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

تقييم كفاءة الفطر الاحيائي *Trichoderma longibrachiatum* وبعض المبيدات الكيميائية في تثبيط مسببات مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر مختبريا

باسل يوسف مهدي **ضياء سالم علي الوائلي**

قسم وقاية النبات-كلية الزراعة- جامعة البصرة -العراق

الخلاصة

هدفت هذه الدراسة الى اختبار كفاءة العامل الحيوي *Trichoderma longibrachiatum* وبعض المبيدات الكيميائية في تثبيط بعض مسببات مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر مختبريا. عزلت الفطريات *M. scaettae* وبعض أنواع الفطر *Fusarium* spp. وهي *F. solani* و *F. oxysporum* و *F. moniliforme* كما عزل أيضا الفطر *Alternaria. alternata* من طلع نخيل مصاب في بعض بساتين نخيل محافظة البصرة. شخصت الفطريات مظهريا واختبرت مقدرتها الامراضية، أظهرت النتائج ان الفطر *F. oxysporum* و *M. scaettae* حققا اعلى درجة لشدة الإصابة وأكثر نسبة فقد في الحاصل بلغت 90.92% و84.01% على التوالي وبفارق معنوي عن معاملة الفطرين *F. solani* و *A. alternata* اللذان أظهرا شدة إصابة متوسطة ونسبة فقد في الحاصل بلغت 42.7% و33.77% على التوالي، في حين اعطت معاملة الفطر *F. moniliforme* اقل درجة في شدة الإصابة والنسبة المئوية للفقد في الحاصل كانت 16.04%. اختبرت الكفاءة التضادية للفطر *T. longibrachiatum* واظهرت النتائج انه يمتلك كفاءة عالية ضد مسببات مرض تعفن النورات الزهرية. درس تأثير ثلاث تراكيز (25% و50% و100%) من الجرعة الموصى بها لخمس أنواع من المبيدات الكيميائية في تثبيط مسببات المرض هي Ortiva Top و Goldazim و Brik و Pilarhymex و Bravo. بلغ اعلى معدل لنسبة التثبيط المئوية للفطريات الممرضة عند معاملة المبيد Ortiva Top بمعدل 92.76% تلتها المعاملة بالمبيد Brik بنسبة تثبيط بلغت 90.99% في حين سجلت معاملة المبيدات و Pilarhymex و Goldazim نسبة تثبيط بلغ معدلها 87.03% و85.97% على التوالي. فيما بلغ اقل معدل لنسبة التثبيط المئوية عند معاملة المبيد Bravo 81.13%. تشير نتائج الدراسة الى إمكانية استخدام الفطر الاحيائي *T. longibrachiatum* في المكافحة الحقلية لمرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر للتقليل من خطر استخدام المبيدات الكيميائية.

الكلمات المفتاحية : تعفن النورات الزهرية، نخيل التمر، مبيدات فطرية. *Mauginiella scaettae*, *Fusarium* spp.

Introduction المقدمة

يعتبر نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. من اشجار الفاكهة الرئيسية في معظم الدول العربية، اذ تظهر ثماره اختلافا في الشكل والحجم واللون والتركيب الكيميائي اعتمادًا على التركيب الوراثي للنخلة والظروف البيئة وعمليات الخدمة الزراعية (El Hadrami and Al-khayri, 2012). تتعرض أشجار نخيل التمر للإصابة بعدد كبير من الامراض في كل المراحل العمرية ولا يوجد بستان خال من الإصابة بأحد الامراض النباتية الا ان هنالك تفاوت في نسب وشدة الإصابة واختلاف الاعراض على النبات تبعا لأصناف النخيل وعمرها والظروف البيئية في المنطقة وأنواع المسببات المرضية التي تصيبها (المليجي، 2015). يعد مرض تعفن النورات الزهرية (خياس طلع النخيل) من الامراض المهمة والخطرة التي تصيب النخيل وتسبب خسائر سنوية تتراوح بين 2-15% من الإنتاج العالمي، كما وتتراوح نسبة الخسائر بين 5-40% من إنتاج النخيل في بعض الدول مثل مصر وتونس والجزائر (Abdullah *et al.* 2005). كما يعد مرضا مدمرا لنخيل التمر في الجزائر بسبب الخسائر الكبيرة التي يحدثها في انتاج النخيل (Bensaci *et al.*, 2023).

شُخص الفطر *Mauginiella scaettae* لأول مرة على نخيل التمر في ليبيا من قبل Cavara سنة 1925 كمسبب رئيسي لمرض تعفن النورات الزهرية، بعدها سجل الفطر ذاته في العديد من دول العالم المزروعة بالنخيل ومن ضمنها العراق، حيث سجل الفطر من قبل Hansford سنة 1949على نخيل التمر في جنوب العراق. توالى بعدها تسجيل أنواع أخرى من الفطريات كمسببات أولية او ثانوية للمرض في العديد من بلدان العالم ومنها أنواع الفطر *Fusarium* spp. اشار El-Behadili *et al.* (1977) الى تسجيل الفطر *Fusarium* sp. لأول مرة في العراق في محافظة النجف كمسبب لمرض تعفن النورات الزهرية على نخيل التمر. كما تمكن Al-Sadoon & Alasadi (2011) من عزل الفطر *Alternaria alternata* كمسبب لمرض خياس طلع نخيل التمر في محافظة البصرة مشيرا لظهور اعراض الإصابة المتمثلة بتفحم الشماريخ الزهرية المصابة. كما قام Fayyadh (2002) بعزل الفطر *Thielaviopsis paradoxa* لأول مرة في محافظة البصرة كأحد العوامل المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية على نخيل التمر. وسجل Hameed (2012a) الفطر *F. proliferatum* لأول مرة أيضا كمسبب للمرض على نخيل التمر في المنطقة الجنوبية من العراق وشخص الفطر جزيئيا باستخدام تقنية PCR. أشار Fayyadh & Al-Badran (2012) الى ان الفطرين *F. oxysporum* و *F. solani* ظهرا بنسب عالية في النخيل المصاب بمرض تعفن النورات الزهرية وان لهما دور رئيسي في احداث الإصابة بالمرض في محافظة البصرة.

