تأثير بعض عزلات الفطور المسببة لمرض تعفن جذور البطيخ في إنبات بذور وبادرات البطيخ (*Cucumis melo* L.)

عماد علي صليبي* وحرية حسين الجبوري

قسم وقاية النبات، كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، العراق.

*البريد الالكتروني للباحث المراسل: emad.ali2204m@coagri.uobaghdad.edu.iq

الملخص

صليبي، عماد علي وحرية حسين الجبوري. 2025. تأثير بعض عزلات الفطور المسببة لمرض تعفن جذور البطيخ في إنبات بذور وبادرات البطيخ (*Cucumis melo* L.). مجلة وقاية النبات العربية، 43(1):46-53. https://doi.org/10.22268/AJPP-001301

أجريت هذه الدراسة في مختبر الأمراض النباتية، قسم مكافحة الآفات الزراعية، دائرة وقاية المزروعات، وزارة الزراعة، بغداد، العراق، بهدف عزل وتشخيص الفطور المسببة لمرض تعفن جذور البطيخ (*Cucumis melo* L.) واختبار قدرتها الإمراضية على بادرات البطيخ. مكّنت نتائج العزل والتشخيص لعينات من جذور نباتات بطيخ مصابة بأعراض تلون وتعفن الجذور وذبول النباتات، والتي جمعت من خمس مناطق في العراق (سامراء، الدجيل، بلد، أبو غريب واليوسفية)، من الحصول على 38 عزلة (F1-F38) تعود للفطور: *Alternaria alternata*، *Curvularia lunata*، *Fusarium* spp.، *Macrophomina phaseolina*، *Monosporacus* sp.، *Pythium aphanidermatum* و *Rhizoctonia solani*. بيّنت نتائج اختبار القدرة الإمراضية للعزلات على بذور البطيخ باستعمال الآجار المائي (WA) كمستنبت غذائي اختلاف القدرة الإمراضية للعزلات في خفض نسبة إنبات بذور البطيخ وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة، وتفوقت عزلات الفطر *M. phaseolina* (F23 و F24) وعزلات الفطر *R. solani* (F8 و F34) عن باقي العزلات بقدرتها الامراضية العالية، حيث منعت البذور من الانبات بالكامل، وبفارق معنوي عن معاملة الشاهد، والتي بلغت فيها نسبة الانبات 93.33%. أكدت نتائج اختبار القدرة الإمراضية للعزلات الأشد إمراضية، والمنفذة في الأصص تحت ظروف الظلة الخشبية، أن عزلتي الفطر *R. solani* F8 و F34 كانتا الأكثر امراضية، إذ بلغت نسبة الإصابة وشدتها 100% للعزلتين كلتيهما.

كلمات مفتاحية: تعفن جذور البطيخ، *Cucumis melo* L.، *Fusarium* spp.، *M. phaseolina*، *R. solani*، إمراضية.

المقدمة

يعدّ البطيخ (*Cucumis melo* L.) من المحاصيل ذات الأهمية الاقتصادية، وينتمي الى العائلة القرعية (Cucurbitaceae) (Rocha *et al.*, 2010). يُزرع البطيخ في مساحات واسعة وفي مناطق مختلفة من العالم وبخاصة في المناطق الاستوائية والمعتدلة والمدارية (Napolitano *et al.*, 2020). بلغت المساحة المزروعة في العراق من محصول البطيخ 14,578 هكتاراً في عام 2020 وبلغت الانتاجية 12.54 طن/هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021).

يتعرض نبات البطيخ للإصابة بالعديد من المسببات المرضية ومنها الفطور المستوطنة في التربة مثل *Fusarium* spp.، *Macrophomina phaseolina* و *Rhizoctonia solani* التي تسبب أمراض تعفن البذور والجذور وموت البادرات قبل وبعد البزوغ (مطلوب والعامري، 2017؛ هاشم وآخرون، 2017؛ Buzi *et al.*, 2002؛ Infantino *et al.*, 2004). كما أن فطور التربة الممرضة مثل: *Fusarium solani*، *Fusarium oxysporium*، *Fusarium equiseti* و *R. solani* تصيب أيضاً أشجار البساتين مثل الحمضيات والنخيل فضلاً عن نباتات الزينة مثل نبات عين البزون (*Catharanthus roseus*) (Al-Karboli & Kuthair, 2016؛ Al-Saad *et al.*, 2018؛ Yasir & Almaliky, 2023). ذكر جبر والجبوري (2014) وجود العديد من المسببات المرضية الفطرية التي ترافق مرض تعفن جذور وقواعد سوق نباتات البطيخ، ومنها: *Drechslera australiensis*، *Fusarium oxysporum*، *Fusarium proliferatum*، *Fusarium solani*، *M. phaseolina*، *Plectosphaerella cucumerina* و *R. solani*، ومن الفطور التي تؤدي الى تعفن الجذور وتدهور الأفرع في البطيخ والرقي في جميع أنحاء العالم يأتي كلٌّ من: *Monosporascus cannonballus* و *M. eutypoides* (Castro *et al.*, 2020).

https://doi.org/10.22268/AJPP-001301
© 2025 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

سجّل Najem & Kareem (2018) الفطر *M. cannonballus* كأحد مسببات مرض تعفن الجذور وتدهور نبات البطيخ لأول مرة في العراق عام 2017، كما تمّ عزل الفطرين *F. oxysporium* و *M. phaseolina* من جذور بطيخ مصابة في إيطاليا ومناطق الأنبار، اليوسفية وأبوغريب في العراق (Al-Enezi & Jamil, 2023؛ Sebastiani *et al.*, 2017)، وكذلك الفطرين *Fusarium suttonianum* و *Fusarium falciforme* كمسببات لمرض تعفن جذور نبات البطيخ في مناطق زراعته في البرازيل (Silva *et al.*, 2023).

