دراسة مختبرية حول كفاءة محرض المقاومة BION® في تحفيز المقاومة المستحثّة ضد الفطر *Fusarium equiseti* المسبب لمرض تبقع أوراق النخيل

علاء ناصر أحمد[1*]، عماد حميد عبد الصمد العرب[1] ونجلاء حسين محمد[2]

(1) مركز أبحاث النخيل، جامعة البصرة، البصرة، العراق؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق.

[*]البريد الإلكتروني للباحث المراسل: alaa.ahmed@uobasrah.edu.iq

الملخص

أحمد، علاء ناصر، عماد حميد عبد الصمد العرب ونجلاء حسين محمد. 2026. دراسة مختبرية حول كفاءة محرض المقاومة BION® في تحفيز المقاومة المستحثّة ضد الفطر *Fusarium equiseti* المسبب لمرض تبقع أوراق النخيل. مجلة وقاية النبات العربية، 44(1):74−79.

https://doi.org/10.22268/AJPP-001375

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة محرض المقاومة Bion® في تحفيز المقاومة المستحثّة والحدّ من الإصابة بالفطر *Fusarium equiseti* المسبب لمرض تبقع أوراق نخيل التمر. أظهرت نتائج الدراسة بأن المعاملة بمركب الـ Bion رشّاً على أوراق نخيل التمر وَفّر حماية للأوراق ضدّ الإصابة بالفطر *F. equiseti*، قياساً بالأوراق غير المعاملة (معاملة الشاهد). أدّت معاملة الرش بمركب الـ Bion تركيز 1.5 مغ/مل على أوراق نخيل التمر قبل ثلاثة أيام من الإلقاح بالفطر إلى خفض معدل تمدّد الإصابة التي بلغت 1.90 سم مقارنة مع معاملة الشاهد والذي بلغ معدل تمددها 2.91 سم. وبلغ معدل تمدد الإصابة عند المعاملة بتركيز 0.5 مغ/مل 2.55 سم قبل ثلاثة أيام من الإلقاح بالفطر *F. equiseti*.

كلمات مفتاحية: نخيل التمر، مركب BION®، *Fusarium equiseti*.

المقدمة

تُعدّ شجرة نخيل التمر من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان وعمل على زراعتها. تنتشر زراعة النخيل في المناطق الحارة وشبه الحارة في العالم، ويعدّ مناخ الوطن العربي من أكثر المناطق ملائمة لزراعته مما جعله الأكثر انتاجاً للتمور في العالم، ويقدر إنتاج التمور في الدول العربية بـ77% من الإنتاج العالمي (غنيم، 1993؛ FAO, 2022). تؤثر العوامل المناخية بشكل كبير في نمو النخلة وإنتاج التمور كماً ونوعاً وتعطي النخلة حاصلاً جيداً في المناطق التي يكون فيها الطقس مرتفع الحرارة وقليل الرطوبة طيلة مدّة نمو الثمار بدءاً من الإزهار وحتى النضج وذلك بين خطي عرض 16 و 27 درجة شمال خط الاستواء وهو ما يعرف بالحزام البيئي لنخيل التمر (Fernandez-Lopez *et al.*, 2022). تنحصر زراعة نخيل التمر في العراق في المنطقة الممتدة بين قضاء مندلي وتكريت عند خط عرض 35 درجة شمالاً حتى مدينة الفاو عند خط عرض 30 درجة جنوباً، وذلك في 13 محافظة، وهي: البصرة، ميسان، واسط، ذي قار، المثنى، القادسية، النجف، كربلاء، بابل، الأنبار، بغداد، ديالي وصلاح الدين (إبراهيم، 2019).

تصاب أوراق نخيل التمر بالعديد من الفطور الممرضة سواءً لفسائل حديثة النمو أو النخيل البالغ، ويكون أثرها سلبياً على معدل النمو وقلة التزهير وانخفاض الإنتاج، حيث تؤثر تلك الفطور على مساحة الجزء الأخضر من الأوراق المهمة في عملية التركيب الضوئي في نخيل التمر (Djerbe, 1983؛ Al-Akaidy, 1994). ينتشر الفطر *Fusarium equiseti* في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، ويوجد في الترب الزراعية مرتبطاً مع بعض أشجار الفاكهة مسبباً لأمراض تعفن الأنسجة والثمار (Booth, 1971؛ Bosch & Mirocha, 1992).