استخدمت العديد من المركبات الكيميائية في مكافحة مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر التي لطالما استخدمت كمبيدات وقائية للحد من انتشار وتطور المرض في بساتين النخيل. في دراسة أجراها(2013) Al-fadhal & Sharif في الكوت جنوب بغداد حقن فيها المبيد Score في جذوع النخيل المصابة بمرض خياس طلع النخيل وأدت المعاملة الى خفض الإصابة بالمرض من 75.5% الى 11.7%. كما اوضح الياسري واخرون (2011) ان مبيد Score (EC) (Difenoconazole (250 ابدى فاعلية كبيرة في خفض الإصابة بمرض تعفن النورات من 34.1% الى 7.92% وقد تفوق في فعاليته ضد المرض عن باقي المبيدات المستخدمة Vapcomyl 50Wp و Bavistin 50 Fl و Topas100 EC.

على الرغم من الاستخدام الناجح للمبيدات الكيميائية الفطرية في مكافحة هذا المرض الا ان ظهور سلالات من المسببات المرضية المقاومة للمبيدات نتيجة تكرار تطبيق نفس المبيدات بشكل سنوي قد تؤدي لتكرار ظهور مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر سنويا في بساتين النخيل (Hammia & Bouatrous, 2023). لذلك هدفت هذه الدراسة الى عزل وتشخيص مسببات المرض وتقييم كفاءة بعض المبيدات الكيميائية الجديدة والفطر الاحيائي *T. longibrachiatum* في تثبيطها مختبرياً.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت التجارب في مختبرات قسم وقاية النبات في كلية الزراعة/ جامعة البصرة.

عزل وتشخيص الفطريات المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر.

جلبت عينات طلع مصاب بمرض تعفن النورات الزهرية من بساتين نخيل التمر في محافظة البصرة جنوب العراق لموسم 2024/2023 الى المختبر. تباينت اعراض الإصابة على الطلع المصاب بين التعفن الجزئي او الكلي للطلع كما ظهرت اعراض التعفن بشكل بقع بنية داكنة على غلاف الطلع في حالات الإصابة المبكرة اما على النورات الزهرية فيظهر التعفن على الشماريخ الزهرية والازهار بشكل تلون بني وموت الازهار مع ظهور تلون ابيض عند تقدم الإصابة بالفطريات عدا الفطر *A. alternata* الذي يكون التلون فيه مائل الى الاسود وهذا التلون عبارة الغزل الفطري والجراثيم الفطرية. غسلت العينات المصابة جيدا بالماء الجاري وقطعت الى قطع صغيرة بطول 1-2 سم وعقمت سطحيا باستخدام هيبوكلورات الصوديوم NaOCl (المستحضر التجاري 6%) بعد تخفيفها بالماء المعقم بنسبة 1: 9 ولمدة دقيقتين ثم جففت على ورق ترشيح معقم ثم غسلت بماء مقطر معقم لإزالة اثار الكلور من الأجزاء النباتية. زرعت الأجزاء النباتية في اطباق حاوية على الوسط الزرعي PDA المعقم وحضنت على درجة 2±25°م لمدة خمسة أيام. نقيت الفطريات بأخذ جزء من طرف مستعمرة الفطريات وزرعها في

اطباق بتري حاوية على وسط PDA. شخصت الفطريات المعزولة من الطلع المصاب الى مستوى النوع اعتمادا على الصفات المظهرية لمستعمرة الفطريات كاللون والشكل ومعدل النمو وكذلك اعتمادا على شكل وحجم ولون الجراثيم والتراكيب الأخرى التي تكونها الفطريات وفقا للمفاتيح التصنيفية (Ellis; 1976 و Leslie and Sumerell, 2006 و Abdullah *et al.*, 2005).

اختبار المقدرة الامراضية للفطريات المعزولة من الطلع المصاب.

حضرت عوالق الفطريات الممرضة *M. scattae* و *F. oxysporum* و *F. solani* و *F. moniliforme* و *A. alternata* من خلال إضافة 10مل ماء مقطر معقم الى اطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي PDA المنمى عليه الفطريات بعمر سبعة أيام، حركت الاطباق حركت رحوية وبمساعدة قضيب زجاجي معقم لفصل الابواغ، نقل الراشح الى انابيب بلاستك سعة 10مل وأجريت سلسلة تخفيفات للحصول على 10^3 بوغ/ مل من عالق كل فطر ثم حقن بهذه العوالق الفطرية طلع نخيل سليم صنف ساير لم تظهر عليه اعراض الإصابة بمرض تعفن النورات الزهرية في الموسم السابق بواسطة حقنة بلاستك سعة 5مل بمعدل 0.5 مل/عذق وبمعدل ثلاث عذوق لكل معاملة من الفطريات الممرضة موزعة على ثلاث نخلات. اما معاملة المقارنة فقد حقنت بـ 0.5 مل ماء مقطر معقم، عقم موضع الحقن بواسطة كحول اثيلي 70% ووضع علية لاصق لمنع تعرضه للإصابة بالتلوث. علمت العذوق وفق نوع الفطر في المعاملة. حسبت النتائج بعد مرور ثلاث أسابيع على اجراء العدوى بالفطريات الممرضة من خلال تحديد درجة شدة الإصابة وفق مقياس Decal *et al.* (1997) المحدد لدرجة الإصابة كما في جدول 1.