نظراً لأهمية مرض تعفن الجذور على محصول البطيخ، فقد هدفت هذه الدراسة إلى عزل الفطور المسببة للمرض واختبار تأثيرها على بذور وبادرات البطيخ مختبرياً وفي الأصص تحت ظروف الظلّة الخشبية.

مواد البحث وطرائقه

عزل وتشخيص الفطور المرافقة لمرض تعفن جذور نبات البطيخ

جُمعت عينات من نباتات بطيخ مصابة (جذور ومنطقة التاج وجزء من الساق) ظهرت عليها أعراض ذبول واصفرار المجموع الخضري وتلون الجذور بلون بني غامق وتعفن وتقرحات الجذور من حقول متعددة لزراعة البطيخ في العراق هي محافظة بغداد (أبو غريب واليوسفية) ومحافظة صلاح الدين (سامراء، الدجيل، بلد) خلال شهر حزيران/يونيو 2023. تمّ غسل العينات بالماء الجاري ثم قطعت بطول 1 سم وعقّمت سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 1% لمدة دقيقتين، ثمّ غُسلت مرتين بالماء المقطر المعقم وجفّفت بورق نشاف Whatman No.1 للتخلص من الماء الزائد. زرعت القطع في أطباق بلاستيكية قطرها 9 سم تحتوي على المستنبت الغذائي بطاطا/بطاطس–ديكستروز آجار (PDA) المعقم في المؤصدة (121°س وضغط 1.5 كغ/سم^2 لمدة 20 دقيقة) والمضاف له المضاد الحيوي تتراسايكلين بتركيز 200 مغ/ليتر، ووضعت أربع قطع منها في كلّ طبق. حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 25±2°س، وبعد ثلاثة أيام تمّت ملاحظة الغزل الفطري وتمت تنقيته بأخذ جزء من الغزل الفطري من حافة مستعمرة الفطر ووضعه في طبق يحتوي على المستنبت الغذائي ذاته ثم حضنت الأطباق في الحاضنة لمدة خمسة أيام.

تمّ تشخيص الفطور المعزولة حسب الصفات المظهرية والمجهرية وبالاعتماد على المفاتيح التصنيفية المعتمدة (Leslie & Summerell, 2006؛ Parmeter & Whitney, 1970؛ Sneh *et al.*, 1996؛ Watanabe, 2002). حُفظت الفطور في قناني زجاجية صغيرة تحتوي على مستنبت غذائي PDA معقم لحين الاستعمال.

اختبار تأثير الفطور المعزولة في إنبات بذور البطيخ في المختبر

لدراسة تأثير عزلات الفطور التي تمّ عزلها من جذور البطيخ والمجموعة من حقول في مواقع مختلفة (تم ذكرها في الفقرة السابقة)، وهي 38 عزلة (F38–F1)، في نسبة إنبات بذور البطيخ على المستنبت الغذائي Water Agar (WA)، باعتماد طريقة Bolkan & Butler (1974)، حيث عُقّمت بذور البطيخ صنف حافظ نفسه، والتي تمّ الحصول عليها من دائرة البستنة التابعة لوزارة الزراعة، سطحياً بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم تركيز 1% لمدة دقيقتين، ثم غسلت بماء مقطر معقم ونشفت بورق نشاف Whatman No.1 للتخلص من الماء الزائد. زُرعت البذور المعقمة في أطباق بتري قطرها 9 سم حاوية على المستنبت الغذائي WA بتركيز 2% (20 غ آجار لكل 1 ليتر ماء) وبمعدل 10 بذور لكل طبق وبشكل دائري يبعد 1 سم عن حافة الطبق. بعد إلقاح الأطباق في مركزها بقرص قطره 0.5 سم مأخوذ من حافة مستعمرات فطرية نامية على المستنبت الغذائي PDA وبعمر خمسة أيام، كلاً على حدة، بواقع ثلاثة مكررات لكل عزلة وثلاثة مكررات كمعاملة مقارنة ببذور الشاهد التي عوملت بالطريقة ذاتها بزراعة بذور بطيخ بدون الإلقاح بالفطر. حُضّنت الأطباق في الحاضنة عند حرارة 25±2°س. تمّ حساب النسبة المئوية للإنبات بعد سبعة أيام من زراعة البذور حسب المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الإنبات (\%)} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

اختبار تأثير بعض عزلات الفطور في نسبة وشدة إصابة بادرات البطيخ في الأصص وتحت ظروف الظلّة الخشبية

تمّ تنفيذ التجربة في الظلة الخشبية التابعة لدائرة وقاية المزروعات، وزارة الزراعة، بغداد، العراق وذلك لاختبار تأثير اثنتي عشرة عزلة فطرية في نسبة وشدة إصابة بادرات البطيخ، وهي: F1، F3، F8، F10، F15، F19، F23، F24، F30، F33 و F34، والتي أثبت الاختبار السابق كفاءتها في خفض نسبة الإنبات، وهي: ستّ عزلات من الفطر *Fusarium* spp. (F3، F10، F15، F19، F30 و F33)، ثلاثُ عزلات من الفطر *M. phaseolina* (F1، F23 و F24) ، عزلة واحدة من الفطر *Pythium aphenidermatum* (F28) وعزلتان من الفطر *R. solani* (F8 و F34).