أشار Kosiak *et al.* (2003) بأن الفطر *F. equiseti* يسبب مرض تعفن حبوب الرّز النرويجية وإلى مقدرته على إفراز السموم الفطرية كسموم الـ 4-acetyl-nivalenol و Trichothecene وNivalenol (NIV). وأظهرت نتائج دراسة سابقة (أحمد، 2015) مقدرة هذا الفطر على إحداث الإصابة على جريد أصناف مختلفة من نخيل التمر الملقح بالفطر. يعدّ الـBION®، وهو الاسم التجاري لمركب Benzothiadiazole (BTH)، محفزاً للمقاومة وصديقاً للبيئة وغير سام، وهو فعال ضدّ العديد من مسببات الأمراض، بما في ذلك الفيروسات (Anfoka, 2000؛ Baysal *et al.*, 2005). كما إن هذا المركب أقل سمية، وقابل للتحلل

https://doi.org/10.22268/AJPP-001375
© 2026 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

بسرعة في الأنسجة النباتية، ويمكن تطبيقه في الحقل أو البيوت المحمية (Soylu *et al.,* 2003؛ Cao *et al.,* 2011؛ Ali & Ahmed, 2018). أشارت دراسة سابقة إلى أن الـ Bion هو الأفضل من بين محفزات المقاومة غير الحيوية المعروفة (Oostendrop *et al.,* 2001).

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة محرض المقاومة Bion في تحفيز مقاومة النبات والحدّ من الإصابة بالفطر *F.equiseti* المسبب لمرض تبقع أوراق نخيل التمر

مواد البحث وطرائقه

تنقية الفطر الممرض *F. equiseti* واختبار إمراضيته على أوراق نخيل التمر

أخذت عزلة الفطر الممرض *F.equiseti* من مختبر أمراض النخيل التابع لمركز أبحاث النخيل–جامعة البصرة– العراق والمعزول في دراسة أحمد (2015)، تمّت تنقية وتنمية الفطر الممرض *F.equiseti* على وسط PDA بغرض إجراء الاختبارات اللاحقة عليه.

اختبار إمراضية الفطر *F. equiseti* على أوراق أصناف مختلفة من نخيل التمر

استخدمت ثلاث من أوراق نخيل التمر (سعف نخيل التمر) متناسقة بالحجم لكلّ من ثلاثة أصناف هي: الساير، الحلاوي والبرحي. غُسلت الخوص بالماء الجاري لإزالة الأوساخ والأتربة عنها، بعدها عُقمت سطحياً بالكحول الإثيلي 70% ثم غُسلت بالماء المقطر المعقم عدّة مرات لإزالة آثار التعقيم بالكحول. تمّ بواسطة شفرة معقمة تجريح الطبقة السطحية للأوراق (الخوص) بمسافة 1سم على جانب واحد من الخوص، أما الجانب الأخر منه فقد ترك بدون تجريح، ولكل صنف على حدة وبطول 11 سم من أسفل اتصال الخوص بالجريد للأصناف المدروسة. بعد ذلك لقح كلا جانبي الخوص (المجروح وغير المجروح) بواسطة أداة تنظيف الأذن معقمة وذلك بأخذ مسحة من سطح طبق مستعمرة حديثة النمو للفطر *F. equiseti* مررت بعد ذلك على المساحة المحددة للإلقاح بالفطر ولكلا الجانبين. تم وضع الخوص بطول 15 سم في أنابيب اختبار مناسبة الحجم تحوي على 20 مل ماء مقطر معقم، وسُدّت فوهة الأنابيب بالقطن وورق الألمنيوم المعقمين. حُضنت الأنابيب بالحاضنة عند درجة حرارة 25±2°س لمدة شهر. تمّت مراقبة نمو الفطر وتطور المساحة الملقحة بالفطر وتسجيل الأعراض، حيث أُعتبر اتساع المساحة الملقحة بالفطر لأكثر من 1 سم في أي اتجاه دليلاً على تطور نمو الفطر وإحداث الإصابة. تمت التجربة بواقع ثلاثة مكررات لكل صنف، أما معاملة الشاهد فتمت بوضع مسحة من الوسط الزرعي PDA فقط لكلا جانبي الخوص ولثلاثة مكررات لكل صنف (أحمد، 2011).