جدول (1): مقياس شدة الإصابة بتعفن النورات الزهرية لنخيل التمر

الدرجة	اعراض الاصابة
0	الطلع سليم
1	اعراض تعفن متفرقة على الشماريخ الزهرية او اقل من ربع الطلع
2	تعفن جزئي للطلع من ربع الى نصف
3	تعفن نصف الى ثلاثة ارباع الطلع
4	تعفن أكبر من ثلاثة ارباع الطلع

اجريت عملية المكافحة للنخيل المعامل في هذه التجربة لمنع تطور الإصابة بالمرض عن طريق الرش بمبيد Ortiva Top مرتين بعد مرور ثلاثة وعشرة أيام من تحديد شدة الإصابة على الطلع. لقح الطلع باللقاح الذكري وبعد عقد الثمار حسبت نسبة الفقد في الحاصل بعد مرور شهر من المكافحة الثانية بالمبيد من خلال حساب عدد الثمار بعد العقد (مرحلة الحبابوك)، حيث اخذ معدل عدد الثمار لعشرة شماريخ من كل عذق وبشكل عشوائي وحسبت نسبة الفقد وفق المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة الفقد في الحاصل\%} = 1 - \frac{\text{معدل عدد الثمار في الشمراخ في المعاملة}}{\text{معدل عدد الثمار في الشمراخ للمقارنة}} \times 100$$

اختبار التضاد بين الفطر الاحيائي *Trichoderma longibrachiatum* والفطريات الممرضة:

استخدم الفطر الاحيائي *Trichoderma longibrachiatum* FBY1 وهي عزلة مسجلة في بنك الجينات في دراسة سابقة (Mahde *et al.*; 2019) في اختبار التضاد مع الفطريات المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية عن طريق تقنية الزرع المزدوج Dual culture technique، اذ زرع قرصين (0.5 سم) من كل من مستعمرة الفطر الممرض وفطر التضاد الاحيائي بعمر خمسة أيام في اطباق بتري حاوية على الوسط الزرعي PDA على بعد 1سم من حافة الطبق، اما معاملة المقارنة فقد زرع قرص 0.5 سم من مستعمرة الفطر الممرض لوحده بمعدل أربعة اطباق لكل معاملة، حضنت الاطباق على درجة حرارة 25±2 °م لحين وصول النمو الشعاعي لمستعمرة الممرض في معاملة المقارنة الى حافة الطبق. وحسبت درجة التضاد وفق مقياس Bell *et al.* (1982) المكون من خمس درجات، اذ يعتبر فطر التضاد فعال احيائيا إذا كان في الدرجة 1 و2.

تقييم كفاءة بعض المبيدات الكيميائية في تثبيط مسببات مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر مختبريا.

استعملت طريقة التسمم الغذائي للوسط الزرعي Poisoned Food Method باستخدام ثلاث تراكيز (25% و50% 100%) من الجرعة الموصى بها لخمس أنواع من المبيدات المثبتة في الجدول 2. حضر الوسط الزرعي PDA(39gm/L) في دوارق زجاجية واضيف لها المضاد الحيوي Chloramphenicol (0.125gm/L) من الوسط الزرعي PDA، وعقمت الدوارق في الاوتوكليف على درجة حرارة 121°م وضغط جوي 1.5 كغم/سم² لمدة 20 دقيقة، وزع الوسط الزرعي المعقم على دوارق زجاجية معقمة بواقع 200مل وبعد تبريد الأوساط الزرعية الى درجة حرارة مناسبة وقبل تصلبها أضيفت لها المبيدات الكيميائية وفق النسب المحددة (25% و50% 100%) من الجرعة الموصى بها من المبيدات Ortiva Top و Pilarhymex و

Bravo و Goldazim و Brik. رجت الدوارق جيداً ليتجانس المبيد مع الوسط الزرعي، صبت الاوساط في اطباق بلاستك قطرها 8.5 سم وبعد تصلبها لقح مركز كل طبق بالفطريات الممرضة بواقع أربعة اطباق لكل نوع من الفطريات مع تلقيح أربعة اطباق أخرى حاوية على وسط PDA بدون مبيد كمعاملة سيطرة لكل فطر. حضنت الاطباق على درجة حرارة 2±25 °م لمدة عشرة ايام مع مراقبة معدل نمو الفطريات في المقارنة لتسجيل نسبة التثبيط المئوية التي حسبت وفق معادلة Vincent (1947).

$$\text{نسبة التثبيط \%} = \frac{\text{معدل النمو الشعاعي للفطر في المقارنة} - \text{معدل النمو الشعاعي للفطر في المعاملة}}{\text{معدل النمو الشعاعي للفطر في المقارنة}} \times 100$$

جدول (2): مواصفات المبيدات المستعملة في الدراسة

الاسم التجاري	المادة الفعالة	الجرعة الموصى بها مل/ لتر	الشركة المصنعة
Ortiva Top (Or)	Azoxystropin 20% + Difenoconazole 12.5%	0.50	Syngenta
Pilarhymex (Pi)	Hymexazole	1	Pilarchem
Bravo (Br)	Chlorothalonil 720	1	Pilarchem
Goldazim (Go)	Carbendazim 50 SC	1	Arysta–Belgium
Brik (Bk)	Myclobutanil 24EC	0.75	Sineria–Cyprus