تمّ تحضير اللقاح الفطري للعزلات وذلك بتنميتها على بذور الدخن المحلي (*Panicum miliacem*)، حيث غُسلت بذور الدخن للتخلص من الأتربة ونُقعت بالماء لمدة ثلاث ساعات، وتمّ التخلص من الماء الزائد ووضعت في أكياس حرارية (بواقع 60 غ في كيس)، عُقّمت في جهاز المؤصدة (عند درجة حرارة 121°س وضغط 1.5 كغ/سم^2 لمدة 20 دقيقة) ثم تركت الأكياس لتبرد. تمّ إلقاح البذور بعزلات الفطور المختبرة

كلاً على انفراد وذلك بأخذ خمسة أقراص، قطر كل منها 0.5 سم، من المستعمرة الفطرية المنماة على المستنبت الغذائي PDA بعمر خمسة أيام. حُضّنت الأكياس عند درجة حرارة 25±2°س لمدة 10 أيام بغرض تنمية الفطر، وتم تقليب الأكياس كل ثلاث أيام لتوزيع الفطر على البذور(Dewan, 1989). وضِع اللقاح الفطري النامي على بذور الدخن بمعدل 1% في أصص سعتها 2 كغ وتحوي على تربة زراعية وبيتموس بنسبة 1:2 (حجم/حجم) ومعقمة لمدة ساعة عند درجة حرارة 121°س وضغط 1.5 كغ/سم^2 ولمرتين بفارق زمني 24 ساعة. كرّرت كل معاملة ثلاث مرات (كل أصيص يمثل مكرراً) وتركت معاملة كشاهد للمقارنة (أضيفت إليها بذور دخن معقمة بنفس النسبة ولكن بدون إضافة اللقاح الفطري). تمّ سقي الأصص وتغطيتها بغطاء من البولي اثيلين وتركت لمدة 72 ساعة، وبعد ذلك زرعت بذور البطيخ المعقمة بهيبوكلوريت الصوديوم تركيز 1%، كما ذكر سابقاً، وبمعدل 5 بذور لكل أصيص. تمّ سقي الأصص كلما تطلبت الحاجة. حُسبت النسبة المئوية للإصابة وشدة الإصابة بعد 30 يوماً من الزراعة إذ حسبت نسبة الإصابة حسب المعادلة التالية:

$$\text{الإصابة \%} = \frac{\text{عدد النباتات المصابة}}{\text{عدد النباتات الكلي}} \times 100$$

وقدّرت شدة إصابة المجموع الجذري وقاعدة الساق بعد قلع النباتات من كل مكرر باتباع الدليل المرضي المكون من خمس درجات كما يلي: 0 = نبات سليم، 1 = تلون الجذور بلون بني فاتح مع بقاء قاعدة الساق سليمة وبداية اصفرار الأوراق السفلية، 2= تلون الجذور بلون بني داكن وبداية تلون قاعدة الساق مع اصفرار الأوراق، 3= تلون الجذور وقاعدة الساق بلون بني داكن وذبول النبات، 4= تعفن الجذور وقاعدة الساق بالكامل (موت النبات).

تم حساب مؤشر (معامل) شدة الإصابة حسب معادلة Mckinney (1923) كما يلي:

$$\text{شدة (معامل) الإصابة} = \frac{\text{مجموع (عدد النباتات المصابة بكل درجة} \times \text{رقم الدرجة)}}{\text{العدد الكلي للنباتات المفحوصة} \times \text{أعلى درجة في السلم}} \times 100$$

تصميم وتحليل التجارب

تمّ استعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تنفيذ التجارب المختبرية وفي تجارب الظلة الخشبية، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. استعمل البرنامج Genstate في التحليل الاحصائي للتجارب، وتمّت مقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي عند احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص الفطور المرافقة لجذور نبات البطيخ

بيّنت نتائج العزل والتشخيص لجذور نباتات البطيخ التي ظهرت عليها أعراض تعفن الجذور وقواعد السوق واصفرار وذبول النباتات التي جمعت من حقول متعددة في محافظة بغداد (أبو غريب واليوسفية) ومحافظة صلاح الدين (سامراء، بلد والدجيل)، ومن خلال شكل المستعمرات الفطرية وطبيعة نموها وشكل الأبواغ والتراكيب الأخرى التي تكوّنها تبيّن وجود 38 عزلة فطرية مرافقة تنتمي إلى الفطور: *Alternaria alternata*، *Curvularia lunata*، *Fusarium* spp.، *M. phaseolina*، *Monosporacus* sp.، *Pythium aphanidermatum* و *R. solani* (جدول 1). تتفق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها جبر والجبوري (2014)، بأن هنالك عدد من الفطور المرافقة لجذور البطيخ المصابة في حقول كلية الزراعة، جامعة بغداد مثل: *F. oxysporum* ، *F. proliferatum*، *F. solani*، *M. phaseolina*، *Plectosphaerella cucumerina* و *R. solani*. كما أشار مطلوب والعامري (2017) إلى وجود الفطر *R. solani* في جذور نباتات البطيخ المصابة بمرض تعفن الجذور في محافظة بابل، وذكرت دراسات سابقة أن المسببات الرئيسية لمرض تعفن جذور الرقّي (Watermelon)، الخيار والبندورة/الطماطم هي: *F. solani*، *M. phaseolina* و *R. solani* (حسين وآخرون، 2022؛ Abdullah & Al-Juboory, 2020؛ Al-Juboory *et al.,* 2016؛ Hassan *et al.,* 2018)، كما أنها تسبب مرض تعفن الجذور وسقوط البادرات لعدد من المحاصيل الزراعية الأخرى، ومنها: الفاصولياء، السمسم، الفراولة ونبات الجاردينيا (*Zinnia elegans*) (سعيد وجبر، 2017؛ الجبوري وآخرون، 2018؛ Abd & Al-Juboory, 2020؛ Farhan & Al-Juboory, 2018)

كذلك تتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه الخزرجي واسماعيل (2021) الذين قاموا بعزل الفطرين *M. phaseolena* و *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* من جذور نباتات بطيخ مصابة بأعراض تعفن الجذور والذبول من مناطق الدجيل والاسحاقي في محافظة صلاح الدين، كما تمّ عزل كل من الفطرين *F. suttonianum* و *F. falciforme* من جذور البطيخ المصابة بمرض تعفن الجذور في البرازيل (Silva *et al.,* 2023)، وكذلك تتفق مع ما توصل إليه Al-Enezi & Jamil (2023) بوجود الفطور *Fusarium* spp.، *M. phaseolina* و *R. solani* مرافقةً لجذور البطيخ المصابة بمرض تعفن الجذور.

