LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

DOI: https://doi.org/10.63359/ndgyk087

الكشف والتعريف المورفولوجي لفطر *Alternaria alternata* المصاحب لبذور العرعر الفينيقي

عصام سالم الميهوب [1] ربيع علي عبد الله [2] إيهاب علي زعطوط [3] دانية علي الحصادي [3]

ARTICLE INFO

Vol. 8 No. 2 August, 2026

Pages (A1 - 6)

Article history:
Revised form 15 Agusust 2026
Accepted 12 July 2026

Authors affiliation
1.Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Derna, Libya
2. Department of General Studies, Higher Institute of Science and Technology, Cyrene, Libya.
3. Department of Forestry and Rangeland, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Derna, Libya.
A.zaetout@uod.edu.ly.

Keywords:
Juniperus phoenicea,Alternaria alternata,Juniper seeds,Pathogenic fungi,Morphological identification

© 2026
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

الملخص

يُعد العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* L. من الأشجار المعمرة دائمة الخضرة التي تنتشر منطقة الجبل الأخضر، حيث يشكل نسبة كبيرة من الغطاء النباتي الدائم. ورغم أهميته البيئية الكبيرة في منع التعرية والحفاظ على التربة، إلا أن بذوره تتعرض أحيانًا للإصابة بالفطريات، ما يؤثر سلبًا على معدلات إنباتها ويعيق عمليات التجديد الطبيعي والتوسع النباتي .يهدف هذا البحث إلى عزل وتشخيص فطر *Alternaria alternata* من بذور أشجار العرعر الفينيقي المصابة، ودراسة خصائصه المورفولوجية، وذلك باستخدام طرق الزراعة المعملية والفحص المجهري .تم جمع عينات البذور المصابة من منطقة وادي الكوف الواقعة في الجبل الأخضر، وهي منطقة غنية بأشجار العرعر وتتمتع بظروف مناخية ملائمة لنموه، بعد تعقيم البذور وزراعتها على بيئة غذائية (PDA)، أظهرت النتائج وجود مستعمرات فطرية تعود إلى *Alternaria alternata*، وهو فطر ممرض واسع الانتشار، معروف بقدرته على إصابة البذور والأوراق، ويُعد من أهم أسباب التبقع والموت الرجعي في العديد من النباتات. أظهرت الدراسة أن نسبة ظهور الفطر بلغت 60.72 % من إجمالي العينات، كما بينت النتائج ظهور مستعمرات ذات لون بني داكن مائل إلى الأسود مع حواف مخملية، بالإضافة إلى اللون الزيتوني الداكن للمستعمرات، ووجود جراثيم كونيدية داكنة متعددة الأشكال، مقسمة عرضيًا وطوليًا، تتجمع في سلاسل قصيرة، وهي صفات مميزة لفطر *Alternaria alternata* تم تأكيد التعريف باستخدام الخصائص المورفولوجية للمستعمرات والأبواغ تحت المجهر، بالإضافة إلى الاعتماد على مفاتيح تصنيف الفطريات .أكدت نتائج الدراسة تشابه الصفات المظهرية للفطر المعزول مع ما ورد في الأدبيات العلمية، مشيرةً إلى أن الظروف البيئية في المنطقة (مثل الرطوبة ودرجات الحرارة المعتدلة) تساهم في نمو الفطر وتكاثره، مما يجعله مصدر خطر على صحة بذور العرعر، ويؤثر على التجديد الطبيعي لهذه الشجرة ذات الأهمية البيئية والاقتصادية.

Detection and Morphological Identification of *Alternaria alternata* Associated with *Juniperus phoenicea* L. Seeds

