Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 23 Issue (1) 2024
BJDPR
ISSN: 1816-0379 online ISSN:3005-3722
مجلـــة البصـرة لأبحاث نخلـة التمـر
المجلد 23 العدد (1) 2024

مرض خياس الطلع على نخيل التمر والادارة الفعالة للمرض بالطرق التقليدية والتقنيات الحديثة

مقال مراجعة

رامز مهدي صالح الاسدي

مركز ابحاث النخيل- جامعة البصرة -العراق

الخلاصة

يعد مرض خياس طلع النخيل احد الامراض الخطيرة التي تصيب نخيل التمر ويتسبب عن الفطر *Mauginiella scaettae*، والذي يحدث خسائر اقتصادية كبيرة في جميع مناطق الزراعة بسبب تلف النورات الزهرية وتعفنها. طبقت برامج الادارة الفعالة في التعامل الى جانب الممارسات الرقابية للسيطرة على هذا المرض وتحسين الانتاج. وتعد العمليات الزراعية كالري وازالة الاجزاء المصابة اضافة الى تطبيق عمليات المكافحة الكيميائية والاحيائية مهمة في الحفاظ على شجرة النخيل وديمومتها. اضافة الى ذلك جعل البيئة غير ملائمة لنمو المسببات المرضية المحدثة للإصابة. ويلعب التقدم التكنولوجي كالاستشعار عن بُعد والتنبؤ بحدوث الاصابة والدراسات في مجال التقنيات الاحيائية دورا مهما في الكشف المبكر للمرض وانتاج أصناف مقاومة. وباستخدام هذه الاساليب الحديثة يضمن الادارة الفعالة لمرض خياس طلع نخيل التمر وسيطرة عليه.

الكلمات المفتاحية : مرض خياس الطلع، نخيل التمر, الاستشعار عن بُعد، الادارة المتكاملة، *Mauginiella scaettae*، الزراعة المستدامة.

Introduction المقدمة

تعد أشجار النخيل (*Phoenix dactylifera* L.) رمزا مبدعا للمناظر الطبيعية القاحلة اضافة الى اهميتها كمحصول زراعي مهم له أهمية زراعية واقتصادية، خاصة في مناطق مثل الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. تعتبر ثمار نخيل التمر مصدرا غذائيا أساسيا. كما ان زراعة نخيل التمر ترتبط بشكل كبير مع التقاليد والاقتصادات المحلية في العديد من المناطق، مما يجعل من الضروري ضمان الاهتمام بهذه الشجرة وإنتاجيتها. (بريندي, 2000 و الزيات واخرون, 2002).

تصاب اشجار النخيل للإصابة بعدد من الامراض ويعد مرض خياس الطلع من الأمراض الخطرة التي تصيب نخيل التمر. يصيب هذا المرض النورات الزهرية مسببا تعفنها مع انبعاث رائحة كريهة مع تقدم المرض، مما يؤدي إلى تلف الكامل للازهار. يسبب هذا المرض عن عدد من الفطريات وهي أنواع الفطر *Fusarium spp.* و *Alternaria spp.* والبكتريا و يعد الفطر *Mauginiella scaettae*. هو المسبب الرئيسي لهذا المرض. ان تفاقم وجود وانتشار هذه المسببات غالبا ما يكون بسبب الظروف البيئية مثل الرطوبة العالية وتقلب درجات الحرارة (عبد الحسين, 1985 و الزيات واخرون, 2002).

يؤثر المرض بشكل مباشر على انتاج التمور وجودتها، مما يؤدي إلى حدوث أضرار وخسائر اقتصادية كبيرة للمزارعين. ومن ثم يؤثر على الاقتصاد، لا سيما في المناطق التي تعتمد بشكل كبير على صادرات التمور. لذا على المزارعين اتباع مناهج ادارة فعالة في مكافحة هذا المرض. لذلك، فإن ادارة مرض خياس الطلع أمر بالغ الأهمية للحفاظ على الإنتاجية والجدوى الاقتصادية لزراعة نخيل التمر. فمن خلال تنفيذ استراتيجيات الإدارة التي تشمل العمليات الزراعية واستخدام المبيدات وطرق المكافحة البيولوجية، يمكن التقليل من تأثير اضرار هذا المرض. يتناول هذا المقال الطرق التقليدية والشائعة في التعامل مع مرض خياس طلع النخيل اضافة الى الطرق البديلة الفعالة التي يمكن تطبيقها للكشف المبكر عن الاصابة بهذا المرض.