جدول 1. عزلات الفطور الممرضة المرافقة لجذور البطيخ والمناطق التي عزلت منها تأثيرها في إنبات بذور البطيخ مختبرياً.

Table 1. Pathogenic fungi isolates associated with melon roots and location of isolation in Iraq and the effect of isolated fungi on the germination of melon seeds under laboratory conditions.

العزلة Isolate	النوع الفطري Fungal species	الإنبات (%) Germination (%)
سامراء Sammara		
F1	*M. phaseolina*	3.33
F2	*M. phaseolina*	23.33
F3	*Fusarium* sp.	16.67
F4	*Fusarium* sp.	23.33
F5	*Monosporacus* sp.	70.00
الدجيل Dujail		
F6	*M. phaseolina*	26.67
F7	*M. phaseolina*	30.00
F8	*R. solani*	0.00
F9	*Fusarium* sp.	30.00
F10	*Fusarium* sp.	10.00
F11	*Pythium aphanidermatum*	33.33
بلد Balad		
F12	*M. phaseolina*	23.33
F13	*Monosporacus* sp.	66.67
F14	*Fusarium* sp.	46.67
F15	*Fusarium* sp.	20.00
F16	*Fusarium* sp.	50.00
F17	*Fusarium* sp.	50.00
F18	*Fusarium* sp.	23.33
F19	*Fusarium* sp.	16.67
F20	*Fusarium* sp.	50.00
F21	*Pythium aphanidermatum*	53.33
F22	*M. phaseolina*	23.33
F23	*M. phaseolina*	0.00
F24	*M. phaseolina*	0.00
أبو غريب Abu-Graib		
F25	*Fusarium* sp.	40.00
F26	*Alternaria alternata*	36.67
F27	*Monosporacus* sp.	43.33
F28	*Pythium aphanidermatum*	16.67
F29	*Fusarium* sp.	36.67
F30	*Fusarium* sp.	20.00
اليوسفية Al-Yusufiya		
F31	*Curvularia lunata*	26.67
F32	*Fusarium* sp.	40.00
F33	*Fusarium* sp.	20.00
F34	*R. solani*	0.00
F35	*Fusarium* sp.	33.33
F36	*Fusarium* sp.	30.00
F37	*Fusarium* sp.	43.33
F38	*Fusarium* sp.	30.00
الشاهد	Control	93.33
$LSD_{0.05}$		13.105

اختبار تأثير الفطور المعزولة في إنبات بذور البطيخ في المختبر

أظهرت نتائج اختبار المقدرة الإمراضية لـ 38 عزلة من الفطور المرافقة لجذور البطيخ (جدول 1) أن جميع العزلات التي تمّ إختبار إمراضيتها قلّلت من نسبة إنبات بذور البطيخ بشكل معنوي، إذ تراوحت بين 0 و 70% مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت نسبة الإنبات فيها 93.33%. وقد تفوقت العزلات F8 و F34 والتي تعود للفطر *R. solani* وعزلات الفطر *M. phaseolina* (F23 و F24) معنوياً إذ منعت البذور من الإنبات بالكامل ولكنها لم تختلف معنوياً عن العزلات F1 (*M. phaseolina*) و F10 (*Fusarium sp.*) والتي بلغت فيها نسبة الانبات 3.33 و 10%، على التوالي، وتلتها باقي العزلات وبفارق معنوي، إذ تراوحت نسب الإنبات في حدود 16.76–50% (جدول 1)، ويتفق هذا مع عدد من الدراسات السابقة التي أثبتت المقدرة الإمراضية العالية لهذه الفطور، حيث توصل جبر والجبوري (2014) إلى أن عزلات من الفطر *Fusarium* spp. و *R. solani* قد خفضت نسبة إنبات بذور اللهانة (Cabbage) على المستنبت الغذائي PDA، وأشار Al-Juboory *et al.* (2016) إلى تأثير الفطر *M. phaseolena* في نسبة إنبات بذور الرقي/البطيخ الأحمر، وكذلك مع ما توصل إليه مطلوب والعامري (2017) حول المقدرة العالية لعزلات الفطر *R. solani* في خفض نسبة إنبات بذور البطيخ، وأشارت دراسات أخرى إلى أن للفطرين *M. phaseolena* و *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* دورٌ في خفض نسبة إنبات بذور البطيخ (الخزرجي واسماعيل، 2021؛ Al-Enezi & Jamil, 2023).

قد يعود سبب تباين عزلات الفطور في مقدرتها الإمراضية إلى تركيبها الوراثي واختلاف العزلات في مقدرتها على إفراز السموم والأنزيمات المحللة للبكتين والسليلوز التي تؤدي إلى حدوث التعفن وموت الجنين في حين إنّ العزلات الفطرية غير الممرضة لا تملك خاصية إفراز تلك الأنزيمات أو السموم أو تنتجها بكميات قليلة (Abbas *et al*., 2017؛ Hassan *et al.*, 2018 ؛Chen *et al.*, 2016 ؛Avan *et al*., 2021).

