



دراسة عن بعض الأمراض الفطرية المنتشرة على المجموع الخضري في أشجار نبات الخروب *Ceratonia siliqua* في منطقة المنصورة / شحات/ ليبيا

A study on fungal diseases prevalent on the foliage of carob trees *Ceratonia siliqua* in the Mansoura/Shahhat region of Libya

أنور عمر موسى^{1*}، عبد الخالق مفتاح عمر¹، عبد السيد محمد علي² عمر موسى السنوسي¹

¹ قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا

² قسم صحة المجتمع، المعهد العالي للعلوم والتغذية، شحات - ليبيا

Anwar Omar Mousa^{1*}, Abdulkhalig Moftah Omar¹, Abdulsayid Mohammed Ali², Omar Mouas Elsanousi¹

¹ 2Department of Plant Protection, faculty of Agriculture, University of Omar Al-Mukhtar, Elbieda, Libya.

² Department of Community Health, Higher Institute of Science and Technology-Shahat,

المخلص

. تعتبر شجرة نبات الخروب من أشجار الغابات المهمة عالمياً ومحلياً ومن أشجار الغابات المهمة في منطقة الجبل الأخضر ولهذه الأشجار فوائد عديدة فهي تستخدم كمصدر علف للحيوانات، كما إنها تعتبر مصدر هام في تربية النحل حيث تجمع منه حشرة النحل حبوب اللقاح بالإضافة إلى أنها تستخرج من أزهاره العسل الذي يعرف بعسل الشبرو، ويستخرج من قرونها الناضجة رب الخروب الذي يستخدم كغذاء وعلاج.

في زيارات ميدانية لوحظ إصابة هذه الأشجار بالعديد من الأمراض خاصة الفطرية والبكتيرية وقد ظهرت الإصابات الفطرية بوضوح على المجموع الخضري لنبات الخروب في صورة تبقعات على الأوراق نتيجة لموت الأنسجة المصابة ونمو أبيض عبارة عن كتل من ميسليوم وجراثيم الفطر وتقرحات على السيقان والأفرع، وأيضاً إصابة الثمار وتشوهها وفقد قيمتها التسويقية.

ولذلك أجريت هذه الدراسة التي هدفت إلى عزل وتعريف المسببات للأمراض الفطرية على هذه الشجرة وكذلك اختبار القدرة المرضية للفطر المعزول. وقد أظهرت النتائج ظهور نمو أبيض على سطح الأوراق المصابة يشبه الدقيق وهي عبارة عن كتل من جراثيم الفطر *Pseudoidium ceratoniae* المسبب لمرض البياض الدقيقي، وكذلك مرض التبقع الألترناري الناتج عن نمو الفطر *Alternaria* على الأوراق، ومرض التقرح الناتج عن الفطر *Hendersonula* على الأفرع والسيقان والتي كانت على شكل نسيج ميت مع وجود مناطق غائرة على الأفرع والسيقان مصحوب بموت الأفرع التي أعلى التقرح، إن هذه النتيجة ربما تكون التسجيل الأول لهذا الفطر على نبات الخروب في ليبيا.

Abstract

The carob tree is considered an important forest tree globally and locally, and one of the important forest trees in the Al-Gabal Al-Akhdar region. These trees have many benefits; they are used as a source of animal fodder and are also an important resource in beekeeping, as bees collect pollen from them, In addition, honey known as "shabrou honey" is extracted from their flowers. Carob syrup, extracted from its mature pod which is used as food and medicine.



During a field visit, it was observed that these trees were infected with several diseases, specially fungal and bacterial ones, This manifests as spots on the leaves due to the death of infected tissues, white growth consisting of masses of mycelium and fungal spores, cankers on the stems and branches, and also fruit infection and deformation and lost nutritional value. therefore, this study conducted, which aimed to isolate and identify the pathogens of fungal diseases on this tree, as well as testing the pathogenicity of the isolated fungi. The results showed the appearance of white flour-like growth on the surface of the infected leaves, which consists of masses of fungal spores of *Pseudoidium ceratoniae* fungus which caused the powdery mildew disease.

