وتكون الاعراض المرضية بشكل اصفرار لأوراق قليلة ثم ينتشر الى اوراق اكثر بمرور الوقت يؤدي ذلك الى تأخر في النمو وتدهور للنخيل يمكن ان يؤدي الى الموت بالنهاية, تلعب الأنزيمات دوراً أساسياً و مهماً في إحداث المرض في كثير من الممرضات و خاصة الفطرية وان مقدرة الفطر *F.solani* العالية على إفراز أنزيم السليليز والفينول اوكسيديز كانت لها الدور المهم في إمراضية الفطر. ان أغلب النخيل المصاب بالفطر *F. solani* وتظهر عليه اعراض التدهور متواجدة في بساتين مهملة اوقليلة التسميد او ارتفاع ملوحة التربة وماء السقي لها او عدم ازالة مخلفات النخيل عند نهاية الحاصل والتي تعد من مصادر نشر لقاح الفطريات الممرضة. كذلك عدم إجراء المكافحة الدورية للآفات الزراعية مثل الارضة وحفار ساق النخيل واللذان يعدان من العوامل المشجعة لحدوث المرض وانتشاره على عكس البساتين التي تمت العناية بها والاهتمام بنظافتها مع تنظيم الري والتسميد ومكافحة الآفات لها.

المصادر References

احمد علاء ناصر وعاتي , منتهى عبد الزهرة و الفرطوسي، علاء حسن (2012). تأثير الفطر *Fusarium solani* في إصابة أصناف مختلفة من نخيل التمر وتأثير بعض المبيدات الكيميائية في الحد من الإصابة. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد 11، العدد 2 ص. 102-124.

جبر، كامل سلمان (2012) .تقويم ضراوة بعض العزلات الممرضة لثلاثة أنواع من الجنس *Fusarium* في النخيل ومقاومتها .مجلة العلوم الزراعية العراقية 43 (2) :7-17.

الخفاجي، محمد نعيثل راضي (2014). تقييم فعالية عوامل المكافحة الاحيائية والمبيد Opera ضد الفطر الممرض *Fusarium solani* المسبب لتدهور وموت فسائل النخيل في محافظة ذي قار. مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية 3(1): 59-83.

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

السعدون، عبد الله حمود(1989) دراسة حول الفطر *Mauginiella scattae* المسبب لمرض خياس طلع النخيل، رسالة ماجستير، كلية العلوم –جامعة البصرة .140 صفحة .

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 حمزة (2005) .النشاط الإنزيمي خارج خلوي لبعض الفطريات الممرضة لنخيل التمر *Phoenix dactylifera* والسايكس *Cycas revoluta* مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر4(1–2): 1–10 .

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, 2.2 :81–88

فياض، محمد عامر ومحمد عبد الخالق الحمداني ومحمد زيان خلف (2022). أفات نخيل التمر ،مركز البحوث والدراسات والنشر، كلية الكوت الجامعة , 226 صفحة.

فياض، محمد عامر ومانع، علاء عوده وصالح، يحيى عاشور (2024). التشخيص الجزيئي لأنواع الفطر *Fusarium* المصاحبة لذبول فسائل النخيل النسيجية وتقييم تأثير دقائق الفضة النانوية والفطر *Trichoderma longibrachiatum* في نموها، مجلة وقاية النبات العربية,42(2): 189–195. https://doi.org/10.22268/AJPP–001225.

Abass, M. H. (2016). Identification of different fungal fruit rot pathogens of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) using ITS and RAPD markers. Basrah J Date Palm Res, 15(1-2), 1-19.

Abul-Soad, A.A.; Maitlo, W.A.; Markhand, G.S. and Mahdi, S.M. (2011). Date palm wilt disease (sudden decline syndrome) in Pakistan, symptoms and remedy. The blessed tree, 38-43.

Agrios, G.N. (1997). Control of Plant Diseases. **In**: Plant Pathology, 4th Edition, Academic Press, San Diego, 200-216.

Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology. 5th Edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, 26-27,398-401.