ربما يعزى نشاط تلك المسببات المرضية في خفض نسبة الانبات والتي تسبب موت الجنين إلى إفراز بعض الأنزيمات أو السموم خارج الخلية كمنتجات أيضٍ ثانوية (Van Kan, 2006). ومنها الأنزيمات المحللة للبكتين والسليلوز (Bateman, 1970). إن الأنزيمات المحللة للبكتين هي من مجموعة الإنزيمات المحطمة لجدار الخلية وقد ارتبطت بإمراضية العديد من المسببات المرضية التي تصيب النباتات (Lang & Dörnenburg, 2000 ؛Collmer & Keen, 1986). إن الفطر *M. phaseolina* ذو مقدرةٍ على إنتاج أنزيمات محللة لجدران خلايا العائل ومركبات أيض ثانوية سامة مثل المركب السام Phaseolinon والتي تلعب دوراً في تعفن البذور ومنعها من الإنبات

(Suchandra *et al.*, 2000)، كما أن للفطر *M. phaseolina* المقدرة على إنتاج مركبات ثانوية سامة تؤثر في إنبات البذور، ومنها Phaseolinon، Isoaspelin و Phomenon، إلا أن المركب السام Phaseolinon يلعب دوراً مهماً في تعفن البذور ومنعها من الإنبات، تعتمد شراسة العزلات على كمية السمّ المنتج، وعلاوةً على ذلك، فإنّ له المقدرة على إنتاج أنزيمي Polygalacturonase و Cellulase (Mahtab *et al.*, 2013 ؛Kumari & Sharma, 2013).

إن الفطر *Fusarium* spp. ذو قابلية لإفراز عددٍ من السموم والأنزيمات المحللة لجدار الخلية النباتية (Lozovaya *et al.*, 2006؛ Zhenq *et al.*, 2018)، وقد وجد أن الفطر *R. solani* يفرز أنزيمات محللة للسليلوز والبكتين في المراحل الأولى من الاصابة والتي لها دور مهم في تحلل جدار خلية النبات مما يساعدها على اختراق العائل (Hassan *et al.*, 2018 ؛El-kazzaz *et al.*, 2022).

اختبار تأثير بعض عزلات الفطور في نسبة وشدة إصابة بادرات البطيخ في الأصص تحت ظروف الظلة الخشبية

أظهرت نتائج اختبار المقدرة الامراضية لـ 12 عزلة من الفطور في الأصص تحت ظروف الظلّة الخشبية اختلاف العزلات في مقدرتها الامراضية لنباتات البطيخ من حيث نسبة الإصابة وشدة الاصابة وبفارق معنوي عن معاملة الشاهد إذ بلغت فيها 0% وتراوحت نسبة الإصابة للعزلات في حدود 73.3–100% وشدة الاصابة 46.7–100% وإن عزلتي الفطر F8 و F34 (*R. solani*) أظهرتا تفوق في نسبة الاصابة والتي بلغت 100% وبفارق عالي المعنوية عن العزلات F3، F10، F15، F30 و F33 والتي تعود للفطر *Fusarium* spp. ولكنها لم تختلف معنوياً عن العزلات F1، F23 و F24 (*M. phaseolina*) و F19 (*Fusarium sp.*) و F28 (*Pythium aphanidermatum*) التي بلغت فيها نسبة الإصابة 93.3، 86.7، 93.3، 93.3 و 86.7، على التوالي، وقد تفوقت العزلتان F8 و F34 على جميع العزلات الأخرى وبفارق عالي المعنوية، إذ بلغت شدة الإصابة فيهما 100% ومنعت البذور من الإنبات بالكامل وأدّت الى تعفنها وموتها مقارنة بباقي العزلات التي تراوحت فيها شدة الاصابة في حدود 46.7–78.3% (جدول 2).

تعتمد المقدرة الإمراضية للعزلات على أن أغلب الفطور التي تسبب مرض تعفن الجذور قادرة على إنتاج الأنزيمات المحللة والمواد السامة والتي تؤدي إلى عدم إنبات البذور وتعفن جذور العائل (Ramezani, 2008 ؛Barreto *et al.*, 2003)، وربما يعود سبب اختلاف المقدرة الامراضية للعزلات إلى عدد الأنزيمات التي تنتجها والتي تحلل جدران خلايا العائل وبالتالي تساعد في عملية الاختراق، ومن هذه الأنزيمات: Cellulase،Chitinase، Protease و Polygalcturinase إذ تقوم بتحلل الصفيحة الوسطى لجدار الخلية ولهذه الأنزيمات دور كبير في التطفل على الخلايا الحية (Mezzomo *et al.*, 2019).

إن هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه Stepniewska (2012) والتي تشير إلى أن الفطر الممرض *R. solani* يسبب خفضاً معنوياً في نسبة إنبات البذور، وكذلك يسبب تعفن الجذور وقواعد سوق البطيخ، وزيادة في شدة الاصابة وخصوصاً في البيوت المحمية، كما وجد أن الفطور *Fusarium oxysporium* f. sp. *melonis* و *M. phaseolina* و *R. solani* ذات مقدرة إمراضية عالية، إذ أدت إلى رفع نسبة وشدة الإصابة عند معاملة البذور والبادرات لنباتات البطيخ (الخزرجي واسماعيل، 2021؛ مطلوب والعامري، 2017).

جدول 2. تأثير العزلات الممرضة في نسبة وشدة إصابة نباتات البطيخ المزروعة في الأصص بمرض تعفن الجذور.

Table 2. The effect of the pathogenic isolates on the incidence and severity of infection of melon plants grown in pots.