As well a *Alternaria* leaf spot disease caused by *Alternaria* on leaf surface and canker disease caused by fungus *Hendersonula torulaides*. on branches and stems which was in the form of dead tissues with sunken areas on branch and stems, accompanied by the death of branches above the canker, this result probable the first report of this fungus on carob tree in Libya.

استلام الورقة: 2026-02-16 - قبول الورقة: 2026-02-24 - نشر الورقة: 2026-03-02

الكلمات المفتاحية: شجرة الخروب، أمراض فطرية، تبقع الأوراق، التقرح، البياض الدقيقي..

Keywords: Carob tree; fungal diseases; leaf spots; canker; powdery mildew.

مقدمة:

تتنتمي شجرة الخروب *Ceratonia siliqua* إلى العائلة البقولية *Fabaceae*، وهي شجرة وارفة الظلال دائمة الخضرة، يصل ارتفاعها إلى 15 متراً، وثمارها عبارة عن قرون عريضة تتباين أطوالها في الشجرة الواحدة، وقد يصل طولها إلى 30 سنتمتراً، وتتميز شجرة الخروب بقدرتها على تحمل الجفاف، والبرد، والرياح القوية، وهي تعيش في الأراضي الصخرية الوعرة، وفي التربة الرملية، وتوجد في مناطق حوض البحر المتوسط، ومعظم بلدان الشرق الأوسط.

تعتبر أشجار الخروب من الأشجار المهمة في ليبيا وخاصة في منطقة الجبل الأخضر نظراً للفوائد العديدة التي تمتاز بها هذه الشجرة، فهي تستخدم كمصدر علف للحيوانات، كما إنها تعتبر مصدر هام في تربية النحل حيث تجمع منه حشرة النحل حبوب اللقاح بالإضافة إلى أنها تستخرج من أزهاره العسل الذي يعرف بعسل الشبرو، ويستخرج من قرونها الناضجة رب الخروب الذي يستخدم كغذاء وعلاج وتستخدم أشجار الخروب كظل للإنسان والحيوانات كما أنها تستخدم في التدفئة عن طريق إنتاج الفحم ولهذه الشجرة فوائد طبية عديدة.

وتحتوي ثمار الخروب على 40-50% سكروز ولهذا فهي ذات قيمة عالية كغذاء للإنسان وكمصدر علف عالي الطاقة للحيوان (Khair وآخرون، 2001).

لوحظ إصابات فطرية على المجموع الخضري لنبات الخروب من أوراق وأغصان وفروع وظهور تبقعات على الأوراق وتقرحات على لأوراق والأفرع لذلك أجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على هذه المسببات المرضية.

يصاب نبات الخروب بالعديد من الأمراض الفطرية ومن ضمن هذه الأمراض على المجموع الخضري مرض البياض الدقيقي يصيب هذا المرض جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة (أوراق - سيقان - أزهار - ثمار) ويسببه الفطر *Pseudoidium ceratoniae* سابقا يسمى *Oidium ceratoniae* الذي يؤدي إلى ظهور بقع دقيقة بيضاء على الأنسجة المصابة عبارة عن الحوامل الصولجانية والجراثيم البرميلية للفطر والتي تتحول فيما بعد إلى بقع بنية اللون نتيجة موت الأنسجة المصابة، وأيضاً تسبب إصابة الثمار تشوهاها وفقد



قيمتها التسويقية، ولقد وجد هذا المرض منتشر على أشجار الخروب في منطقة الجبل الأخضر (المجبري، 1992) وفي إيطاليا (Longo و Tirrò، 2005).