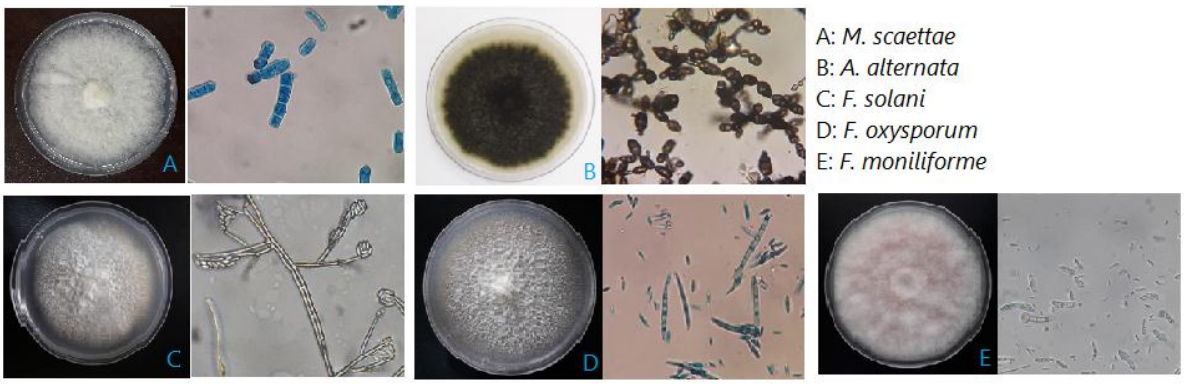
التحليل الاحصائي:

حللت النتائج وفق التصميم العشوائي الكامل C. R. D. وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي L. S. D. على مستوى معنوي 0.01، باستخدام برنامج SPSS .

Results and Discussion النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص مسببات مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر.

عزل الفطر *M. scaettae* من كل مناطق المسح في محافظة البصرة وشخص مظهريا من خلال قدرة الفطر على تكوين جراثيم مفصلية متسلسلة تنفصل عن بعضها لتكون جراثيم أحادية الخلية او ثنائية او ثلاثية او أكثر عددا من الخلايا أحيانا، وتظهر مستعمرة الفطر بلون ابيض حليبي ومصفرة من الجهة الظهرية، يكون الغزل الفطري مفكك وقليل الكثافة بطيء النمو، اذ ملأت عزلة الفطر الطبق بقطر 8.5 سم خلال عشرة أيام على وسط PDA بدرجة حرارة 25°م (شكل 1). اما أنواع الفطر *Fusarium* spp. فقد عزلت من جميع مناطق البصرة عدا الدير وعز الدين سليم. شخصت أنواع الفطر *Fusarium* spp. تبعا للصفات المظهرية لعزلات الفطر التي يمتاز بها كل نوع من خلال الشكل المظهري لمستعمرة الفطر وأنواع الجراثيم الصغيرة والكبيرة وطبيعة تكوينها للجراثيم الكلاميدية والصبغات التي تنتجها على الوسط الزرعي PDA. عزل الفطر *A. alternata* من بساتين قضاء شط العرب والهارثة، يتميز الفطر بتكوين جراثيم كونيدية مقسمة طوليا وعرضيا تحمل في سلاسل قصيرة من 3–5 كونيدات. جاءت نتائج عزل وتشخيص مسببات المرض في محافظة البصرة متفقة مع ما أشار اليه Mohammed & Alfahad (2022)، اذ أشار الى عزل الفطر *A. radicina* بالإضافة الى عزل المسبب الرئيسي *M. scaettae* وأنواع الفطر *F. solani* و*F. oxysporum* في المحافظات الوسطى من العراق.



شكل (1): مستعمرات الفطريات الممرضة والجراثيم التي تكونها

اختبار المقدرة الامراضية للفطريات المسببة للإصابة بمرض تعفن النورات الزهرية.

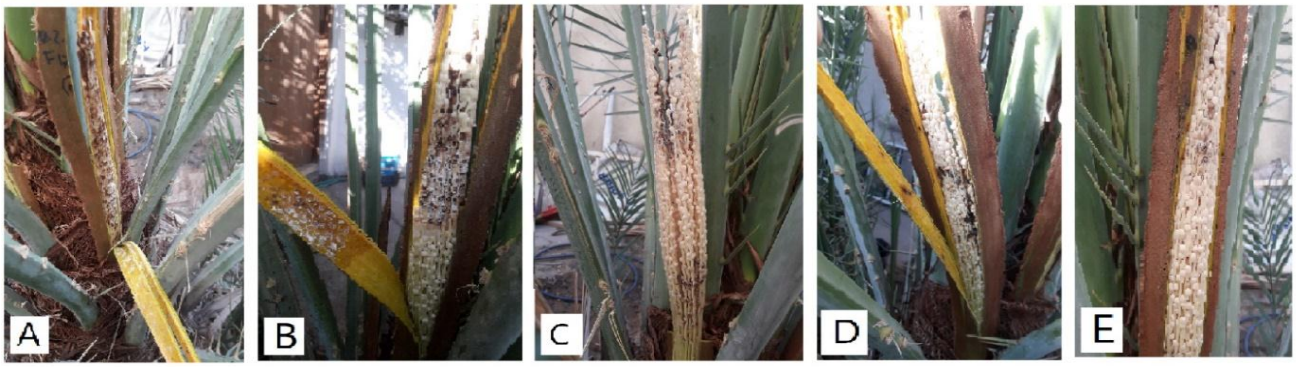
أظهرت نتائج التجربة المبينة في جدول 3 فروقاً معنوية واضحة في درجة شدة الإصابة بتعفن النورات الزهرية لكل من الفطر *F. oxysporum* و*M. Scattae* مقارنة مع باقي الفطريات، اذ بلغت درجة شدة الإصابة الدرجة 4 كما في الشكل 2، حيث