Esam s. Elmayhob Rabeea a. Abdullah Ayhaab A. zaetout Dania a. AL-hassadi

The *Juniperus phoenicea* L. It is evergreen perennial trees that dot the Green Mountain region, where a large percentage of the permanent vegetation cover is formed. Despite its great environmental importance in preventing erosion and preserving the soil, its seeds are sometimes exposed to fungal infection, which negatively affects their germination rates and hinders the processes of natural regeneration and plant expansion. This research is aimed at isolating and diagnosing the fungus *Alternaria alternata* from the seeds of infected Phoenician juniper trees, studying its morphological characteristics, using laboratory cultivation methods and microscopic examination. Infected seed samples were collected from the Wadi Al-kuf area located in the Green Mountain, an area rich in juniper trees and with favorable climatic conditions for its growth. After sterilizing the seeds and planting them on a nutrient medium (PDA), the results showed the presence of fungal colonies belonging to Alternaria alternata, a widespread pathogenic fungus, known for its ability to infect seeds and leaves, and is one of the most important causes of spotting and retrograde death in many plants. The study showed that the percentage of the appearance of mushrooms amounted to 60.72% of the total samples, and the results also showed the appearance of colonies of a dark brown-black color with velvety edges, in addition to the dark olive color of the colonies, and the presence of polymorphic dark conidial spores, divided transversely and longitudinally, clustered in short chains, which are characteristic features of the fungus *Alternaria alternata*

identification was confirmed using the morphological characteristics of colonies and spores under the microscope, in addition to relying on the keys to the classification of fungi.The results of the study confirm ed the similarity of the phenotypic qualities of the isolated fungus with what was reported in the scientific literature, indicating that the environmental conditions in the region (such as humidity and moderate temperatures) contribute to the growth and reproduction of the fungus, which makes it a source of danger to the health of Juniper seeds, and affects the natural regeneration of this ecologically and economically important tree.

المقدمة

يُعد العرعر الفينيقي (*Juniperus phoenicea* L.) من الأشجار المعمرة دائمة الخضرة التابعة للعائلة السروية (Cupressaceae)، ويتميز بقدرته على النمو والتكيف في البيئات الجافة وشبه الجافة السائدة في منطقة البحر المتوسط. وينتشر هذا النوع في العديد من دول حوض البحر المتوسط، بما في ذلك ليبيا، حيث يُعد من الأنواع النباتية الرئيسة في منطقة الجبل الأخضر. وتُشير الدراسات البيئية إلى أن العرعر الفينيقي يُمثل أحد أهم مكونات الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة، ويلعب دوراً مهماً في المحافظة على التوازن البيئي والتنوع الحيوي واستقرار النظم البيئية المحلية (Kabiel et al., 2016).

يُؤدي العرعر الفينيقي *J. phoenicea* دورًا بيئيًا مهمًا في النظم البيئية المتوسطية، حيث يُسهم في الحفاظ على استقرار المجتمعات النباتية ودعم التنوع الحيوي، كما يُعد من الأنواع الشجرية المهمة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تواجه ضغوطًا متزايدة نتيجة التغيرات المناخية وتدهور الموائل الطبيعية. وتشير الدراسات الحديثة إلى أن هذا النوع يتعرض لمخاطر متزايدة قد تؤثر في استدامة تجمعاته الطبيعية، مما يبرز أهمية المحافظة على موارده الوراثية وضمان نجاح تجديده الطبيعي من خلال البذور (El-Barougy et al., 2023)

وتُعد البذور الحلقة الأساسية في استمرارية الأنواع النباتية وانتشارها، إلا أنها قد تتعرض لمجموعة من العوامل الحيوية، ومن أهمها الفطريات المرتبطة بالبذور. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الكائنات الفطرية المصاحبة للبذور يمكن أن تؤثر بصورة مباشرة في حيوية البذور وقدرتها على الإنبات ونمو البادرات، إذ قد تؤدي الإصابة الفطرية إلى انخفاض نسبة الإنبات أو ضعف نمو البادرات وموتها في المراحل المبكرة، الأمر الذي ينعكس سلبًا على نجاح التجدد الطبيعي للنباتات واستدامة تجمعاتها في البيئات الطبيعية (Moumni et al., 2023; Rétif et al., 2023).

ومن بين الفطريات المرتبطة بالبذور، يُعد فطر *Alternaria alternata* أحد أكثر الأنواع انتشارًا وأهمية من الناحية المرضية، إذ يوجد في طيف واسع من البيئات الزراعية والطبيعية ويرتبط بعدد كبير من العوائل النباتية. ويُصنف هذا الفطر ضمن الفطريات الانتهازية التي يمكن أن تعيش مترممة أو متطفلة اختياريًا، كما قد تنتقل بواسطة البذور وتستعمر أنسجتها خلال مراحل النمو أو الحصاد أو التخزين. ويتميز *A. alternata* بقدرته العالية على إنتاج كميات كبيرة من الأبواغ الكونيدية القادرة على البقاء والانتشار تحت ظروف بيئية متنوعة، مما يسهم في انتشاره الواسع وتكيفه مع مختلف النظم البيئية. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن هذا الفطر يرتبط بالعديد من الأمراض النباتية، بما في ذلك تبقعات الأوراق وأعفان الثمار والبذور وموت البادرات، الأمر الذي قد يؤدي إلى انخفاض حيوية البذور وتراجع نسبة الإنبات وتأثيرات سلبية على نمو النباتات وإنتاجيتها(Thomma, 2003; Woudenberg et al., 2015).