مرض خياس الطلع على نخيل التمر

يعد تعفن نورات نخيل التمر من الأمراض الخطيرة التي تؤدي الى تلفها، مما يتسبب بخسائر اقتصادية في الانتاج. ان اصابة النخلة بهذا المرض قد تكون عرضة للإصابة به في السنة القادمة, كما انها تعتبر مصدر للإصابة للنخيل المجاور. ينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة النخيل. تختلف الاصناف في حساسيتها للإصابة بهذا المرض. سجل هذا المرض لأول مرة عام 1925 في ليبيا من قبل Cavara . يتسبب المرض عن الفطر *Mauginiella scaettae* وهو من الفطريات الناقصة يصيب النورات الزهرية ويسبب تعفنها (Carpenter and Elmer, 1978) . تظهر الاعراض بشكل تعفن للنورات الزهرية قد

يكون كلي أو جزئي بشكل بقع صدئية تظهر على سطحي غلاف الطلع المصاب، صورة (1). وعند تفتحها تنبعث منها رائحة كريهة. تم تسجيل عدد من الفطريات قد تكون مسؤولة بشكل مباشر عن الاصابة او تعمل كفطريات مرافقة وهي *Fusarium moniliforme* و *F. solani* و *F. oxysporum* و *F. proliferatum* (El-behadli et al., 1977 والربيعي واخرون، 1987) و *Thielaviopsis paradoxa* (فياض،2002) و Alternaria alternata (Alasadi and Al- Sadoon, 2011) اضافه الى البكتريا *Serratia marcescens* (Riaz et. al.,2009).

صورة (1) أعراض خياس طلع النخيل. (أ) تعفن كامل للنورات الزهرية (السهم الاصفر). (ب) البقع الصدئية على غلاف الطلع المصاب بالخياس (السهم الابيض).

استراتيجيات المكافحة

لضمان الحصول على اشجار نخيل سليمة غير مصابة بمرض خياس الطلع أو تجنب الاصابة بهذا المرض, هناك عدد من الاجراءات يجب اتباعها في بساتين النخيل وهي :

1. العمليات الزراعية

تعد العمليات الزراعية من الممارسات الفعالة لمرض خياس الطلع في أشجار النخيل. هذه العمليات مهمة في توفير بيئة غير ملاءمة لنمو مسببات الأمراض والمسؤولة عن احداث هذا المرض. إن تطبيق هذه العمليات يمكن أن يقلل بشكل كبير من حدوث الاصابة، ومن ثم الحفاظ على انتاجية نخيل التمر. من هذه الممارسات هي:

أ-استعمال طرق الري المناسبة و تقليل الرطوبة حول النورات الزهرية

تزداد الاصابة بهذا المرض على اشجار النخيل النامية في الاراضي الغدقة سيئة الصرف, لذا يجب توفير طرق مناسبة للري كنظام الري بالتنقيط اذ أنها توصل المياه مباشرة إلى منطقة الجذر, وتعمل على تجنب حصول تغدق للتربة. كذلك توفير عمليات الصرف الجيدة تساهم في خلق تربة غير مشبعة بالماء. اذ اشار الزيات واخرون (2002) ان الاصابة بهذا المرض تزداد في النخيل النامي في الترب الغدقة سيئة الصرف. أذ يعد ارتفاع نسبة الرطوبة أحد العوامل الأساسية التي تساعد على حدوث الاصابة بمرض خياس الطلع. اذ ان الرطوبة العالية حول النورات الزهرية تعتبر بيئة ملائمة لنمو وانتشار المسببات المرضية. ولتجنب حدوث ذلك يتم من خلال عدم الري العلوي لأشجار النخيل و ازالة السعف الزائد هذا سيساهم بشكل كبير في التهوية وعدم تراكم الرطوبة والسماح لأشعة الشمس بالمرور وتجفيف الاجزاء الرطبة. أعلن Nelson (2015) ان عملية التقليم تزيد تغلغل اشعة الشمس وحركة الهواء وتمنع من نمو الفطر كذلك اشار الى ان تجنب ترطيب اوراق النبات أثناء السقي يقلل من حدوث وانتشار المرض.