ومن ضمن الأمراض التي تصيب نبات الخروب مرض التقرح على السيقان والأفرع. لقد تمت دراسة مرض التقرح على نبات الخروب في إيطاليا وتبين أن المسبب لهذا المرض الفطر *Diplodia olivarum* (Granata وآخرون، 2011) ومن ضمن مسببات مرض التقرح على نبات الخروب الفطر *Botryodiplodia atterima* والفطر *B. dothidea* (Scalia، 1902) وكل هذه الفطريات تتبع العائلة Botryosphaeriaceae التي تندرج تحت الرتبة *Botryosphaeriales* من الفطريات الاسكية، من ضمن الفطريات المسببة للتقرح الفطر *Hendersonula torulaides*. لقد ذكر في تقرير لمعهد بحوث وقاية النبات في مصر أن سبب مرض التقرح على نبات الخروب هو الفطر *Hendersonula torulaides* (أحمد وآخرون، 2005) وهذا الفطر أيضا يتبع العائلة Botryosphaeriaceae. لقد اخذ الفطر *Hendersonula torulaides* عدة تسميات منها *Neoscytalidium dimidiatum* ومنها *Scythalidium dimidiatum*، ولقد كان أول وصف لهذا الفطر عن طريق عالم الفطريات الانجليزي Edward Massee عام 1912؛ بسبب هذا الفطر التقرح على العديد من النباتات منها الحمضيات (Calavan و Wallace، 1955) ونباتات أخرى وتشمل السنط العربي، التفاح، البرقوق، المشمش، العنب، الرمان، التين، البرتقال، التوت، البطاطس، الاناناس، الفول السوداني والجوز (Natrass، 1933 و Olsen، 1998 و Punithalingam و Waterston، 1970). بسبب هذا الفطر ذبول أفرع التين والعنب والجوز، الموت الرجعي على التفاح والقريب فروت والتوت والفاكهة ذات النواة الحجرية والتقرح على القريب فروت وبرتقال المندلينا والتوت (Punithalingam و Waterston، 1970). يتميز الفطر بأن الجراثيم الكونيدية فيها مقسمة من 3 إلى 4 خلايا. بالإضافة لكون هذا الفطر يسبب التقرح على مدى واسع من النباتات فإنه أيضا يصيب الإنسان لقد تم عزل الفطر في بريطانيا من أطراف الأرجل (Evans و Gentles، 1970) وأيضا من الأظافر والجلد (Campbell وآخرون، 1973 و Moore، 1988).

العديد من المسببات المرضية تنتج أعراض التبقع، ومن ضمن هذه المسببات الفطر *Alternaria*. لقد قام El-Gali (2014) بعزل الفطر *Alternaria alternata* وأيضا (El-Zahaf و El-Gali، 2015) من أشجار الخروب وكذلك (Ayhaab و Nwara، 2024) من أوراق أشجار الخروب في منطقة الجبل الأخضر. ولقد سجل هذا الفطر أيضا على الخروب في إيطاليا كأول تسجيل في أوروبا (Parlascino وآخرون، 2025). من ضمن مسببات التبقع على الخروب الفطر *Pestalotiopsis unicola* الذي يسبب البقع السوداء على أوراق الخروب (Carrieri وآخرون، 2013) أيضا تبقع الأوراق السيركسبوري *Cercospora ceratonia* على أوراق شجر الخروب (Madar، 2012).

مواد وطرق البحث

1) جمع العينات:

جمعت عينات من أوراق وقرون الخروب تحمل أعراض البياض الدقيقي وكذلك جمعت عينات أخرى تحمل أعراض التبقع، أما في حالة أعراض التقرح فقد قطعت أفرع تحمل أعراض التقرح و جلبت هذه العينات إلي المعمل لغرض تعريف المسبب.

العينات التي جلبت إلي المعمل كانت تحمل أعراض مختلفة فأعراض مرض البياض الدقيقي فكانت على الأوراق والقرون على شكل مسحوق ابيض، أما أعراض مرض التبقع على شكل بقع ذات نسيج ميت على الأوراق.

أعراض مرض التقرح كانت على شكل نسيج ميت مع مناطق غائرة على الأفرع والسيقان مصحوب بموت الأفرع التي أعلى التقرح.

2) تحضير العينات الغذائية:

تم تحضير ما يقارب 10 أطباق من أجار ديكستروز البطاطس (PDA) لكل عذلة من العينات التي أحضرت للمعمل لغرض معرفة المسبب المرضي وحفظت في الثلاجة إلى حين الاستخدام.

(3) طرق العزل:

أولاً: العزل من التبقع على الأوراق

تم عزل الفطر من التبقع على أوراق الخروب وذلك بغسل الأوراق تحت الماء الجاري ثم قطعت العينة إلى قطع صغيرة 1سم بحيث يشترط أن تحتوي كل قطعة على جزء مصاب وجزء سليم بعد ذلك تم إجراء التعقيم السطحي في 10% كلوراكس لمدة دقيقة ثم غسلت بماء مقطر.