وتكتسب دراسة الفطريات المرتبطة ببذور الأشجار أهمية خاصة لما لها من دور مؤثر في حيوية البذور ونجاح إنباتها واستمرار التجدد الطبيعي للنباتات. وتزداد أهمية هذه الدراسات عند التعامل مع الأنواع المحلية ذات القيمة البيئية المرتفعة، مثل العرعر الفينيقي *J. phoenicea*، إذ يُسهم التعرف على الفطريات المصاحبة لبذوره في فهم التفاعلات الحيوية التي قد تؤثر في بقاء هذا النوع وانتشاره في موائله الطبيعية. كما توفر هذه الدراسات أساسًا علميًا لتطوير استراتيجيات فعالة لإدارة أمراض البذور والحد من تأثير مسببات الأمراض الفطرية، سواء من خلال المعاملات الحيوية أو الوسائل الأخرى المستخدمة لتحسين صحة البذور. ويساعد ذلك في رفع كفاءة الإنبات وإنتاج بادرات سليمة، الأمر الذي يدعم برامج الإكثار والحفاظ على الموارد الوراثية النباتية واستدامة النظم البيئية الطبيعية (Moumni et al., 2023; Rétif et al., 2023)

وقد ذكر (Hajar, 1991) تُعد بذور بعض أنواع أشجار الغابات، ومنها العرعر، من البذور بطيئة الإنبات والنمو، حيث يكون معدل نمو البادرات منخفضًا في السنوات الأولى، إذ قد لا يتجاوز نحو 25 سم خلال العقد الأول من عمرها، في حين يتراوح ارتفاع الأشجار البالغة بين 12 و15 مترًا أو يزيد قليلًا. وعلى الرغم من توافر الظروف البيئية المناسبة، فإن انخفاض نسبة الإنبات يُعزى في كثير من الأحيان إلى وجود سكون البذور، وهو أحد أهم العوامل الفسيولوجية التي تؤخر أو تمنع استكمال عملية الإنبات حتى في ظل الظروف الملائمة.

يتميز العرعر بمعدل نمو بطيء، خاصة خلال المراحل الأولى من عمره، إذ يتراوح معدل الزيادة في الارتفاع خلال السنوات العشر الأولى بين 2.9 و4.0 سم سنويًا، ثم يرتفع تدريجيًا ليصل إلى 8.9–16.6 سم سنويًا في الأشجار الأكبر عمرًا حتى نحو 100 سنة. ويكون نمو المجموع الجذري أكثر نشاطًا من نمو المجموع الخضري، حيث يوجه النبات معظم موارده في المراحل المبكرة إلى تكوين جهاز جذري قوي، بينما يظل نمو المجموع الخضري بطيئًا نسبيًا خلال أول 35–45 سنة من العمر. ومع بلوغ الأشجار عمر 45–50 سنة يبدأ التاج في الاتساع بمعدل متزايد ومستمر. أما من حيث التوزيع الجذري، فتتركز معظم الجذور داخل الطبقة السطحية من التربة حتى عمق 76.2 سم، بينما يصل العمق الشائع للجذور إلى نحو 101.6 سم. وتمتد الجذور الجانبية الرئيسة لمسافة تعادل تقريبًا ارتفاع الشجرة، وقد تصل في بعض الحالات إلى ثلاثة أضعاف ارتفاعها (Miller et al., 2005).