ب-إزالة الاجزاء المصابة

يجب ازالة مصادر الاصابة لمنع انتشار العدوى الى النباتات السليمة وذلك بحرقها خارج البستان. ويتم ذلك من خلال الفحص الدوري لأشجار النخيل. اشار عبد القادر واخرون (1997) ان هذه العملية تعد من الاجراءات الاساسية والمهمة في التخلص من الاصابة بهذا المرض.

ت-زراعة النخيل على مسافات مناسبة

تعد زراعة أشجار النخيل على مسافات متباعدة واحدة من الطرق الجيدة لتقليل الرطوبة حيث تسمح بمرور الهواء بشكل أفضل حول الأشجار. وهذا يعمل على تقليل الرطوبة وتجفيف الاجزاء الرطبة بسرعة بعد هطول الأمطار، من ثم منع نمو المسببات

المرضية من خلال جعل البيئة غير ملائمة لنموها وانتشارها. اذ ذكر Lerner and Beckerman (2009) ان الهواء يدور بين النباتات بكل انسيابية ويعمل على تجفيف اوراق الاشجار بسرعة عند زراعتها على مسافات كافية.

2. المكافحة الكيميائية

تعتبر بشكل عام المكافحة الكيميائية من الطرق السريعة والفعالة في القضاء على المسببات المرضية. تستعمل المبيدات لمنع ومكافحة انتشار مسببات الأمراض المسؤولة عن احداث المرض النباتي. ان استخدام المبيدات الكيميائية بشكل صحيح يمكن أن تحمي نخيل التمر من الاصابة بتعفن النورات الزهرية. عدد من المبيدات تم استعمالها في مكافحة مرض خياس الطلع وطبقت طريقة الرش على الاشجار المصابة. اذ تعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق شيوعا في مكافحة هذا المرض, وذلك بسبب التغطية الكاملة للنورات الزهرية بالمبيد المستخدم. اضافة الى طريقة المكافحة العلاجية ترش اشجار النخيل بالمبيدات كتدبير وقائي عندما يكون هناك احتمال بخطر الاصابة بسبب الظروف الجوية غير المستقرة . ايضا تطبق عمليات الرش المتكرر وذلك لضمان السيطرة على المرض خاصه خلال فترة الامطار. أجريت عدد من الدراسات لاختبار بعض المبيدات الكيميائية في مكافحة مرض خياس طلع النخيل فقد وجد البدران (2008) ان مبيد الـ Score كان فعالا في مكافحة الفطر المسبب M. scaettae مختبريا وحقليا. وأظهرت نتائج الدراسة للياسري واخرون (2011) ان افضل مبيد في مكافحة مرض خياس الطلع بطريقة الرش كان مبيد Score تلاه مبيد Vapcomyl و Bavistin في حين اظهر مبيد Topas أقل فعالية في مكافحة المرض. كما أشار الزيات واخرون (2002) الى مجموعة من المبيدات التي تستعمل لمكافحة هذا المرض مثل بينوميل, كاربندازيم, مانكوزيب, فاكوميل وغيرها وبنسب مختلفة رشا على النخيل المصاب .

3. المكافحة الحيوية

استخدام الكائنات الحية الدقيقة تعد من الستراتيجيات البديلة للمكافحة الكيميائية, اذ يمكن الاستفادة من خصائصها الطبيعية المفيدة في مكافحة أمراض النبات، مثل أنواع الفطر .Trichoderma spp والبكتريا .Pseudomonas fluorescens وتتميز هذ الكائنات بامتلاكها اليات مختلفة تساعدها في السيطرة والتغلب على المسببات المرضية, من هذه الاليات هي افراز الانزيمات وانتاج المركبات الحيوية المضادة التي تمنع نمو المسببات المرضية (Gveroska and Ziberoski, 2012; Vanitha and Ramjegathesh , 2014), ايضا اليه التطفل التي تتم من خلال اختراق الغزل الفطري للمسبب المرضي أو افراز بعض الانزيمات التي تعمل على تثبيط نمو الممرض مثل Chitinase و Cellulase و B-1-3-