ووضعت القطع على ورق الترشيح وذلك للتجفيف بعد ذلك تم نقلها إلى أطباق محتوية على بيئة PDA وتم وضعها في الحضان على درجة 22 - 25 درجة مئوية مع ملاحظة ظروف التعقيم لغرض تفادي التلوث.

ثانياً: العزل من التقرح على السيقان والأفرع

تم عزل الفطر من التقرح على أفرع الخروب عن طريق قطع العينة باستخدام سكين حاد إلى قطع صغيرة 1سم بحيث تحتوي كل قطعة على جزء مصاب وجزء سليم بعد ذلك تم إجراء التعقيم السطحي باستخدام كلوراكس 10% لمدة دقيقة وغسلت بماء مقطر لمدة دقيقة، تم نقل القطاعات ووضعها على ورق الترشيح وذلك للتجفيف بعد ذلك تم نقلها إلى أطباق محتوية على بيئة PDA وتم وضعها في الحضان على درجة 22 - 25 درجة مئوية مع ملاحظة ظروف التعقيم لغرض تفادي التلوث.

اختبار القدرة الامراضية:

تم إجراء اختبار القدرة الامراضية للفطر *Alternaria*:

حيث تم تحضير معلق من جراثيم الفطر تركيزه 10^6 ، وتم إجراء العدوى على أوراق الخروب وذلك بخدش الورقة بمادة الكاربورندم (مادة خادشه) ومن ثم رش المعلق على الورقة وتغطيته بكيس لمدة 24 ساعة وذلك للحصول على نسبة رطوبة عالية مناسبة لتنشيط الفطر؛ تم إزالة الكيس بعد 24 ساعة، بعد اسبوعين من إجراء العدوى تم ملاحظة أعراض التبقع ومن ثم تم عزل الفطر المسبب للتبقع على بيئة PDA.

النتائج والمناقشة:

أولاً: العينات التي احضرت من الحقل تحمل اعراض البياض:

عند معاينة الاوراق والقرون التي احضرت من الاشجار المصابة بالبياض الدقيقي لوحظ اعراض مرض البياض الدقيقي على اوراق وقرون الخروب كما هو موضح في الشكل (1)



شكل (1) أعراض مرض البياض الدقيقي على اوراق وقرون شجرة الخروب

تبين من هذه الأعراض ظهور نمو ابيض على سطح الاوراق والقرون يشبه الدقيق هي عبارة عن كتل من جراثيم الفطر.

الفحص المجبري:

بعد اعداد شرائح من نموات الفطر التي ظهرت على سطح الاوراق وصبغها وفحصها تحت المجهر تبين أن الفطر له جراثيم كونيدية برميلية الشكل كما هو موضح في الشكل (2).



شكل (2) الجراثيم الكونيدية للفطر

أن وجود الفطر *Pseudoidium ceratoniae* على نبات الخروب في هذه الدراسة تتفق مع نتائج دراسة الأمراض على نبات الخروب في منطقة الجبل الأخضر التي قام بها الباحثون في تقرير الغطاء النباتي عام 2003 والتي ذكر فيها وجود مرض البياض الدقيقي على نبات الخروب، وكذلك على دراسة المجبري 1996 مما يدل عن الفطر المسبب لمرض البياض الدقيقي في منطقة الدراسة هو الفطر *Pseudoidium ceratoniae*.

ثانيا: التبقع على أوراق الخروب

لقد لوحظ أعراض التبقع على عينات أوراق الخروب التي جمعت من اشجار مصابة كما هو موضح في الشكل (3)

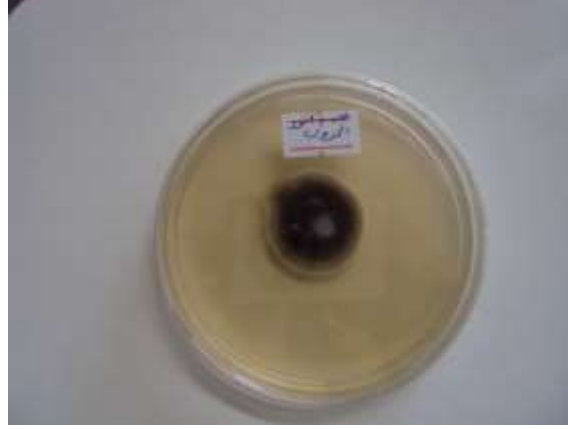


شكل (3) أعراض مرض التبقع على أوراق الخروب

عزل المسبب للتبقع على بيئة غذائية:

كان الهدف من عزل الفطر على البيئة الغذائية تعريف المسبب عن طريق فحص الجراثيم المتكونة تحت المجهر الضوئي وايضا تحضير مستحضر من الجراثيم من اجل اثبات القدرة الامراضية.