يتمتع العرعر الفينيقي بقدرة بيئية كبيرة على النمو تحت ظروف مناخية متباينة، حيث ينجح في المناطق التي يقل فيها متوسط الهطول المطري السنوي عن 177 مم، كما يمكنه النمو في المناطق التي يزيد فيها الهطول على 508 مم، مما يدل على مرونته البيئية وقدرته على التكيف مع مدى واسع من الظروف المطرية، وعلى الرغم من أن الأشجار قد تبدأ في حمل البذور في عمر مبكر يتراوح بين 10 و20 عامًا، فإن الإنتاج الوفير للثمار لا يتحقق عادةً إلا عند بلوغها عمر 50–70 عامًا

Gedney, 1999; Miller et al., 2000; Miller & Rose, 1995;) .(Sowder & Mowat, 1958

تكون المخاريط الذكرية في العرعر ذات لون بني مائل إلى الأصفر، ويتراوح طولها بين 3 و4 مم. وتتكون هذه المخاريط خلال أواخر فصل الصيف وبداية فصل الخريف، ثم تنضج وتطلق حبوب اللقاح في أوائل فصل الربيع من العام التالي، حيث تتم عملية التلقيح (Vasek, 1966)

كون المخاريط المؤنثة في العرعر ذات لون أزرق مائل إلى السواد عند اكتمال نضجها، وتكون مغطاة بطبقة لحمية راتنجية. ويحتوي كل مخروط عادةً على بذرتين إلى ثلاث بذور، وقد يقتصر أحيانًا على بذرة واحدة، وتبدأ المخاريط المؤنثة في التطور خلال أوائل الربيع، وتبلغ حجمها الكامل خلال الصيف الأول، ثم تستكمل نضجها في صيف السنة الثانية، ولذلك تبقى على الأشجار لمدة تتراوح بين عامين وثلاثة أعوام قبل سقوطها (Miller et al., 2005)

أثبتت العديد من الدراسات أن بعض الفطريات، ومنها *Alternaria alternata*، يمكن أن توجد داخل الأنسجة النباتية السليمة دون إحداث أعراض مرضية ظاهرة، وتُعرف هذه الفطريات باسم الفطريات الداخلية .(Endophytic fungi) وقد عُزلت هذه الفطريات من طيف واسع من النباتات، بما في ذلك الأوراق الإبرية وأعناق الصنوبريات وأشجار العرعر في كلٍ من أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، مما يشير إلى انتشارها الواسع ودورها المحتمل في التفاعلات البيئية مع العائل النباتي (Carroll, 1988; DeMers, 2022; Griffith & Boddy, 1988; Petrini & Carroll, 1981)

ينت دراسة Nadziakiewicz et al. (2018) أن أشجار العرعر في مقاطعة مالوبولسكا البولندية أظهرت أعراضًا متزايدة تمثلت في تلون ونخر الأوراق الإبرية، وقد أسفرت عمليات العزل عن وجود عدد من الفطريات، كان من بينها *A. alternata* وفي دراسة لاحقة، أفاد Mazur et al. (2019) بعزل مجموعة متنوعة من الفطريات الممرضة من شجيرات العرعر، إلا أن *A. alternata* كان الفطر السائد والأكثر إمراضية على جميع أنواع الشجيرات التي شملتها الدراسة، مما يشير إلى دوره الرئيس في تطور أعراض المرض.

أظهرت الدراسات الحديثة في منطقة الجبل الأخضر أن أشجار العرعر الفينيقي تعاني من ظاهرة تدهور متزايدة ترتبط بتفاعل العوامل البيئية مع عدد من المسببات المرضية الفطرية، حيث سُجلت عدة فطريات ممرضة على الأشجار المصابة، من بينها *Sordaria fimicola* و*Rhizoctonia solani*، كما أوضحت الدراسات وجود تباين في شدة التدهور بين المواقع المختلفة تبعًا للظروف البيئية السائدة، مما يؤكد أهمية دراسة الفطريات المرتبطة ببذور العرعر بوصفها أحد المصادر المحتملة لاستمرار العدوى وانتشارها (زعطوط &محمد، 2024; Zaetout et al., 2023b).

المواد والطرق:

منطقة الدراسة

أُجريت الدراسة في منطقة وادي الكوف عند الإحداثيات ″32°69′47.72شمالاً و21°56′41.67″ شرقاً، وعلى ارتفاع يقارب 600م فوق مستوى سطح البحر. يتميز الموقع بسيادة أشجار العرعر، إذ تشكل نحو 97%من الغطاء النباتي، مع انعدام واضح للفتات والقطع الصخرية على سطح التربة. وتُصنف التربة وفق النظام الأمريكي لتصنيف الترب على أنها Lithic Calcixerolls، وهي تربة حشائش متوسطية داكنة وضحلة. وبشكل عام، بدت معظم الأشجار في الموقع في حالة متوسطة من حيث النمو والحيوية، في حين أظهرت أشجار العرعر بوجه خاص أعراضًا واضحة للتدهور، تمثلت في انخفاض الحيوية وظهور مظاهر الضعف على الأشجار.