شدة الإصابة (%) Severity (%)	الإصابة (%) Incidence (%)	نوع الفطر Fungal species	العزلة Isolate
76.7	93.3	*Macrophomina phaseolina*	F1
46.7	73.3	*Fusarium* sp.	F3
100.0	100.0	*Rhizoctonia solani*	F8
61.7	80.0	*Fusarium* sp.	F10
55.0	80.0	*Fusarium* sp.	F15
78.3	93.3	*Fusarium* sp.	F19
76.7	86.7	*M. phaseolina*	F23
75.0	93.3	*M. phaseolina*	F24
73.3	86.7	*Pythium aphanidermatum*	F28
61.7	80.0	*Fusarium* sp.	F30
50.0	73.3	*Fusarium* sp.	F33
100.0	100	*R. solani*	F34
0.0	0.0	Control	الشاهد
20.47	17.0		$LSD_{0.05}$

Abstract

Slebi, E.A. and H.H. Al-Juboory. 2025. The Effect of Some Isolates of Fungi That Cause Melon Root Rot Disease on the Germination of Melon (*Cucumis melo* L.) Seeds and Seedlings. Arab Journal of Plant Protection, 43(1):46-53.
https://doi.org/10.22268/AJPP-001301

This study was conducted at the Plant Diseases Laboratory of the Agricultural Pest Control Section, Agricultural Protection Directorate, Ministry of Agriculture, Baghdad, Iraq, and aimed to isolate and diagnose the common fungi associated with melon root rot disease and test their pathogenic ability to inhibit melon seed germination and infect seedlings. Isolation and diagnosis of fungi associated with root samples from melon plants that showed symptoms of discoloration, root rot and plant wilting from five regions in Iraq: Samarra, Dujail, Balad, Abu Ghraib and Al-Yusufiah, identified 38 isolates (F1 – F38) belonging to the fungi *Alternaria alternata, Curvularia lunata, Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina, Monosporacus* sp., *Pythium aphanidermatum* and *Rhizoctonia solani*. Results of testing the pathogenicity of the isolates on melon seeds by using water agar (WA) culture medium showed differences among isolates in their ability in reducing the germination rate of melon seeds, with a significant difference to the control treatment. , and the isolates F23 and F24 of *M. phaseolina* and F8 and F34 of *R. solani* differed from all other isolates due to their high pathogenicity, as they completely inhibited seed germination, with a highly significant difference from the control treatment, where germination rate reached 93.33%. Testing the pathogenicity of the most pathogenic isolates in pots and under shade conditions confirmed that the two isolates of the fungus *R. solani* (F8 and F34) produced significantly the highest incidence and severity of infection, reaching 100% for both isolates.

Keywords: Melon root rot, *Fusarium* spp., *M. phaseolina, R. solani*, pathogenicity.

Affiliation of Authors: *E.A. Slebi* and H.H. Al-Juboory, Department of Plant Protection, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Iraq. *Email address of the corresponding author: emad.ali2204m@coagri.uobaghdad.edu.iq*

References

*[**Juber, K.S. and H.H. Al-Jubouri.** 2014. Evaluating the efficiency of Azotobacter chroococcum and Pseudomonas fluorescens in controlling some causal agents of melon root rot. Egyptian Journal of Applied Sciences, 19(5):113-131. (In Arabic)].*

حسين، صفاء نعمت، عبدالزهرة جبار علي وحرية حسين الجبوري. 2022. تقييم بعض العناصر الحيوية والكيميائية في مكافحة بعض فطور التربة وتحفيز نمو النبات. مجلة وقاية النبات العربية، 40(1):37-47. https://doi.org/10.22268/AJPP-40.1.037047

*[**Hussein, S.N., A.Z.J. Ali and H.H. Al-Juboory**. 2022. Evaluation of some biological and chemical components in controlling some soil-borne fungi and stimulating plant growth. Arab Journal of Plant Protection, 40(1): 37-47. (In Arabic)]. https://doi.org/10.22268/AJPP-40.1.037047*

سعيد، رحمن عيسى وكامل سلمان جبر. 2017. عزل وتشخيص الفطر *Rhizoctonia solani* من بذور الزينيا واختبار إمراضيته ومكافحته بمواد صديقة للبيئة. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48(2):520-527.

*[**Saeed, R.I. and K.S. Juber**. 2017. Isolation and identification of fungis rhizoctonia solani from zinnia seeds, test pathogenicity and control it by environmentally friendly products. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 48(2):520-527. (In Arabic)].*

مطلوب،عهد عبد علي هادي وايلاف قحطان عباس العامري. 2017. التشخيص الجزيئي للفطر *Rhizoctonia solani* Kühn المسبب المرضي لتعفن جذور البطيخ *Cucumis melo* L. ومكافحته احيائياً، مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 9(4):1121-1139.

*[**Matloob, A.A.A.H. and E.Q.A. Al-Amiri.** 2017. Molecular diagnosis of the fungus Rhizoctonia solani Kühn, the causal agent of melon Cucumis melo L. root rot, and its biological control. Al-Furat Journal of Agricultural Sciences, 9(4):1121-1139. (In Arabic)].*

المراجع

الجبوري، حرية حسين، الاء خضير حسان وياسر ناصر الحميري. 2018. تأثير بعض المحفزات الأحيائية في مقاومة نبات الفراولة/الفريز ضد الفطر Goild (Tassi) *Macrophomina phaseolina* المسبب لمرض تعفن الجذور والساق. مجلة وقاية النبات العربية، 36(2):123-125. https://doi.org/10.22268/AJPP-036.2.123125

[***Al-Juboory, H.H., A.K. Hassan and Y.N. El-Humeiri**. 2018. Effect of some bioinducers in controlling the pathogen M. phaseolina that causes root and stem charcoal rot of strawberry. Arab Journal of Plant Protection, 36(2):154-163. (In Arabic)]. https://doi.org/10.22268/AJPP-036.2.154163*

الخزرجي، نزار خلف عزال وصالح محمد اسماعيل. 2021. دراسة مرض ذبول البطيخ المتسبب عن الفطرين *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* و *Macrophomina phaseolina* وطرائق مكافحته. مجلة وقاية النبات العربية، 39(2):85-95. https://doi.org/10.22268/AJPP-39.2.085095

*[**Al-Khazraji, N.K.A. and S.M. Ismail.** 2021. Study on Watermelon Wilt Caused by Fusarium oxysporum f. sp. melonis and Macrophomina phaseolina and its Control. Arab Journal of Plant Protection, 39 (2):85-95. (In Arabic)]. https://doi.org/10.22268/AJPP-39.2.085095*

المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2021. الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية، المجلد 41.