glucanase(Parmar, et. al., 2015).اضافة الى ذلك تتميز هذه الكائنات بقابليتها التنافسية العالية على المكان والعناصر الغذائية مع المسببات الممرضة للنبات. اذ اشار Bouizgarne (2013) ان بكتيريا P. fluorescens تنتج مواد مثل siderophores و pyoverdines التي تتمثل بقدرتها العالية على الارتباط بالحديد مما يجعله غير قابل للامتصاص من قبل المسببات المرضية. استعملت الفطريات والبكتيريا في اختبار كفاءتها التضادية لمكافحة مرض خياس الطلع. اشار الشجيري (2005) في دراسة الى ان الفطر T. harzianum اظهر فعالية عالية مختبريا وحقليا في مكافحة الفطر المسبب لخياس طلع النخيل. واظهرت البكتريا P. fluorescens كفاءة عالية في المختبر بقابليتها في تثبيط نمو الفطر M. scaettae , وفي الحقل قللت من الاصابة بالمرض على النخيل المعامل بها وبشكل كبير. (البدران, 2008). وفي دراسة لوحظ امكانية الفطر Aspergillus niger في تثبيط نمو الفطر M. scaettae وبنسبة بلغت 85 (Hammia and Bouatrous, 2023).وعلية فان هذه الطريقة من المكافحة يمكن أن توفر وسيلة فعالة ومستدامة لمكافحة تعفن النورات الزهرية. يمكن دمج هذه الطريقة مع المكافحة الكيميائية في مكافحة مرض خياس الطلع وهذا سيساعد على السيطرة على المرض وضمان صحة المنتوج الزراعي لنخلة التمر.

التقنيات الحديثة في إدارة مرض خياس طلع النخيل

يعد مرض خياس طلع نخيل التمر من الامراض الخطيرة لما يسببه من خسائر للإنتاج عن طريق احداث التعفن للنورات الزهرية . ان التقنيات الحديثة التي تستعمل في مجال الاستشعار عن بُعد والتنبؤ بحدوث الامراض تساعد المختصين بالزراعة بمراقبة المرض ومن ثم اتخاذ الاجراءات الفعالة في التعامل معه قبل ظهوره وانتشاره. من الاستراتيجيات التي يمكن استعمالها هي :

أ-الاستشعار عن بُعد

هو عملية اكتشاف ورصد الاشياء على سطح الارض والحصول على معلومات على مسافات دون الاتصال بالجسم المستهدف وتتم من خلال قياس الاشعاع المنعكس والمنبعث منه. تعد من الطرق الحديثة في جمع معلومات عن المحاصيل المزروعة من مسافات بعيدة من ثم تحليلها لمعرفة الحالة الصحية للنباتات .(Martinelli, et al., 2015) من الاجهزة التي تستخدم هي:

1. **أجهزه الاستشعار الحراري الأرضي**

هي تقنية تستخدم لقياس الاشعاع المنبعث من الجسم المستهدف وتعتمد على الفرق بين درجة حرارة الطاقة المنبعثة من السطح و درجة حرارة المحيطة بالجسم المرصود .(Payra, et. al., 2023) .توفر هذه الاجهزة معلومات دقيقة حول

المحاصيل والظروف البيئية المحيطة. هذه الاجهزة تكون مثبته أو محمولة وعادة ما تستخدم الانعكاسات الطيفية في تسجيل البيانات ,(Ishimwe, et. al., 2014 and Lo, et. al., 2018) صورة (2). اذ يمكن استعمال هذه الاجهزة في رصد العوامل البيئية التي تؤثر على احداث مرض خياس الطلع وبهذه الطريقة يمكن تقييم المخاطر المحتملة لهذا المرض من ثم تحديد وقت حدوث الاصابة.