الدراسة الحقلية

جمع العينات

جُمعت عينات البذور من أشجار العرعر الفينيقي في مواقع الدراسة التي أظهرت أعراضًا مرضية، مع الحرص على اختيار بذور تمثل الأشجار المصابة. ووضعت العينات في أكياس ورقية منفصلة، ودُوِّنت على كل كيس البيانات الخاصة بالعينة، والتي شملت تاريخ الجمع وموقع الدراسة، ثم نُقلت إلى المختبر لإجراء الفحوصات والعزل الفطري.

عزل الفطر

عُزلت الفطريات الممرضة المحتملة من البذور التي أظهرت أعراضًا مرضية الشكل (1)، وذلك بإجراء التعقيم السطحي للبذور باستخدام محلول هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 10% لمدة دقيقتين، ثم غُسلت ثلاث مرات بالماء المقطر المعقم للتخلص من بقايا المعقم، وجُففت باستخدام أوراق ترشيح معقمة. بعد ذلك، نُقلت البذور إلى أطباق بتري تحتوي على بيئة البطاطس ديكستروز آجار (Potato Dextrose Agar, PDA) المدعمة بالمضاد الحيوي الستربتومايسين (Streptomycin) بتركيز 50ميكروغرام/مل للحد من نمو البكتيريا المصاحبة، ثم حُضنت الأطباق عند درجة حرارة الغرفة لمدة تراوحت بين 7–5أيام حتى ظهور النموات الفطرية.

تنقية الفطر

نُقيت العزلات الفطرية بنقل جزء من الحافة النامية للمستعمرات الفطرية إلى أطباق بتري معقمة تحتوي على بيئة البطاطس ديكستروز آجار(Potato Dextrose Agar, PDA) ، وذلك للحصول على مزارع فطرية نقية خالية من أي ملوثات أو كائنات دقيقة مصاحبة، تمهيدًا لتعريفها ودراستها.

شكل رقم (1): ثمار وبذور العرعر المصابة

تعريف الفطر

اعتمد تعريف الفطريات المعزولة على الصفات المورفولوجية للمستعمرات الفطرية، بما في ذلك لون المستعمرة وشكلها وملمسها ومعدل نموها، بالإضافة إلى دراسة التراكيب الخضرية والتكاثرية باستخدام المجهر الضوئي، مع إجراء القياسات اللازمة للأبواغ والحوامل الكونيدية وغيرها من التراكيب التشخيصية. وصُورت العزلات الفطرية، ثم شُخصت بالاعتماد على المفاتيح والأوصاف التصنيفية الواردة في المراجع المتخصصة (Nadziakiewicz et al., 2018; Mazur et al., 2019).

نسبة ظهور الفطريات

حُسبت نسبة ظهور الفطريات من خلال عزل الفطريات من بذور أشجار العرعر الفينيقي التي أظهرت أعراض الإصابة في منطقة وادي الكوف. وشملت الدراسة 40بذرة، وُزعت على 10 أطباق بتري بواقع أربع بذور لكل طبق، وزُرعت على بيئة البطاطس ديكستروز آجار .(PDA) وبعد فترة التحضين، عُزلت الفطريات النامية وعُرفت، ثم حُسبت نسبة تكرار ظهور كل جنس فطري وفقًا للمعادلة التي أوردها Horsfall and Heuberger (1942)كما يلي: نسبة تكرار ظهور الفطر (%) = (عدد مستعمرات الجنس الفطري ÷ العدد الكلي للمستعمرات الفطرية المعزولة) × 100

النتائج:

منطقة الدراسة

أظهرت الدراسة الحقلية أن منطقة وادي الكوف تتمتع بظروف بيئية مناسبة لنمو أشجار العرعر الفينيقي، حيث تضم أشجارًا معمرة يتجاوز عمر بعضها مئات السنين. ويُعد العرعر المكون الرئيس للغطاء النباتي في المنطقة، إذ يشكل نحو **80%**منه، مما يعكس الأهمية البيئية لهذا النوع في النظام البيئي المحلي.