لقد تبين عند العزل على بيئة غذائية تكوين مستعمرة للفطر لشكل (4) وعند الفحص المجهرى للجراثيم المتكونة وجود جراثيم كمثرية الشكل مقسمة كما هو في الشكل (5)، والتي توضح ان الفطر المعزول هو لفطر *Alternaria*



شكل (4) نمو فطر *Alternaria* على بيئة PDA



شكل (5): جراثيم الكونيدية المميزة للفطر *Alternaria*.

اختبار القدرة الامراضية للفطر *Alternaria*:

بعد أسبوعين من الحقن تم ظهور بقع على أوراق الخروب المعدة تحمل نفس الأعراض وحينما عزل الفطر من هذه البقع ظهر في الطبق نمو الفطر *Alternaria* والتي تم التحقق منها بإعداد شريحة وفحصها تحت المجهر الضوئي وبذلك تم إثبات فرضيات كوخ بأن الفطر المسبب للتبقع هو فطر *Alternaria*.

ان نتيجة ارتباط فطر *Alternaria* مع اعراض التبقع على نبات الخروب تتفق مع الدراسات السابقة حيث التبقع على أوراق الخروب والتي تبين ان الفطر المسبب للتبقع على أوراق نبات الخروب هو الفطر *Alternaria alternata*.

(El-Gali، 2014، El-Zahaf و 2015، Ayhaab و Nwara، 2024) مما يدل على أن المسبب لمرض التبقع على أوراق الخروب في منطقة المنصورة هو الفطر *Alternaria alternata*.

ثالثاً: التقرح على الخروب:

أعراض التقرح التي وجدت مصاحبة للمرض على أفرع وسيقان الخروب موضحة في الشكل (6)، هذه الأعراض كانت على شكل نسيج ميت مع مناطق غائرة على الأفرع والسيقان مصحوب بموت الأفرع التي أعلى التقرح.

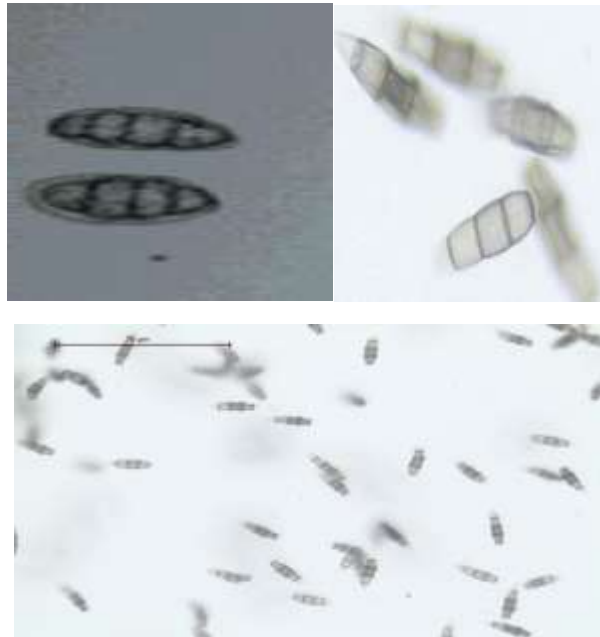


شكل (6) أعراض التفرح على أفرع الخروب.

بعد عزل وتنقية الفطر على PDA تم ظهور الفطر كما هو موضح في الشكل 7 وعند الفحص المجهري تحصلنا على الجراثيم الكونيدية المميزة للفطر كما هو موضح في الشكل 8.



شكل (7) نمو الفطر Hendersonia على بيئة PDA بصورة نقية.