2. الطائرات بدون طيار

هي عبارة عن أجهزة الية يمكن ان تطير بدون الحاجة الى طيار, يتم التحكم بها عن بعد من خلال المحطات الارضية تزود بكاميرات استشعار مثل الكاميرات الحرارية و الكاميرات متعددة الاطياف. (Tahir, et. al., 2023) يمكن استخدام هذا النوع من الطائرات بجمع بيانات الظروف البيئية من درجات حرارة ورطوبة وامطار, هذا يساعد في التنبؤ والكشف المبكر بظهور مرض خياس الطلع. هذه الطائرات تمتاز بقدرتها التصويرية العالية الدقة وامكانيتها بالطيران على ارتفاعات منخفضة. هذه الموصفات تجعل هذه التقنية فعالة في معالجة وتحليل البيانات الحقلية من ثم امكانية اتخاذ الاجراءات اللازمة في ادارة هذا المرض. (de Castro, et. al., 2021).

صورة (2) اجهزة الاستشعار الارضي الحرارية. (أ) جهاز الاستشعار المحمول. (ب) جهاز الاستشعار المثبت في الحقل (Lo, et. al., 2018)

ب- تطبيق نماذج التنبؤ

التنبؤ بمخاطر حدوث الأمراض

تعتمد على جمع بيانات حدوث الامراض في السنوات الماضية والوقت الحالي من ثم التنبؤ بحدوث المرض باستخدام معادلات رياضية وحاسوبية تنبؤية خاصة. هذه البيانات تشمل رصد للأنواء الجوية كذلك دورة حياة المسبب المرضي. الجمع بين هذه

المعلومات سيساعد في التوصل للقرار الصائب والدقيق من ثم تطبيق الاجراءات الوقائية للمرض (González-Domínguez, et. al., 2023; Shah, et. al., 2019).

توفر نماذج التنبؤ تحذير مبكر لحدوث المرض من خلال رصد بيانات الطقس الملائمة لحدوث الاصابة. وهذا يمنح المختصين بأخذ التدابير اللازمة للإدارة الفعالة كالمكافحة والعمليات الزراعية التي من شأنها تحد أو تقلل الاصابة بالمرض (Noar, et. al., 2021; Robert, 2006).

ت- الهندسة الوراثية:

واحدة من المجالات الحديثة التي تعمل على انتاج نباتات مقاومة من خلال اجراء تحويرات في الجينات. ان معرفة وتحديد الجينات المسؤولة عن مقاومة مرض خياس طلع النخيل والاليات الدفاعية التي تستخدمها تعد طريقة فعالة في مكافحة هذا المرض من خلال تطوير اصناف مقاومة. وهذا سيساعد المختصين بتربية هذه الاصناف والاهتمام بها لما تحمله من خصائص وراثية تحافظ عليها من الاصابة بالمرض. ان الدراسات الوراثية على نخيل التمر لايزال محدودا واقتصر اغلبها على الاكثار وتحسين الانتاج وجوته اضافة الى الدراسات المتضمنة بمعرفة مدى مقاومتها للظروف البيئية القاسية (Zhang, et. al., 2024; Yaish, et. al., 2015) , ايضا محاولات في تحديد الاصناف المقاومة لبعض الامراض كمرض البيوض (El Modafar, 2010) , ان قلة الاهتمام بتطبيق الدراسات الوراثية على نخيل التمر ربما يعود الى التسلسل الجيني المعقد لهذه الشجرة اضافة الى قلة الدعم المالي والذي يعد احد العوائق التي تواجه الباحثين في المجال.

الاستنتاج

تتطلب ادارة مرض خياس الطلع تطبيق منهجي متكامل لضمان استمرار زراعة مستدامة لنخلة التمر خالية من المرض. ان طرق المكافحة التي تستخدم من قبل المختصين توفر الظروف الصحية لنمو هذه الشجرة. تتضمن هذه الاجراءات الطرق التقليدية كالعمليات الزراعية التي يستخدمها المزارعون من استخدام طرق الري, ازالة الاجزاء المصابة لمنع انتشار العدوى بين النخيل, واستخدام المكافحة الكيميائية التي تتم برش بعض المبيدات على النخيل المصاب. من التقنيات الحديثة التي يمكن ان تطبق هي اجهزة الاستشعار عن بُعد واجهزة الانذار المبكر التي تعد فعالة في الكشف المبكر والتنبؤ بحدوث مرض تعفن الازهار من خلال البيانات التي تُسجل من قبل هذه الاجهزة. هذه التقنيات تعد مهمة وفعالة في ادارة هذا المرض من ثم توفير بيئة صحية لنمو النخيل والحفاض على نموه وانتاجيته.