أظهرت تعفنا امتد لأكثر من ثلاثة ارباع الطلع اما النسبة المئوية للفقد في الحاصل في مرحلة الحبابوك فقد بلغت 90.9% و84.01% على التوالي وبفارق معنوي واضح أيضا عن باقي الفطريات المختبرة كما موضح في شكل 3. لم تظهر المعاملة بالفطر *F. oxysporum* اعراض واضحة على غلاف الطلع كما في شكل2 الا ان اعراض التعفن امتدت لتشمل معظم النورة الزهرية من الداخل. هذا يشير الى مقدرة الفطر العالية في احداث الإصابة بتعفن النورات الزهرية في نخيل التمر الا انه ضعيف في اختراق غلاف الطلع واحداث الإصابة مقارنة بمعاملة الفطر *M. scattae* التي اظهرت تعفنا واضحا على غلاف الطلع امتد لمسافة 18سم تقريبا حول منطقة الحقن، وهذا يشير الى ان الفطر يمتلك مقدرة امراضية كبيرة في احداث مرض تعفن النورات الزهرية وله المقدرة على اختراق اغلفة الطلع واحداث الإصابة عليها. تتفق النتائج مع ما اوضحه Bensaci *et al.* (2023) في مقدرة الفطر *M. scattae* على اختراق الأجزاء النباتية من خلال الثغور الموجودة على غلاف الطلع.

أظهرت العدوى بالفطرين *F. solani* و *A. alternata* تعفنا من الدرجة 2 وكانت نسبة الفقد في الحاصل 42.7% و33.77% على التوالي واختلفت بفارق معنوي واضح عن الفطر *F. moniliforme* الذي أعطت المعاملة به اقل درجة تعفن ونسبة فقد في الحاصل منخفضة بلغت 16.0% مقارنة مع باقي المعاملات. احدثت المعاملة بالفطر *F. solani* تعفنا في الجهة الداخلية لغلاف الطلع بمسافة امتدت 12 سم ولم يظهر الفطر *A. alternata* اعراضا على غلاف الطلع. جاءت النتائج متوافقة مع ما أشار اليه Al-Badran (2011) من حيث قابلية الفطر *F. solani* والفطر *F. oxysporum* في احداث الإصابة بنسب عالية لاتختلف في كثير من الأحيان عن الإصابة بالفطر *M. scaettae* اذ أشار الى ظهور أنواع الفطر *Fusarium* spp. بنسب عالية تصل الى 90% وان الظروف البيئية تلعب دورا مهما في تطور الإصابة بالفطريات الممرضة.

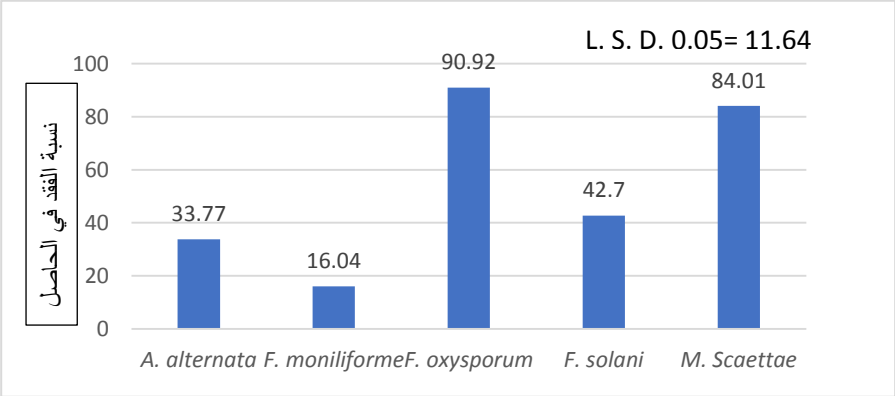
جدول (3): شدة الإصابة بمرض تعفن النورات الزهرية بعد ثلاثة أسابيع من الحقن بالمعلقات الفطرية

اسم الفطر	درجة شدة الاصابة
A.alternata	2
F. moniliforme	1
F. oxysporum	4
F. solani	2
M. scaettae	4
Control	0



شكل (2): المقدرة الامراضية للفطريات المعزولة على طلع النخيل.

A; *F. oxysporum* , B: *M. scaettae,* C: *F. solani,* D: *A. alternata*, E: *F.*



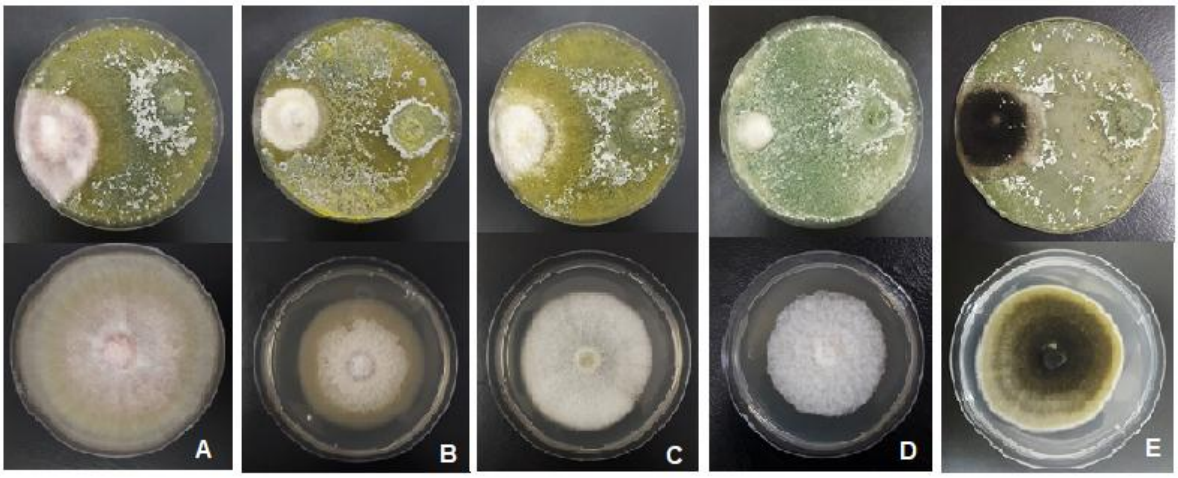
شكل (3): نسبة الفقد في الحاصل في مرحلة الحبابوك بعد مرور شهرين من اجراء العدوى بالفطريات الممرضة

تقييم كفاءة الفطر *T. longibrachiatum* في تثبيط الفطريات المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية مختبرياً.