Ahmed, I.; Abid, M.; Hussain, F.; Abbas, S.Q. and Rao, T.A. (2016). Pathogenic Fungi associated with date palm trees in Turbat, Balochistan. International Journal of Biology and Biotechnology. 13 (1): 33-38.

Al-Saad, L.A., A.O. Manea and M.A. Fayyadh. (2018). First record of the wilt and death disease on date palm tissue culture clones offshoots in Basrah province–Iraq. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 49(5):932. https://doi.org/10.36103/ijas.v49i5.56.

Al-Sadi, A. M., Al-Jabri, A. H., Al-Mazroui, S. S., and Al-Mahmooli, I. H. (2012). Characterization and pathogenicity of fungi and oomycetes associated with root diseases of date palms in Oman. Crop Protection.37: 1-6.

Alwahshi, K.J.; Saeed, E.E.; Sham, A.; Alblooshi, A.A.; Alblooshi, M.M.; El-Tarabily, K.A. and Abu Qamar, S.F. (2019). Molecular Identification and Disease Management of Date Palm Sudden Decline Syndrome in the United Arab Emirates. International journal of molecular sciences, 20(4), 923. https://doi.org/10.3390/ijms20040923

Al-Yasiri, I. I., Saad, N. A., Nasser, A. R., Hassan, S. A., and Zaid, K. M. (2010). The relationship between the fungus *Fusarium solani* and some pathological phenomena on date palm trees and the effectiveness of some systemic fungicides for their control. In IV International Date Palm Conference 882 (pp. 505-514).

Baayen RP, O'Donnell K, Bonants PJM, Cigelnik E, Kroon LPNM, Roebroeck EJA and Waalwijk C. (2000). Gene genealo-gies and AFLP analyses in the *Fusarium oxysporum* complexidentify monophyletic and non-monophyletic formae speciales causing wilt and rot disease. Phytopathology 90: 891–900.

Barakat, F.M.; Sabet, K.K.; Hussien, S.A. and Rashed, M.F. (1992). Pathological studies on the deterioration of date palm off- shoot caused by *Botryodiplodia theobromae* Bulletin of Faculty of Agriculture, Univ. of Cairo, Egypt 43 (1): 395-410.

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

Bonanomi, G., Del Sorbo, G., Mazzoleni, S., and Scala, F. (2007). Autotoxicity of decaying tomato residues affects susceptibility of tomato to *Fusarium* wilt. Journal of Plant Pathology, 89 (2): 219-226.

Bullock, J. D., and Khamis, H. J. (2010). A retrospective statistical analysis of the Fusarium keratitis epidemic of 2004–2006. Ophthalmic Epidemiology, 17(4), 179-184.

Domsch , K.H.; Gams, W. and Anderson, T.H. (1980). Compendium of soil fungi. Vol. 1. Academic press .London .859 pp.

Dordas, C. (2008). Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. Agronomy for sustainable development, 28, 33-46.

El-Arosi, H.; El-Said, H.; Najieb, M.A. and Jabeen, N. (1982). Al- Wijam, decline date palm disease. Proceeding of the First Symposium on Date Palm. AL- Hassa, Saudi Arabia, March 23-25:388-403.

El-Deeb, H.M.; Arab, Y.A. and Lashin, S.M. (2006). Fungal diseases of date palm off-shoots in Egypt. Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering and Veterinary Sciences (Pakistan). 22(2): 30-34.

Fernandez-Lopez, J., Viuda - Martos, M., Sayas-Barbera, E., Navarro-Rodriguez de Vera, C., and Perez - Alvarez, J. A. (2022). Biological, nutritive, functional and healthy potential of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.): Current research and future prospects. Agronomy (Basel, Switzerland), 12(4), 876. https://doi.org/10.3390/agronomy12040876.

Gupta, S., Bhar, A., Chatterjee, M., and Das, S. (2013). *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceri race 1 induced redox state alterations are coupled to downstream defense signaling in root tissues of chickpea (*Cicer arietinum* L.). *PloS one*, *8*(9), e73163.

Juber, K.S. (2012). Evaluating the virulence of some pathogenic isolates for three *Fusarium* species in date palm and their control. Iraqi Journal of Agricultural Science, 43(2):7-17.