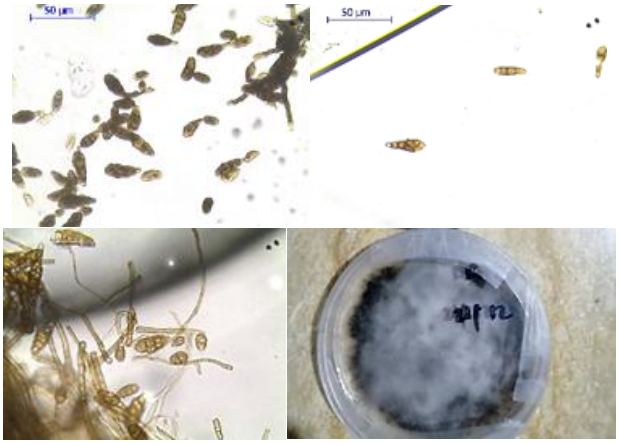
الدراسة الحقلية

التعريف المورفولوجي للفطر *Alternaria alternata*

أوضحت نتائج الفحص المورفولوجي للعزلات الفطرية الموضحة بالشكل (2) أن المستعمرات المنسوبة إلى الفطر *Alternaria alternata* تميزت بلون تراوح بين الزيتوني والزيتوني الداكن المائل إلى السواد، مع وجود ميسيليوم داكن ومتفرع ومقسم. كما أظهرت الكونيديا تباينًا في الشكل، إذ كانت بيضاوية أو إهليلجية أو صولجانية أو كمثرية مقلوبة، وتراوحت ألوانها بين البني الزيتوني والزيتوني الداكن. واتصفت الكونيديا بأنها متعددة الخلايا، ذات حواجز عرضية وطولية، ومتجمعة في سلاسل قصيرة، مع غياب المنقار(Beak) ، وهي صفات مورفولوجية تتوافق مع الخصائص التشخيصية المميزة للفطر *Alternaria alternata*.

نسبة ظهور الفطر

أظهرت نتائج العزل الفطري أن نسبة ظهور الفطر *Alternaria alternata*بلغت 60.72%في بذور أشجار العرعر الفينيقي التي أظهرت أعراض الإصابة، مما يشير إلى تكرار ظهوره بدرجة ملحوظة في العينات المدروسة.



شكل رقم (2): التراكيب التكاثرية للفطر *A.alternata* : مستعمرات الفطر،:جراثيم الفطر

المناقشة:

منطقة الدراسة

تتميز منطقة الجبل الأخضر بخصائص بيئية فريدة، إذ تُعد من أهم مناطق الغابات دائمة الخضرة في ليبيا، كما تتكون تضاريسها من ثلاث مصاطب رئيسة تختلف فيما بينها في خصائصها المناخية، وتقع منطقة الدراسة في المصطبة الثالثة على ارتفاع يقارب 600م فوق مستوى سطح البحر، حيث تشكل أشجار العرعر نحو 97%من الغطاء النباتي. وتُصنف تربتها على أنها Lithic Calcixerolls، وهي تربة حشائش متوسطية داكنة وضحلة، ذات قوام طيني–طميي، منخفضة المحتوى الملحي، وذات تفاعل قاعدي خفيف(pH = 7.72) ، مع انعدام الفتات والقطع الصخرية. كما بدت معظم أشجار العرعر في حالة متوسطة من حيث النمو والحيوية، مع ظهور أعراض واضحة للتدهور على عدد منها (Zaetout, 2021).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج المسوحات المرضية التي أُجريت على الأشجار والشجيرات في منطقة درنة، والتي أظهرت انتشار الإصابات الفطرية على عدد من الأنواع النباتية، بما فيها العرعر، مما يدل على أن الفطريات الممرضة تمثل أحد أهم العوامل الحيوية المؤثرة في صحة الأشجار واستدامة الغابات الطبيعية (زعطوط وآخرون، 2025).