تحضير تراكيز مختلفة من مركب الـ Bion واختبارها في استحثاث المقاومة والحدّ من الإصابة

تمّ استخدام مركب . Bion من انتاج شركة Syngenta لتحضير تراكيز مختلفة منه (0.5، 1.0 و 1.5 مغ/مل) باستخدام ماء مقطر يحتوي على Tween-20 بتركيز 0.02%،بغرض رشّ أسطح أوراق نخيل التمر حتى الجريان السطحي. أما معاملة الشاهد، فقد استخدم فيها ماء مقطر معقم يحتوي على Tween-20 بتركيز 0.02%.

بعد تحضير التراكيز الثلاث المختلفة، تمّ رشّ كل تركيز منفرداً على أسطح أوراق نخيل التمر حتى الجريان السطحي. بعد ثلاثة أيام من الرش، لقّحت الأوراق المعاملة بالتراكيز السابقة بالـ Bion بالفطر *F. equiseti*، وحسب ما ذكر في اختبار الامراضية، غُطيت الأوراق (الخوص) بأكياس نايلون لحفظ الرطوبة، وتمت مراقبة الأعراض على الخوص كل أسبوع ولمدة شهر، تمّت مراقبة نمو الفطر وتطور المساحة الملقحة بالفطر وتسجيل الأعراض، وأُعتبر اتساع المساحة الملقحة بالفطر لأكثر من 1 سم دليلاً على تطور نمو الفطر وإحداث الإصابة، تمت التجربة بأخذ 3 مكررات لكل صنف، أما معاملة الشاهد فتمت بوضع مسحة من الوسط الزرعي PDA فقط لكلا الجانبين من الخوص ولخمسة مكررات لكل صنف.

تصميم التجارب والتحليل الإحصائي

نفذت التجارب المختبرية حسب التصميم العشوائي الكامل (CRD) بتجارب وحيدة العامل ما عدا تجربة "تأثير تراكيز مختلفة من مركب Bion في الحد من الاصابة بالفطر الممرض *F. equiseti*، حيث كانت ثنائية العامل، تم تحديد معنوية المتوسطات حسب طريقة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 1% (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

إمراضية الفطر *F. equiseti* على أوراق أصناف مختلفة من نخيل التمر

أشارت نتائج اختبار إمراضية الفطر *F. equiseti* إلى قدرته على إحداث الإصابة، وتمثلت أعراض الإصابة على الخوص بشكل تبقع رمادي مسود امتد إلى مسافة أبعد من منطقة الإلقاح بالفطر، وباختلاف الأصناف. أما أطراف منطقة البقعة فقد تلونت بلون أصفر امتد إلى مسافة أبعد من منطقة الإلقاح بالفطر ولكلا الجانبين، ولم تظهر هذه الأعراض في معاملة الشاهد، وكانت أعراض الإصابة بالفطر بصورة تلون رمادي في موضع الإصابة، ومع تطور الإصابة امتد التلون الرمادي وتمزق النسيج