أظهرت نتائج التجربة في جدول رقم 4 كفاءة تضادية عالية للفطر *T. longibrachiatum* بلغت الدرجة 1 وفق مقياس Bell *et al.* (1982) ضد الفطريات *M. scaettae* و *F. solani* و *F. oxysporum* و *A. alternata* في حين بلغت درجة التضاد 2 فقط مع الفطر *F. moniliforme* كما موضح في شكل4. تمتلك أنواع الفطر *Trichoderma* spp. اليات تضاد مع الفطريات الأخرى المسببة لامراض النبات وذلك من خلال قدرتها على التطفل الفطري او انتاج مواد ايضية تعمل كسموم تثبط نمو الفطريات، اذ أوضح Abdelrahman *et al.* (2016) أن *T. longibrachiatum* المعزول من التربة الصحراوية يمكن أن يحفز آلية الدفاع ضد *F. oxysporum* f. sp. *cepa* من خلال تحفيز عدد من مسارات الأيض الأولية والثانوية كما انها تمنح خصائص زراعية مفيدة لنبات البصل في مقاومة الملوحة. تتفق نتائج التجربة مع ما أشار له Al-Abbad (2020) في تفوق عزلة الفطر *T. longibrachiatum* في كفائتها التضادية مع عدد من انوع الفطر *Fuasarium* spp. وكذلك ضد الفطر *Rhizoctonia solani* المسببة لمرض الذبول الفيوزارمي وموت بادرات الطماطة. كما أشار Sridharan *et al.* (2020) الى كفاءة الفطر *T. longibrachiatum* في تثبيط العديد من المسببات المرضية لامتلاكه القدرة على انتاج بعض المركبات العضوية المتطايرة مثل Cedrene و Caryophyllene و Longifolene و Cuprenene. وأكد Manea (2022) ان الفطر *T. longibrachiatum* يمتلك دورا مهما وفعالا في تثبيط الفطريات الممرضة والمعزولة من المجموع الخضري والجذري للفسائل النسيجية في المختبر والحقل.

جدول (4): الكفاءة التضادية للفطر *T. longibrachiatum* ضد الفطريات المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية وفق مقياس Bell *et al.*1982

الفطر الممرض	درجة التضاد
M. scaettae	1
F. solani	1
F. oxysporum	1
F. moniliforme	2
Alternaria alternata	1



شكل (4): الكفاءة التضادية للفطر *T. longibrachiatum* ضد الفطريات المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية.
A: *F. moniliforme*, B: *F. oxysporum*, C: *F. solani*, D: *M. scaettae*, E: *A.*

تقييم تأثير المبيدات الكيميائية في تثبيط مسببات مرض تعفن النورات الزهرية لنخيل التمر مختبريا.

بينت نتائج التجربة الموضحة في جدول 5 تفوق معاملة المبيد الكيميائي Ortiva Top (Or) في تثبيط الفطريات الممرضة بمعدل نسبة تثبيط للتراكيز الثلاثة (100%و50% و25%) بلغ 92.76% فيما سجلت المبيدات Brikو Pilarhymex و Goldazim معدل نسبة تثبيط بلغت 90.99 و87.03% و85.97% على التوالي، وجاءت معاملة المبيد Bravo بأقل المبيدات تأثيرا في معدل نسبة تثبيط بلغت نسبته 81.13%. كما ان اعلى معدل تثبيط للفطريات عند استخدام اقل التراكيز (25%) من المبيدات بلغت 88.53% عند معاملة المبيد Ortiva Top أيضا وان اقل معدل تثبيط عند التركيز نفسه بلغ 75.78% باستخدام مبيد Bravo. هذه النتائج تعطي افضلية للمبيد Ortiva Top في مكافحة عددا أكبر من الأنواع الفطرية المسببة لمرض تعفن النورات الزهرية. كما بينت النتائج ان المبيد Ortiva Top اعطى اعلى نسبة تثبيط لنمو الفطر *M. scattae* بلغت 100% مقارنة بانواع المبيدات الأخرى. أشار Fayyadh (2002) الى كفاءة المبيد الفطري Goldazim المستخدم في تثبيط نمو الفطر *T. paradoxa* المسبب لمرض تعفن النورات الزهرية بنسبة 100% ويعتبر الأفضل بين أربع مبيدات تم اختبارها في الوقاية من المرض. وفي دراسة حقلية اجراها Abbas and Maziel (2019) أظهرت نتائجها كفاءة المعاملة رشاً على المجموع الخضري لنخيل التمر بمبيد Swift (Carbendazim) الذي اعطى اقل نسبة وشدة للإصابة بالمرض مقارنة مع كلا من مبيد Brik و Othello Top. في حين اتفقت النتائج مع عدد من الدراسات اشير فيها الى كفاءة مبيد Ortiva Top في تثبيط الإصابة ببعض الفطريات الممرضة لأنواع مختلفة من النباتات، حيث اشار Heydari *et al.*

(2021) الى ان استخدام مبيد Ortiva Top في مكافحة مرض تبقع الاوراق السركوسبوري على قصب السكر المتسبب عن الفطر *Cercospora beticola* اعطى فاعلية كبيرة في خفض شدة الإصابة بالمرض الى 70% و80% عند استخدامه بتركيز 1 و1.25 لتر/هكتار على التوالي. كما جاءت النتائج متوافقة مع ما اشارت له Esmaili *et al.* (2023) في كفاءة مبيد Ortiva Top وLamardor وRovral TS وTilt في تثبيط الفطر *F. solani* و*F. oxysporum* المسببان لمرض تعفن الجذر والتاج في التفاح بنسبة 50%.