شكل (8) الجراثيم الكونيدية للفطر Hendersonia



وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره سعيد وآخرون 2005 من وجود فطر *Hendersonula toruloides* مصاحب لمرض التفرح على الخروب، إن هذه النتيجة ربما تكون التسجيل الأول لهذا الفطر على نبات الخروب في ليبيا.
إن وجود هذا الفطر وباعتباره ممرضاً للإنسان يشكل جانباً آخر من الاهتمام والحيطة.

المراجع:

المراجع العربية:

- المجبري، صالح حسين (1992) دراسة أولية لحصر وتعريف مرض البياض الدقيقي على اشجار الخروب في منطقة الجبل الاخضر. مجلة المختار للعلوم 1: 71-74
- سعيد جلييلة أحمد، عبد الحكيم خالد، مراد مدحت يوسف، محمود صابر فهيم (2005) معهد بحوث وقاية النبات نشرة رقم 1004 لسنة 2005م.

المراجع الأجنبية:

- Ayhaab A. Zaetout¹ and Nwara A. Mohamed (2024). A study on carob leaf spot disease and the impact of environmental factors on its spread in Al-Jabal Al-Akhdar- Libya. African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS) Online ISSN: 2957-644X Volume 3, Issue 1, January-March 2024, Page No: 30-39
- Calavan, E. c., and Wallace, J. M. (1955). *Hendersonula toruloidea* Nattrass on citrus in California. Phytopathology,45:635-639.
- Carrieri, R., Carotenuto, G., and Lahoz, E. (2013). Characterization and pathogenicity of *Pestalotiopsis uvicola* causing black leaf spot on carob (*Ceratonia siliqua* L.) in Italy. European Journal of Plant Pathology, 137(4), 655-661.
- Campbell, C. K., Kurwa, A., Abdel-Aziz, A. H., and Hodgson, C. (1973). Fungal infection of skin and nails by *Hendersonula toruloidea*. British Journal of Dermatology, 89(1), 45-52.
- El-Gali, Z. I. (2014). The Causative of Leaf Spot on Carob: Isolation and Identification, Persian Gulf Crop Prot., 3(4): 1-9.
- El-Gali, Z. I., and El-Zahaf, B. S. (2015). Status and symptomatology of *Alternaria alternata* ceratoni blight of carob (*Ceratonia siliqua* L.) in adjoining areas of El-Beida City— Libya. Sky J Microbiol Res, 31(3), 030-035.
- Granata, G.; Faedda, R.; and Sidoti, A. (2011). First report of canker disease caused by *Diplodia olivarum* on carob tree in Italy. Plant Dis.
- Gentles, J. c. and Evans, E. G. V. (1970). Infection of feet and nails with *Hendersonula toruloidea* Pages 72-75 | Published online: 09 Jul 2009.
- Khair, M., El-Shatnawi J., and Ereifej KI. (2001). Chemical composition and livestock ingestion of carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds. J. Range Manage. 54: 669–673.
- Longo, S.; Tirrò, A. (2005). Problematrice fitosanitarie del carrubo in Sicilia. Tec. Agric, 3, 9–20.
- Madar, Z. (2012). Forest and nursery diseases in Israel.(<http://www.science.gov>).



- Moore MK. (1988). Morphological and physiological studies of isolates of *Hendersonula toruloidea* Nattrass cultured from human skin and nail samples. J Med Vet Mycol. 1988 Feb;26(1):25-39.
- Nattrass, R. M. (1933). A new species of *Hendersonula* (*H. toruloidea*) on deciduous trees in Egypt. Trans. Br. Mycol. Soc. 18:189–198.
- Olsen M. W. (1998). Sooty Canker in plant disease management Horticultural Crops. The University of Arizona.
- Parlascino Rossana, Mario Riolo, and Santa Olga Cacciola. (2025). First report of *Alternaria alternata* causing black spots in carob (*Ceratonia siliqua*) leaves in Europe Journal of Plant Pathology (2025) 107:737.
- Punithalingam, E., and Waterston, J. M. (1970). *Hendersonula toruloidea*. [Descriptions of Fungi and Bacteria].UK, CAB International. (28), Sheet-274
- Scalia, G. I (1902). funghi della Sicilia orientale e principalmente della regione Etna III. Atti Della Accad. Gioenia Di Sci. Nat. Catania 15, 1–17