*[**Arab Organization for Agricultural Development.** 2021. Yearbook of Agricultural Statistics, Volume 41. (In Arabic)].*

جبر، كامل سلمان وحرية حسين الجبوري. 2014. تقييم كفاءة البكتريا *Azotobacter chroococcum* و *Pseudomonas fluorescens* في مكافحة بعض مسببات تعفن جذور البطيخ. المجلة المصرية للعلوم التطبيقية، 19(5):113-131.

هاشم، منير زمان، صالح حسن سمير وآلاء خضير حسان. 2017. الكشف عن فعالية بعض العوامل الاحيائية في استحثاث المقاومة في نباتات البطيخ عن طريق تقدير انزيم الـ Peroxidase والفينولات الكلية ومحتوى الكلوروفيل. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 48(5):1239-1246.

*[**Hashem, M., S.H. Samir and A.K. Hassan.** 2017. Detecting the effectiveness of some biological factors in inducing resistance in melon plants by estimating the peroxidase enzyme, total phenolics, and chlorophyll content. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 48(5):1239-1246. (In Arabic)].*

Abbas, A., D. Jiang and Y. Fu. 2017. *Trichoderma* spp. as antagonist of *Rhizoctonia solani.* Journal of Plant Pathology and Microbiology, 8(1):1-9. https://doi.org/10.4172/2157-7471.1000402

Abd, S.W. and H.H. Al-Juboory. 2020. Evolution of the activity of *Bacillus subtilis* and *Actinomyces* sp. against *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Causative agent of charcoal rot on sesame. Plant Archives, 20(1):2343-2348. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14647.14243

Abdullah, A.A. and H.H. Al-Juboory. 2020. Isolation of the fungus *Fusarium solani* causing cucumber root rot disease and its morphological and molecular identification. International Journal of Agricultural and Statistical Sciences, 16(1):1959-1966. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19717.17120

Al-Enezi, A.M.A. and D.S. Jamil. 2023. Phenotypic and molecular diagnosis of *Fusarium oxysporum* and *Macrophomina phaseolina* isolated from *Cucumis melon* roots. Caspian Journal of Environmental Sciences, 21(1):75-84. https://doi.org/10.22124/CJES.2023.7486

Al-Juboory, H.H., K.S. Juber and S.N. Hussein .2016. Identification, Pathogenicity and controlling of *Macrophomina phaseolina* the causal agent of the charcoal rot disease on Watermelon. Journal of University of Duhok, 19(1):558-564. https://doi.org./10.26682/jud.2016.19.1.55

Al-Karboli, M.H.H. and W.M. Kuthair. 2016. Isolation and pathogenicity of the fungus, *Fusarium solani* a causal of dry root rot on sour orange in Baghdad province. International Journal of Agricultural Technology, 12(5):927-938. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19717.17120

Al-Saad, L.A., A.D. Manea and M.A. Fayyadh. 2018. First record of the wilt and death disease on date palm tissue culture clones off shoots in Basrah Province-Iraq. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 49(5):932-937. https://doi.org/10.36103/ijas.v49i5.56

Avan, M., G. Palacıoğlu, C. Aksoy, R. Kaya, H. Bayraktar, Y. Katırcıoğlu and S. Maden. 2021. Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* species causing root rot and damping-off on sugar beet in Turkey. Current Microbiology, 78(1):39-48. https://doi.org/10.1007/s00284-021-02470-4

Barreto, D., S. Babbitt, M. Gally and B.A. Perez. 2003. *Nectria haematococca* causing root rot in olive greenhouse plants. Revista de Investigaciones Argentina, 32(1):49-55.

Bateman, D.F.1970. Pathogenesis and disease. Pp. 161-171 *In: Rhizoctonia* Species: Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. B. Sneh, S. Jabaji-Hare, S. Neate and G. Dijst (eds.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands: https://doi.org/10.1007/978-94-017-2901-7

Bolkan, H.H. and E.E. Butler. 1974. Studies on heterokaryosis virulence of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology, 64:513-522. https://doi.org/10.1094/Phyto-64-513

Buzi, A., G. Chilosi and P. Magro.2002. The main diseases of melon. Colture Protette, 9:31-45.

Castro, G., G. Perpiñá, C. Esteras, J. Armengol, B. Picó and A. PérezdeCastro. 2020. Resistance in melon to *Monosporascus cannonballus* and *M. eutypoides*: Fungal pathogens associated with *Monosporascus* root rot and vine decline. Annals of Applied Biology, 177(1):101-111. https://doi.org/10.1111/aab.12590

Chen, L., P. Ai, J. Zhang, Q. Deng, S. Wang, S. Li, J. Zhu, P. Li and A. Zheng. 2016. RSIADB, a collective resource for genome and transcriptome analyses in *Rhizoctonia solani* AG1 IA. Database (Oxford), baw031. https://doi.org/10.1093/database/baw031

Collmer, A. and N.T. Keen. 1986. The role of pectic enzymes in plant pathogenesis. Annual Review of Phytopathology, 24:383-409. https://doi.org/10.1146/annurev.py.24.090186.002123

Dewan, M.M.1989. Identify and frequency of occurrence of fungi in root of wheat and ryegrass and their effect on take-all and host growth. PhD Thesis. University of West Australia. 210 pp.

El-kazzaz, M., K. Ghoneim, A. Helmy, S. Behiry, A. Abdelkhalek, S. Hamzah, A. Al-Askar and A. Arishi. 2022. Suppression of pepper root rot and wilt diseases caused by *Rhizoctonia solani* and *Fusarium oxysporum*. Current Research in Microbial Sciences, 12(4):587-589. https://doi.org/10.3390/life12040587

Farhan, R.H. and H.H. Al-Juboory. 2018. Evaluation of the efficiency of some antioxidant chemical for germination of bean seeds and on the inhibiting growth of the pathogen causing root and stalk rot disease under laboratory. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES), 12(3):98-109.