جدول (5): نسبة التثبيط المئوية للمبيدات الكيميائية على أنواع الفطريات الممرضة.

نوع الفطر	التركيز			المعدل
	%100	%50	%25	
M. scaettae	100	100	81.53	93.84
F. solani	95.58	64.11	41.76	67.15
F. moniliforme	95	92.05	89.11	92.05
F. oxysporum	92.81	92.5	82.5	89.27
A. alternata	98.52	93.52	86.47	92.83
Pilarhymex	96.38	88.43	76.27	87.03
M. scaettae	91.56	70.31	58.43	73.43
F. solani	86.17	74.11	71.47	77.25
F. moniliforme	83.52	82.64	78.23	81.46
F. oxysporum	87.5	84.06	83.12	84.89
A. alternata	89.7	88.52	87.64	88.62
Bravo	87.69	79.93	75.78	81.13
M. scaettae	100	100	100	100
F. solani	91.47	88.82	72.35	84.21
F. moniliforme	90.88	87.35	85.88	88.04

97.81	95	98.43	100	*F. oxysporum*
93.72	89.41	91.76	100	*A. alternata*
92.76	88.53	93.27	96.47	Ortiva Top
92.71	85.62	92.5	100	*M. scaettae*
90.88	87.05	90.29	95.29	*F. solani*
88.62	84.41	87.05	94.41	*F. moniliforme*
91.35	82.81	91.25	100	*F. oxysporum*
66.27	41.17	74.7	82.94	*A. alternata*
85.97	76.21	87.158	94.528	Goldazim
97.39	95.62	96.56	100	*M. scaettae*
89.41	84.7	91.76	91.76	*F. solani*
82.25	77.05	83.82	85.88	*F. moniliforme*
97.6	94.37	98.43	100	*F. oxysporum*
88.33	82.64	90.88	91.47	*A. alternata*
90.99	86.88	92.29	93.82	Brik

L.S.D. (P<0.01)= 15.525

المصادر References

الياسري، إسماعيل إبراهيم وفضل عبد الحسين الفضل واحمد زهير إسماعيل (2011). فاعلية بعض المبيدات الفطرية في مكافحة مرض خياس طلع النخيل المتسبب عن الفطر *Mauginiella scaettae* Cav. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. وقائع المؤتمر العلمي الأول للتقانات الحديثة في الإنتاج الحيواني والنباتي. 303.

المليجي ، محمد عبد الستار (2015). امراض نخيل التمر في المملكة العربية السعودية وطرق مكافحتها. اصدار قسم انتاج النبات ووقايته. كلية الزراعة والطب البيطري/ جامعة القصيم.

Abbas, M. H. & Maziel, M. M. (2019). Chemical control of leaf blight and inflorescence rot diseases on date palm in large- scale field trials in Basrah/ Iraq. *Basrah Journal for Date Palm Research*, 18(1): 1-6.

Abdelrahman, M., Abdel-Motaal, F., El-Sayed, M., Jogaiah, S., Shigyo, M., Ito, S. I., & Tran, L. S. P. (2016). Dissection of *Trichoderma longibrachiatum*-induced defense in onion (*Allium cepa* L.) against *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepa* by target metabolite profiling. Plant Science, 246, 128-138.

Abdullah, S. K., Asensio, L., Monfort, E., Gomez-Vidal, S., Palma-Guerrero, J., Salinas, J., Lopez-Llorca, L. V., Jansson, H. B. & Guarro, J. (2005). Occurrence in Elx, SE Spain of inflorescence rots disease of date palms caused by *Mauginiella scaettae*. *Journal of Phytopathology*, 153: 417–422.

Al-Abbad, B. Y., (2020). Evaluation of Efficiency of Some Polymeric Materials for Production a Bioformulation of *Trichoderma longibrachiatum* for Laboratorial Controlling of Some Tomato Diseases. Ms.D. thesis. Agriculture of College/ University of Basrah. 114p.

Al-Sadoon, A. H., Alasadi, R. M. (2011). Study of the fungus *Alternaria alternata* as a causal agent of inflorescence rot of date palm. *Basrah J. Date Palm Res*. 10, 9-19.

Al-Badran, Baraa Malik Mardan. (2011). A study of Inflorescence Rot Caused by Fusarium spp. and *Mauginiella scaettae* Cav. and its Biological and Chemical Control. Ms.D. thesis. Agriculture of College/ University of Basrah.

Al-Fadhal, F., & Sharif, F. M. (2013). Control of inflorescence rot of date palm by low rate trunk injection with Difenoconazole in a large scale field trial. *Al-Kufa University Journal for Biology*, 5(1).

Bell, D. K., Wells, H. D., & Markham, C. R. (1982). In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens. *Phytopathology*, 72(4): 379-382.

Bensaci, M. B., Toumatia, O., Bouras, N., Rahmania, F., Douglas, B., Wade, S., & Mur, L. A. (2023). Phylogenetic and pathogenic characterization of *Mauginiella scaettae* as the

causal agent of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) inflorescence rot in southeast of Algeria. *Physiological and Molecular Plant Pathology*,127p. 102062.