References المصادر

البدران، براء مالك مردان (2008) دراسة مرض خياس طلع النخيل المتسبب عن الفطرين *Fusarium spp.* و *Mauginiella scaettae Cav.* وامكانية مكافحته كيميائيا واحيائيا. رسالة ماجستير, جامعة البصرة.

بربندي، عبد الرحمن (2000). النخيل تقنيات وافات. أكساد. دمشق, سوريا. 286 صفحة.

الربيعي، جمال طالب و العنبكي، نزار نومان و الحسن، خليل كاظم (1987) . دراسات على انتشار مرض خياس الطلع وحساسية بعض أصناف أفحل النخيل للمرض . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية .6(2):66-79.

الزيات، محمد محمود والقعيط، صالح ابراهيم ولقمة، حسن عصام الدين متولي وظفران، هاني عبد الرحمن وال عبد السلام، خالد سعد (2002). أهم أمراض وافات نخيل التمر بالمملكة العربية السعودية وطرق مكافحتها المتكاملة. وزارة الزراعة والمياه, منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة. الرياض- السعودية.

الشجيري، كريم عبد الحسين ردام (2005). كفاءه الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai في مقاومة مرض خياس طلع النخيل المتسبب عن الفطر *Mauginiella sceattae*. رسالة ماجستير. الكلية التقنية.

عبد الحسين، علي (1985) . النخيل والتمور وآفاتهما . كلية الزراعة – جامعة البصرة . 576 صفحة.

عبد القادر, هشام هاشم و محمد, صلاح الدين الحسيني (1997). أمراض النخيل, المشاكل, تشخيص الأمراض, الوقاية والعلاج. الرياض – المملكة العربية السعودية. 130 صفحة.

فياض, محمد عامر (2002). أول تسجيل للفطر *Thielaviopsis paradoxa* كمسبب لمرض خياس طلع النخيل في البصرة. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر 2 (1و2) :73-81.

الياسري، إسماعيل ابراهيم، الفضل, فضل عبد الحسين و اسماعيل, أحمد زهير (2011). فعالية بعض المبيدات الفطرية في مكافحة تعفن أزهار نخيل التمر المتسبب عن فطر Mauginiella scaettae Cav. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 203-207.

Alasadi, R. M. and AlSadoon, A. H. (2011). Study of the fungus *Alternaria alternata* as a causal agent of inflorescence rot of date palm. Basrah Journal for Date Palm Research, 10(2): 9-19.

Beckerman, J., and Lerner, B. R. (2009). Disease-resistant annuals and perennials in the landscape. Purdue Extension.

Bouizgarne, B. (2012). Bacteria for plant growth promotion and disease management. In Bacteria in agrobiology: disease management (pp. 15-47). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Carpenter, J.B. and Elmer, H.S. (1978). Pests and diseases of the date palm . US Department of Agriculture. Handbook No.527.42p.

de Castro, A. I., Shi, Y., Maja, J. M., and Peña, J. M. (2021). UAVs for vegetation monitoring: Overview and recent scientific contributions. Remote Sensing, 13(11), 2139.

El-Behadli , A. H. , Mawlood , K. A. , Diwan , M. M. (1977). A new pathogen causing inflorescence rot of date palm in Iraq . Fourth Scientific Convention of the Iraqi Biological Society Baghdad 20^{th} -22^{th} sep.

El Modafar, C. (2010). Mechanisms of date palm resistance to Bayoud disease: Current state of knowledge and research prospects. Physiological and Molecular Plant Pathology, 74(5-6), 287-294.

González-Domínguez, E., Caffi, T., Rossi, V., Salotti, I., and Fedele, G. (2023). Plant disease models and forecasting: changes in principles and applications over the last 50 years. Phytopathology, 113(4), 678-693.

Gveroska, B. and Ziberoski, J. (2012). *Trichoderma harzianum* as a biocontrol agent against *Alternaria alternata* on tobacco. Applied Technologies and Innovations, 7(2),67-76.

Hammia, H., and Bouatrous, Y. (2023). Biocontrol potential of inflorescence rot of date palm caused by *Mauginiella scaettae* in the Biskra region (Algeria). Journal of Biological Research-Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale, 96(2).