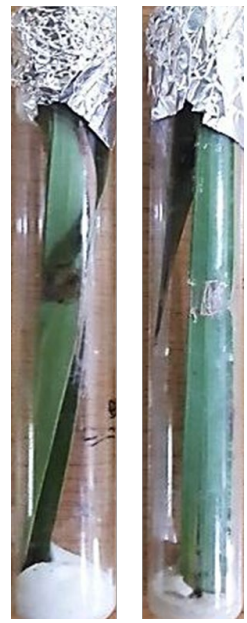
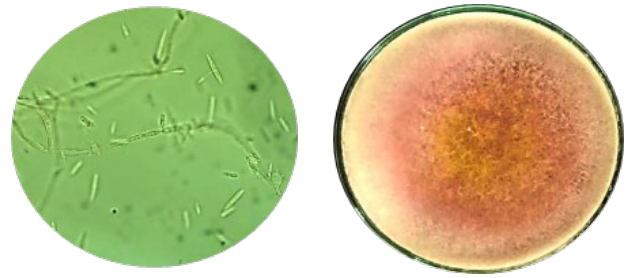
المصاب، كما تلون الجزء المحيط بالإصابة بلون أصفر امتد إلى مسافة أبعد من موضع الإصابة، وكانت تلك الأعراض مشابهة لأعراض الإصابة على الخوص في الحقل (أُخذت نتائج الجزء المجروح من الخوص فقط لعدم ظهور أعراض الإصابة الاصطناعية على الجزء غير المجروح) (شكل 1). كما يظهر شكل 2 مستعمرة الفطر الممرض على الوسط الزرعي PDA وشكل جراثيمه تحت المجهر الضوئي. بينت دراسة سابقة (أحمد، 2015) مقدرة الفطر *F. equiseti* على إظهار فعالية متوسطة في إفراز إنزيم السليوليز إذ بلغ قطر الهالة 3–4 مم، في حين كانت قدرته جيدة في إفراز إنزيم الفينول أوكسيديز حيث بلغ قطر الهالة 4–6 مل.

شكل 1. أعراض الإصابة الاصطناعية بالفطر *F. equiseti* على الخوص (يسار) مع الشاهد السليم (يمين).

Figure 1. Symptoms of artificial infection by the fungus *F. equiseti* on the wicker (left) as compared to the healthy control (right).



شكل 2. مستعمرة الفطر الممرض على الوسط الزرعي PDA وشكل أبواغه تحت قوة تكبير 40×

Figure 2. Colony of pathogenic fungus on PDA culture medium and morphology of its spores under 40× magnification.

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

أظهرت النتائج (جدول 1) اختلاف معدل الإصابة الاصطناعية حسب الأصناف، حيث سجل صنف السایر أعلى معدل لتمدد الإصابة إذ بلغ 3.4 سم، تلاه صنف الحلاوي (3.1 سم) وكان أقل معدل لتمدد الإصابة على صنف البرحي (2.1 سم). أما أعراض الإصابة بالفطر، فكانت بشكل تلون رمادي إلى رمادي مسود في موضع الإصابة وباختلاف الأصناف المدروسة، وبتطور الإصابة امتد التلون الرمادي وتمزق النسيج المصاب وتلون الجزء المحيط بالإصابة بلون أصفر امتد إلى مسافة أبعد من موضع الإصابة (أُخذت نتائج الجزء المجروح من الخوص فقط لعدم ظهور أعراض الإصابة الاصطناعية على الجزء غير المجروح). إن الاختلاف الحاصل في معدل الإصابة الاصطناعية حسب الأصناف يعزى إلى اختلاف مكونات أوراق نخيل التمر للأصناف المدروسة، فقد بيَّن غالي (2001) أن وجود مادة السليلوز والكربوهيدرات في الأصناف الزهدي والحلاوي تجعلها أكثر الأصناف استجابة للإصابة بالفطر *Chalaropsis paradoxa* مقارنة بالصنف البرحي والذي يحتوي على نسبة عالية من البروتين والكالسيوم في أوراقه مما جعله أقل الأصناف استجابةً للإصابة بالفطر.

جدول 1. تأثير الفطر *F. equiseti* في إصابة أوراق أصناف مختلفة من نخيل التمر.

Table 1. The effect of the *F. equiseti* on infecting the leaves of different date palm cultivars.

معدل تمدد الإصابة الاصطناعية بالفطر *F. equiseti* (سم) ***F. equiseti* artificial infection expansion (cm)**	**Cultivars**	**الأصناف**
*3.40	Al-Sayer	السایر
3.10	Al-Halawi	الحلاوي
2.10	Al-Barhi	البرحي
0.32	$LSD_{0.01}$	

*كل رقم يمثل متوسط ثلاثة مكررات

*Each value represents the mean of three replicates.