Bouhlali, E. D. T., Ouameur, S., Ben-Amar, H., Meziani, R., & Essarioui, A. (2023). Deciphering environmental conditions and agronomic factors underpinning the development of date palm inflorescence rot under Moroccan conditions: A survey study. *Journal of Plant Pathology*, 1-9.

El-Behadili, A. H., Mawlood, K. A., & Diwan, M. M. (1977, September). A new pathogen-causing inflorescence rot of date palm in Iraq. In 4th Iraqi Biol. Soc. Conf. Baghdad.

Ellis, M. B. (1976). Dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycological. Kew, Surrey, England. 507p.

El Hadrami, A., & Al-Khayri, J. M. (2012). Socioeconomic and traditional importance of date palm. *Emirates Journal of food and Agriculture*, 24(5), 371.

Esmaili, Z., Sharifnabi, B., & Khajehali, J. (2023). Primarily evaluation of some selected fungicides on the root rot agents of apple trees in Isfahan province. *Journal of Applied Research in Plant Protection*, 12(2), 169-176.

Fayyadh, M. A. (2002). First record of *Thielaviopsis paradoxa* as a causal agent of inflorescence rot in date palm in Basrah. *Basrah Journal for Date Palm Research*, 2: 82-73.

Fayyadh, M. A., & Al-Badran, B. A. (2012). Chemical and biological control of date palm Inflorescence Rot Caused by *Mauginiella scattae* Cav and *Fusarium solani*. *Basrah Journal For Date Palm Research*, 25(3), 579-594.

Hameed, M. A. (2012). Inflorescence rot disease of date palm caused by *Fusarium proliferatum* in Southern Iraq. African Journal of Biotechnology, 11(35), 8616-8621.

Hammia, H., & 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).

Heydari, A., Ravanlou, A., Zadeh Dabbagh, A. (2021). Evaluation of the Efficacy of Azoxystrobin-Difnoconazole Fungicide (SC, 32.5%) in order to Control of Cercospors Leaf Spot in Sugar Beet. *Pesticides in Plant Protection Sciences*, 9(1): 1-10.

Leslie, J. F.& Summerell, B. A. (2006). The Fusarium Laboratory Manual. Blackwell Puplishing. 388p.

Mahde, B. Y., Fayadh, M. A., &Al-Luaibi, S. S. (2019). Evaluation of biofungicide formulation of *Trichoderma longibrachiatum* in controlling of Tomato seedling damping-off caused by *Rhizoctonia solani*. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 32(2):135-149.

Manea, A. O. (2022). Phenotypic and molecular characterization of fungi associated with tissue culture date palm offshoots and evaluation of efficiency silver nanoparticles and *Trichoderma longibrachiatum* in their control of Basra Governorate. Ph.D. thesis. Agriculture of College/ University of Basra. 163p.

Mohammed, K. A., & Alfahad, M. A. (2022). Field survey and isolation of the causes of inflorescence rot disease on palm trees and their molecular diagnosis. *Journal of Education and Scientific Studies*, 1(20).

Sridharan, A. P., Thankappan, S., Karthikeyan, G., & Uthandi, S. (2020). Comprehensive profiling of the VOCs of *Trichoderma longibrachiatum* EF5 while interacting with Sclerotium rolfsii and *Macrophomina phaseolina*. Microbiological research, 236, 126436**.**

Vincent, J. M. (1947). Distortion of fungal hyphae in the presence of certain inhibitors. Nature, 159(4051), 850-850.

Evaluation of the efficiency of the biological agent *Trichoderma longibrachiatum* and some chemical fungicides in inhibiting the pathogens of inflorescence rot of date palm in the laboratory

Basil Yousif Mahdi **Dhiaa Salim Al-Waiely**

Plant Protection Department- College of Agriculture- University of Basrah- Iraq

Abstract

This study aimed to test the efficiency of the biological agent *Trichoderma longibrachiatum* and some chemical pesticides in inhibiting some pathogens that cause the date palm inflorescence rot in the laboratory. The fungus *M. scaettae* and some species belong to *Fusarium* spp. were isolated, including *F. solani*, *F. oxysporum* and *F. moniliforme*. The fungus *Alternaria alternata* was also isolated from infected palm pollen in some palm groves in Basrah Governorate. The fungi were diagnosed morphologically and tested their pathogenicity. The results showed that *F. oxysporum* and *M. scaettae* showed the highest degree of infection severity and the highest percentage of yield loss, reaching 90.92% and 84.01%, respectively, with a significant difference from the treatment of *F. solani* and *A. alternata*, which showed moderate infection severity and a percentage of yield loss of 42.7% and 33.77%, respectively, while the treatment of *F. moniliforme* gave the lowest degree of infection severity and the percentage of yield loss was 16.04%.. The antagonistic efficiency of the fungus *T. longibrachiatum* was also tested and the results showed that it has high efficiency against fungi species that cause the inflorescence rot disease. The effect of three concentrations (25%, 50% and 100%) of the recommended doses of five types of chemical pesticides on the inhibition of pathogens was studied: Ortiva Top, Goldazim, Brik, Pilarhymex and Bravo. The highest inhibition rate of pathogenic fungi was achieved when treated with Ortiva Top which achieved of 92.76%, followed by Brik pesticide treatment at an inhibition rate of 90.99%, while the treatment of pesticides, Pilarhymex and Goldazim recorded an inhibition rate of 87.03% and 85.97%, respectively. The lowest inhibition rate was achieved when treated with Bravo pesticide at 81.13%.

Keywords: Date palm**,** Fungicides**,** *Fusarium spp.,* Inflorescence Rot, *Mauginiella*