Ishimwe, R., Abutaleb, K., and Ahmed, F. (2014). Applications of thermal imaging in agriculture—A review. Advances in remote Sensing, 3(03), 128.

Lo, T. H., Rudnick, D. R., Ge, Y., Heeren, D. M., Irmak, S., Barker, J. B., and Shaver, T. M. (2018). Ground-based Thermal Sensing of Field Crops and Its Relevance to Irrigation Management. University of Nebraska-Lincoln, Extension.

Martinelli, F., Scalenghe, R., Davino, S., Panno, S., Scuderi, G., Ruisi, P. and Dandekar, A. M. (2015). Advanced methods of plant disease detection. A review. Agronomy for Sustainable Development, 35, 1-25.

Nelson, S., (2015). Hawai‘i Landscape Plant Pest Guide: Plant Diseases. University of Hawai'i at Manoa Extension.

Noar, R. D., Jahant-Miller, C. J., Emerine, S., and Hallberg, R. (2021). Early warning systems as a component of integrated pest management to prevent the introduction of exotic pests. Journal of Integrated Pest Management, 12(1), 16.

Parmar, H. J., Bodar, N. P., Lakhani, H. N., Patel, S. V., Umrania, V. V., and Hassan, M. M. (2015). Production of lytic enzymes by Trichoderma strains during in vitro antagonism with *Sclerotium rolfsii*, the causal agent of stem rot of groundnut. Afr J Microbiol Res, 9(6), 365-372.

Payra, S., Sharma, A., and Verma, S. (2023). Application of remote sensing to study forest fires. In Atmospheric Remote Sensing (pp. 239-260). Elsevier.

Riaz,M.; Kumar, V.; Mansoury, E.; Al-Kandari, F.; Al-Kandari, E.; Al-Attar, E. and Al-Ameer, F. (2009). Pink rot of inflorescence :a new disease of date palm in Kuwait. Mycopath. 7(1):1-4.

Roberts, M. J. (2006). The value of plant disease early-warning systems: a case study of USDA's soybean rust coordinated framework (No. 18). USDA Economic Research Service.

Shah, D. A., Paul, P. A., De Wolf, E. D., and Madden, L. V. (2019). Predicting plant disease epidemics from functionally represented weather series. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 374(1775), 20180273.

Tahir, M. N., Lan, Y., Zhang, Y., Wenjiang, H., Wang, Y., and Naqvi, S. M. Z. A. (2023). Application of unmanned aerial vehicles in precision agriculture. In Precision Agriculture (pp. 55-70). Academic Press.

Vanitha, S. and Ramjegathesh, R. (2014). Bio control potential of *Pseudomonas fluorescens* against Coleus root rot disease. J. Plant Pathol. Microb, 5:216. doi:10.4172/2157-7471.1000216.

Yaish, M. W., Sunkar, R., Zheng, Y., Ji, B., Al-Yahyai, R., and Farooq, S. A. (2015). A genome-wide identification of the miRNAome in response to salinity stress in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). Frontiers in plant science, 6, 151180.

Zhang, Y., Patankar, H., Aljedaani, F., & Blilou, I. (2024). A framework for date palm (*Phoenix dactylifera* L.) tissue regeneration and stable transformation. Physiologia Plantarum, 176(1), e14189.

Overview of inflorescence rot on date palms and its management using traditional methods and modern technologies

Ramiz Mahdi Salih Alasadi

Date palm research Cnetre, University of Basrah, Iraq

Abstract

Inflorescence rot is one of dangerous diseases on date palm, caused by the fungus *Mauginiella scaettae*, it causes a major economic loss across all cultivation regions. This disease causes damage and rotting the inflorescence. To control this disease and improve date palm productivity, effective management program alongside monitoring practices must be implemented. Agricultural practices such as proper irrigation, remove infected parts, application of pesticides, and biological control are importance to maintaining the health of date palm growth. Additionally, create unfavorable conditions for pathogens growth. New technologies such as remote sensing, predictive disease and genetic engineering play an essential role in the early detective of the disease and the development of resistant cultivars. By applying these techniques, effective management of inflorescence rot disease is guaranteed.

Keywords: Inflorescence rot disease, date palm, remote sensing, integrated management, *Mauginiella scaettae*, sustainable agriculture.