Leslie JF and Summerell BA (2006). The *Fusarium* laboratory manual. John Wiley and Sons. Blackwell Publishing Ames, IA.

Maia, M. D. M. D., Morais, M. M. C. D., Morais Jr, M. A. D., Melo, E. H. M., and Lima Filho, J. L. D. (1999). Production of extracellular lipase by the phytopathogenic fungus *Fusarium solani* FS1. Revista de microbiologia, 30, 304-309.

Maitlo, W.A.; Markh, G.S.; Abul-Soad, A.A.; Lodhi, A.M. and Jatoi, M.A. (2014). Fungi associated with sudden decline disease of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and its incidence at Khairpur, Pakistan. Pakistan Journal of Phytopathology, 26(1): 67-73.

Mansoori, B. and Kord, M.H. (2006). Yellow death: A disease of date palm in Iran caused by *Fusarium solani*. Journal of phytopathology. 154(2):125-127.

Naik, M.K., Madhukar, H.M. and Devika Rani, G.S. (2007). Evaluation of fungicides against Fusarium solani ,the causal agent of wilt of chilli. Veg. Sci., 34:173-176.

Nelson, P.E.; Toussoun, T.A. and Marasas, W.F.O. (1983). An illustrated manual for identification: *Fusarium* species. 193Pp.

Olivieri, F., Eugenia Zanetti, M., Oliva, C. R., Covarrubias, A. A., and Casalongué, C. A. (2002). Characterization of an extracellular serine protease of *Fusarium eumartii* and its action on pathogenesis related proteins. European Journal of Plant Pathology, 108, 63-72.

Perincherry, L., Ajmi, C., Oueslati, S., Waśkiewicz, A., and Stępień, Ł. (2020). Induction of *Fusarium* lytic enzymes by extracts from resistant and susceptible cultivars of pea (*Pisum sativum* L.). Pathogens, 9(11), 976.

Rashed, M.F. and Abdel Hafeez, N.E. (2001) Decline of date palm trees in Egypt. Second International Conference of Date Palm, 25-27 March Al Ain, UAE, pp 401-407.

Saleh, A. A., Sharafaddin, A. H., El_Komy, M. H., Ibrahim, Y. E., Hamad, Y. K., and Molan, Y. Y. (2017). *Fusarium* species associated with date palm in Saudi Arabia. European Journal of Plant Pathology, 148, 367-377.

Sarhan, A.R.T. (2001). A study on the fungi causing decline of date palm trees in middle of Iraq. 2th Int. Conf. on Date Palm-Al-Ain-UAE (pp. 25-27).

Sheet, A.H.; Abdulrazzaq, S.A.; Nasir, A.R. and Saadaldin, S.S. (2011). The deterioration and death of the offshoots of Date–palm *Phoenix dactylifera* L. phenomenon in the Middle of IRAQ. Basrah Journal for Date Palm Research, 10(2): 1-8.

Walker, J. R. L., and Lien, B. C. (1981). Metabolism of fluoroacetate by a soil Pseudomonas sp. and *Fusarium solani*. Soil Biology and Biochemistry, 13(3):231-235.

The pathogenic effect of the *Fusarium solani* on the decline and death of date palm

Review Article

Najlaa Hussein Mohammed

Department of Plant Protection, Agricultural College, University of Basrah, Basrah, Republic of Iraq

***Correspondence author:** najlaa.mohammed@uobasrah.edu.iq

Abstract

The disease of date palm decline and death is one of the most prominent current phenomena in various orchards planted with date palms. The symptoms, severity, and rates of infection vary according to the variety. Symptoms of the disease may appear in the form of yellowing of a few leaves and then spread to more leaves over time. This leads to a delay in growth and deterioration of the palm tree, which can ultimately lead to death. One of the most important fungi found in soil is *Fusarium*. This genus includes dozens of species, including *F. solani* It has been mentioned in various studies that some fungal isolates are a major cause of this disease .

This article provides a general summary of the effect of the fungus *F. solani* on the decline and death of date palms, and sheds light on some of the disease symptoms caused by the fungus on date palms .

Keywords: date palm, *F. solani*, decline and death of date palm.