تأثير تراكيز مختلفة من الـBion في تحريض المقاومة والحدّ من الاصابة

أظهرت النتائج (جدول 2) بأن المعاملة بمحرض المقاومة الـ Bion رشاً على أوراق نخيل التمر وَفر حماية للأوراق، وحسب الأصناف المستخدمة في الدراسة، ضدّ الاصابة بالفطر *F. equiseti*، قياساً بالأوراق غير المعاملة (الشاهد). أدّت معاملة الرش بمركب الاستحثاث "Bion" تركيز 1.5 مغ/مل على أوراق نخيل التمر قبل ثلاثة أيام من الإلقاح بالفطر إلى خفض معدل تمدد الإصابة إذ بلغت 1.90 سم قياساً بمعاملة الشاهد والذي بلغ معدل تمددها 12.91 سم. وأدت معاملة الرش بتركيز 1 مغ/مل الى خفض معدل تمدد الإصابة والتي بلغت 2.24 سم، مقارنة بمعاملة

الشاهد. أما معاملة الرش بتركيز 0.5 مغ/مل قبل ثلاثة أيام من الإلقاح بالفطر *F. equiseti* فقد بلغ معدل تمددها 2.55 سم مقارنة بمعاملة الشاهد.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسات سابقة أشارت إلى أن استخدام مركب الـ Bion أعطى حماية للنباتات المعاملة به من الاصابة بالمسببات المرضية المختلفة. فقد أشار Sequeria (1983) إلى أن استخدام التراكيز العالية لبعض محرضات المقاومة ومنها الـ Bion أعطى نتائج أفضل من التراكيز المنخفضة في حماية النباتات من الإصابة بالمسببات المرضية. بينما أشار Oostendrop *et al.* (2001) إلى أن استخدام الـBion بتراكيز منخفضة أعطى أفضل استحثاث للمقاومة ضدّ طيفٍ واسع من الممرضات الفطرية والبكتيرية والفيروسية. كما أوضح Pappu *et al.* (2000) أن استخدام مركب الـBion رشاً على أوراق نباتات البندورة/الطماطم وبتركيز 50 مغ/ليتر وإلقاحها بفيروس موزاييك الخيار (CMV) بعد أول معاملة سواءً في الحقل أو البيت الزجاجي، أدى إلى خفض نسبة الإصابة بالفيروس بـ 85.% في النباتات المعاملة قياساً مع النباتات غير المعاملة (Petrov, 2014).

وفي دراسة أخرى، أكدت النتائج أن الرش الورقي بالـBion يمكن أن يحمي نبات البندورة/الطماطم من مرض اللفحة المبكرة الناتج عن الفطر *Alternaria solani* إذ استخدم 125 مغ/ليتر من Bion في اختبار تقييم انخفاض شدة المرض لوحظ أقصى انخفاض في شدة المرض في النباتات المعالجة بالـBion بعد 10 أيام من المعاملة، وعزى السبب في ذلك إلى تقوية نظام الدفاع في النبات (Aslam *et al.*, 2020). إن استخدام محفزات المقاومة، ومنها الـBion، قادرة على حماية نبات الكمون ضدّ الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *cumini* المسبب لمرض الذبول على نبات الكمون، كما أن تطبيق المركب كمعاملة للبذور لاختبار كفاءتها في المكافحة، خفضت النسبة المئوية لشدة المرض بالفطر *F. oxysporum* بنسبة وصلت إلى 73% مقارنة بمعاملة الشاهد (Abo-Elyousr *et al.*, 2023).

جدول 2. تأثير تراكيز مختلفة من مركب الـ Bion في الحدّ من الاصابة بالفطر *F. equiseti*.

Table 2. The effect of different concentrations of Bion on reducing infection with the fungal pathogen *F. equiseti*.

الأصناف	Cultivars	الشاهد Control	0.5	1.0	1.5	المعدل Mean
		معدل تمدد الإصابة الاصطناعية بالفطر *F. equiseti* (سم) بعد المعاملة بتراكيز مختلفة من مركب الـ Bion (مغ/مل)				
		***F. equiseti* artificial infection expansion (cm) following treatment with different Bion concentrations (mg/ml)**				
السايّر	Al-Sayer	*3.466	3.133	2.833	2.433	2.966
الحلاوي	Al-Halawi	3.133	2.766	2.433	2.133	2.616
البرحي	Al-Barhi	2.133	1.766	1.466	1.133	1.625
المعدل	Mean	2.911	2.555	2.244	1.900	

*كل رقم يمثل متوسط 3 مكررات. أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 1% للأصناف= 0.065، للتراكيز=0.076 وللتداخل بينهما= 0.151.