Hassan, A., K., H.H. Al-Juboory and N.S. Aljarah. 2018. Induced resistance in cucumber against *Rhizoctonia* damping-off disease using abiotic and biotic agents. Pakistan Journal of Biotechnology, 15(2):255-260.

Infantino, A., A. Carlucci, N. Pucci, G. Ciuffreda, C. Montuschi, F. Lops, A. Uccelletti, M. Mucci and S. Frisullo. 2004. Fungi causing root rot sand collapse of cucurbits in Italy. Petria, 14:77-89.

Kumari, P.N. and V. Sharma .2013. Toxin from infected leaves and its analysis by TLC. Journal of Biology and Chemistry Research, 30:254-263.

Lang, C. and H. Dörnenburg. 2000. Perspectives in the biological function and the technological application of polygalacturonases. Applied Microbiology and Biotechnology, 53:366-375. https://doi.org/10.1007/s002530051628

Sebastiani, M.S., P. Bagnaresi, S. Sestili, C. Biselli, A. Zechini, L. Orrù, L. Cattivelli and N. Ficcadenti. 2017. Transcriptome analysis of the melon-*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1.2 pathosystem in susceptible and resistant plants. Frontiers in Plant Science, 8:362. https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00362

Silva, S.G.A., M.M. Costa, A.M.S. Cardoso, L.V. Nascimento, K.A. Barroso, G.H.S. Nunes, L.H. Pfenning and M.M.Q. Ambrósio. 2023. *Fusarium falciforme* and *Fusarium suttonianum* cause root rot of melon in Brazil. Plant Pathology, 72(4):721-730. https://doi.org/10.1111/ppa.13701

Sneh, B., S. Jabaji- Hare, S. Neate and G. Dijst. 1996. Rhizoctonia species: taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control. Kluwer Academic Publishers, London. 578 pp.

Stepniewska, J. 2012. *Rhizoctoina solani* J.G.Kuhn. Pp. 158-163 *In:* Kompendium symptomow chorob roslin I morfologii sprawcow M. Rataj and Guranowska A. Pieczul (eds.). IOR-PIB BPR Bogucki Wyd. Naukowa, Poznan, Poland.

Suchandra, S., S.K. Mishra and K.A.I. Siddiqui. 2000. Avirulent mutants of *Macrophomina phaseolina* and *Aspergillus funmigatus* initiate infection in Phaseolus mungo in the presence of phseolinone; levamisole gives protection. Journal of Bioscience, 25(1):73-80. https://doi.org/10.1007/bf02985184

Van Kan, J.A.L. 2006. Licensed to kill: the lifestyle of a necrotrophic plant pathogen. Trends in Plant Science, 11(5):247-253. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2006.03.005

Watanabe, T. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. CRC Press. 486 pp.

Yasir, L.B. and B.S.A. Almaliky. 2023. Integrated control of root rot and wilt disease on Catharanthus roseus using biological and chemical control. Iraqi Journal of Market Research and Consumer Protection, 15(1):132-146.

Zheng, N., L.P. Zhang, F.Y. Ge, W.K. Huang, L.A. Kong, D.L. Peng and S.M. Liu. 2018. Conidia of one *Fusarium solani* isolate from a soybean-production field enable to be virulent to soybean and make soybean seedlings wilted. Journal of Integrative Agriculture, 17(9):2042-2053. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(17)61891-4

Leslie, J.F. and B.A. Summerell. 2006. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing Ltd, UK. 388 pp.

Lozovaya, V.V., A.V. Lygin, O.V. Zernova, S. Li, J.M. Widholm and G.L. Hartman. 2006. Lignin degradation by *Fusarium solani* f. sp. *Glycines.* Plant Disease, 90(1):77-82. https://doi.org/10.1094/pd-90-0077

Mahtab, R., R. Alireza, A. Abas and N. Masoud. 2013. Study on reaction of sunflower lines and hybrids to *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. causal agent of charcoal rot disease. World Applied Sciences Journal, 21:129-133.

Mckinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. Journal of Agricultural Research, 26:195-217.

Mezzomo, R., J.M. Rolim, F.D.S. Álvaro, T. Poletto, C. Walker, C.G. Maciel and M.F.B. Muniz. 2019. Aggressiveness of *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* isolates to yerba-mate and production of extracellular enzymes. Summa Phytopathology, 45(2):141-145. https://doi.org/10.1590/0100-5405/198057

Najeem, H.W. and T.A. Kareem. 2018. Morphological and molecular identification of *Monosporascus cannonballus* causal agent of melon root rot and plant decline in Iraq. Journal of Biodiversity and Environmental Science (JBES), 13(6):83-88.

Napolitano, M., N. Terzaroli, S. Kashyap, L. Russi, E. Jones-Evans and E. Albertini. 2020. Exploring heterosis in melon (*Cucumis melo* L.). Plants, 9(2):282. https://doi.org/10.3390/plants9020282

Parmeter, J.R. and H.S. Whitney. 1970. Taxonomy and nomenclature of the imperfect stage Pp. 7-19 *In: Rhizoctonia solani* Biology and Pathology. J.R. Parmeter (Ed.), University of California Press, USA.

Ramezani, H. 2008. Biological control of root-rot of Eggplant caused by *Macrophomina phaseolina.* American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 4(2):218-220.

Rocha, R.H.C., E.O. Sliva, L.C.C. Salomao and M.C. Ventrella. 2010. Caracterização morfoanatômica do melão Gália no ponto de colheita. Revista Brasileira de Fruticultura, 32(2):375-385. https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000048

Received: January 9, 2024; Accepted: February 27, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/1/9؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/2/27