*Each value is the mean of three replicates. LSD at P=0.01 for cultivars=0.065, for concentration = 0.076 and for interaction = 0.151.

Abstract

Ahmed, A.N., E.H.A. Al Arab and N.H. Mohammed. 2026. A Laboratory Study on the BION® Resistance Inducer Against *Fusarium equiseti*, the Causal Agent of Date Palm Leaf Spot Disease. Arab Journal of Plant Protection, 44(1):74-79.
https://doi.org/10.22268/AJPP-001375

The purpose of this study was to assess how much the resistance inducing agent BION® can reduce infection with the pathogen *Fusarium equiseti*, the causal agent of the date palm leaf spot disease. Additionally, the study assessed the effect of applying various Bion concentrations in inducing resistance and reducing infection with *F. equiseti*. The results obtained showed that spraying Bion on date palm leaves provided protection for the leaves, and the infection level with *F. equiseti* varied among the cultivars tested. Bion application as a spray at the concentration of 1.5 mg/ml, sprayed on date palm leaves three days before inoculation with the fungus, reduced the extent of invasion that reached 1.9 cm compared to 2.91 cm for the control treatment. The expansion of disease infection following treatment with Bion concentration of 0.5 mg/ml, three days before inoculation with the *F. equiseti*, reached 2.55 cm.

Keywords: Date palm, BION®, *Fusarium equiseti*.

Affiliation of authors: *A.N. Ahmed[1*], E.H.A. Al Arab[1] and N.H. Mohammed[2]. (1) Date Palm Research Center, University of Basrah, Basrah, Iraq; (2) Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq. [*]Email of the corresponding author: alaa.ahmed@uobasrah.edu.iq*

References

المراجع

acid and salicylic acid. Gesunde Pflanzen, 75:1507-1515. https://doi.org/10.1007/s10343-023-00852-1

Ali, H.H. and N.S. Ahmed. 2018. Induced of systemic resistance in tomato plant against tomato bushy stunt virus by Bion and riboflavin. Rafidain Journal of Science, 27(4):129-137.

Anfoka, G.H. 2000. Benzo-(1,2,3)-thiadiazole-7-carbothioic acid S-methyl ester induces systemic resistance in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Vollendung) to *cucumber mosaic virus*. Crop Protection, 19(6):401-405. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00031-4

Aslam, M., A. Habib, S.T. Sahi and R.R. Khan. 2020. Effect of Bion and salicylic acid on peroxidase activity and total phenolics in tomato against *Alternaria solani*. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 57(1):53-62.

Baysal, Ö., Y.Z. Gürsoy, H. Örnek and A. Duru. 2005. Induction of oxidants in tomato leaves treated with DL-β-amino butyric acid (BABA) and infected with *Clavibacter michiganensis* ssp. *michiganensis*. *European Journal of Plant Pathology*, 112(4):361-369. https://doi.org/10.1007/s10658-005-6234-1

Booth, C. 1971. *The genus Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, UK. 237 pp.

Bosch, U. and C.J. Mirocha. 1992. Toxin production by *Fusarium* species from sugar beets and natural occurrence of zearalenone in beets and beet fibers. Applied and Environmental Microbiology, 58(10):3233-3239. https://doi.org/10.1128/aem.58.10.3233-3239.1992

Cao, S., Z. Hu, Y. Zheng, Z. Yang and B. Lu. 2011. Effect of BTH on antioxidant enzymes, radical-scavenging activity and decay in strawberry fruit. Food Chemistry, 125(1):145-149. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.08.051

Fernandes, C.F., J.A. Silveira, G. Vasconcelos, I.M. Oliveira and J.T. Abreu. 2006. Induction of an anionic peroxidase in cowpea leaves by exogenous salicylic acid. Journal of Plant Physiology, 163(10):1040-1048. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2005.06.021

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

Kosiak, B., M. Torp, E. Skjerve and U. Thrane. 2003. The prevalence and distribution of *Fusarium* species in Norwegian cereals: a survey. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science, 53(4):168-176. https://doi.org/10.1080/09064710310018118

Oostendorp, M., W. Kunz, B. Dietrich and T. Staub. 2001. Induced disease resistance in plants by chemicals. European Journal of Plant Pathology, 107(1):19-28. https://doi.org/10.1023/A:1008760518772

إبراهيم، عبد الباسط عودة. 2019. زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية. جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي. 532 صفحة.

*[**Ibrahim, A.A.** 2019. Date palm culture and date quality in relation to environmental factors and agricultural practices. International Khalifa Award of Date Palm and Agricultural Innovation. 532 pp. (In Arabic)].*

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

*[**Ahmed, A.N.** 2011. First report for the fungal pathogen Alternaria radicina Meier, Drechsler and Eddy, the causal agent of leaf black spot of date palm Basrah governorate and its biological control. Basrah Journal for Agricultural Sciences, 24(2):47-63. (In Arabic)].*

احمد، علاء ناصر. 2015. التأثير الامراضي للفطر *Fusarium equiseti* في أصناف مختلفة من نخيل التمر ومكافحته إحيائيا. مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر، 14(2):1-17.

*[**Ahmed, A.N.** 2015. The pathogenic effect of the fungus Fusarium equiseti on different varieties of date palm and its biological control. Basrah Journal of Date Palm Research, 14(2):1-17. (In Arabic)].*

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

*[**Al-Rawi, K.M. and A.A.M. Khalaf Allah**. 1980. Design and analysis of agricultural experiments. College of Agriculture and Forestry, University of Mosul. Dar Al-Kutub for Printing and Publishing. 486 pages. (In Arabic)].*

غالي، فائز صاحب. 2001. تدهور النخيل المتسبب عن الفطر *Chalara paradoxa*. ظروف الإصابة والمقاومة . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد. 190 صفحة.

*[**Ghali, F.S.** 2001. Palm decline caused by the fungus Chalara paradoxa. Conditions of infection and resistance. Doctoral thesis, College of Agriculture, University of Baghdad. 190 pp. (In Arabic)].*

غنيم، كمال عبد العزيز. 1993. اقتصاديات إنتاج التمور في مصر والوطن العربي . ندوة النخيل الثالثة بالمملكة العربية السعودية، الجزء الثاني. مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل، الأحساء، المملكة العربية السعودية، 515-532.

[***Ghoneim, K.A.** 1993. The economics of date production in Egypt and the Arab World. Third date palm symposium in the Kingdom of Saudi Arabia, Part Two. Date Palm Research Center, King Faisal University, Al-Ahsa, Saudi Arabia. 515-532. (In Arabic)*].

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. 2022. كتاب الإحصاء السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة لعام 2022 (بنسخته الإلكترونية).

*[**Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2022. FAO Census Yearbook 2022 (electronic version) (In Arabic)].*

Abo-Elyousr, K.A.M., M.A.A. Mousa and O.H.M. Ibrahim. 2023. Inducing cumin resistance against *Fusarium oxysporum* f. sp. *cumini* using Bion, ascorbic

Soylu, S., Ö. Baysal and E.M. Soylu. 2003. Induction of disease resistance by the plant activator, acibenzolar-S-methyl (ASM), against bacterial canker (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) in tomato seedlings. Plant Science, 165(5):1069-1075. https://doi.org/10.1016/S0168-9452(03)00302-9

Yao, H.J. and S.P. Tian. 2005. Effects of pre- and post-harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. Postharvest Biology and Technology, 35(3):253-262. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2004.09.001

Pappu, H.R., A.S. Csinos, R.M. McPherson, D.C. Jones and M.G. Stephenson. 2000. Effect of acibenzolar-S-methyl and imidacloprid on suppression of tomato spotted wilt *Tospovirus* in flue-cured tobacco. Crop Protection, 19(5):349-354. https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00028-4

Petrov, N.M. 2014. Induction of systemic acquired resistance against cucumber mosaic virus in tomato agroecosystem. Journal of Balkan Ecology, 17(4):385-390.

Sequeira, L. 1983. Mechanisms of induced resistance in plants. Annual Review of Microbiology, 37:51-79. https://doi.org/10.1146/annurev.mi.37.100183.000411

Received: May 19, 2024; Accepted: November 1, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/5/19؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/11/1