الدراسة الحقلية

عزل الفطر *Alternaria alternata*

تتميز منطقة الدراسة بظروف بيئية ملائمة لنمو أشجار العرعر، إذ تضم أشجارًا معمرة يتجاوز عمر بعضها مئات السنين، وتشكل نحو 80%من الغطاء النباتي للمنطقة. وأظهرت نتائج العزل والفحص المورفولوجي للعزلات الفطرية المأخوذة من بذور أشجار العرعر في منطقة وادي الكوف بالجبل الأخضر وجود الفطر *Alternaria alternata*.وتتفق هذه النتيجة مع ما أوردته دراسات سابقة، والتي سجلت وجود هذا الفطر على أشجار العرعر في مناطق مختلفة، منها ليبيا والسعودية (alhudaib, 2016; Aref et al., 2000; Gherbawy & Elhariry, 2014; Molan, 2010)

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما أوردته الدراسات التي أُجريت في منطقة الجبل الأخضر، والتي بينت أن أشجار العرعر تتعرض لضغوط حيوية متعددة، تشمل الإصابة بالفطريات الممرضة والحشرات (Zaetout et al., 2023a; Zaetout, 2023؛ زعطوط et al., 2024)، كما تستضيف عددًا من الفطريات المرتبطة بأعراض التدهور. ويشير ذلك إلى أن وجود *Alternaria alternata* على بذور العرعر الفينيقي يمثل جزءًا من مجتمع فطري متنوع قد يسهم في استمرار الإصابة وانتقال مسببات الأمراض داخل التجمعات الطبيعية للعرعر (زعطوط وآخرون، 2026).

كما أشار Nadziakiewicz et al. (2018) إلى عزل الفطر *A. alternata* من أوراق العرعر التي أظهرت أعراض التلون والنخر في بولندا. ويعزز هذا التوافق مع الدراسات السابقة احتمال ارتباط الفطر *A. alternata* بأعراض التدهور التي تظهر على أشجار العرعر، مع تأكيد أن إثبات دوره المسبب للمرض يتطلب إجراء اختبارات الإمراضية.

التعريف المورفولوجي للفطر *Alternaria alternata*

اعتمد تعريف العزلات الفطرية في الدراسة الحالية على الصفات المورفولوجية للمستعمرات والتراكيب التكاثرية، حيث أظهرت المستعمرات لونًا تراوح بين الزيتوني والزيتوني الداكن المائل إلى السواد، مع ميسيليوم داكن ومتقسم. كما تميزت الكونيدات بتباين أشكالها، إذ كانت بيضاوية أو إهليلجية أو صولجانية أو كمثرية مقلوبة، وتراوح لونها بين البني الزيتوني والزيتوني الداكن، وكانت متعددة الخلايا ذات حواجز عرضية وطولية، ومتجمعة في سلاسل قصيرة، مع غياب المنقار. وتتوافق هذه الصفات مع الوصف المورفولوجي المميز للفطر *Alternaria alternata* الذي أورده كل من (Andrew et al., 2009; Ellis, 1976; Pryor & Michailides, 2002)، والذين وصفوا هذا النوع بأنه يُنتج مستعمرات داكنة اللون وكونيدات متعددة الأشكال، ذات حواجز عرضية وطولية، تتكون منفردة أو في سلاسل قصيرة على حوامل كونيدية بسيطة أو متفرعة.

ويُعد جنس *Alternaria* من الفطريات واسعة الانتشار، ويصيب طيفًا واسعًا من العوائل النباتية، كما تعتمد عملية تكوين الجراثيم الكونيدية وانتشارها بدرجة كبيرة على توفر الرطوبة، في حين تتجاوز درجة الحرارة المثلى لإنبات الكونيدات 20°م (Molan, 2010)، وهو ما يفسر إمكانية انتشاره في البيئات التي تتوافر فيها الظروف الملائمة، وقد يكون ارتفاع نسبة ظهور الفطر في الدراسة الحالية مرتبطًا بالظروف البيئية السائدة في منطقة وادي الكوف، إذ بينت الدراسات السابقة وجود علاقة بين العوامل البيئية وشدة تدهور أشجار العرعر (زعطوط et al., 2025)، خاصة الرطوبة ودرجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر، وهي عوامل تهيئ الظروف المناسبة لنمو الفطريات وانتشارها(Zaetout & Mohamed, 2024).

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما أورده (Mazur et al., 2019)، حيث عُزل الفطر *A. alternata* من شجيرات العرعر التي أظهرت أعراض تلون وذبول في الأوراق الإبرية والبراعم، وكان من أكثر الفطريات ارتباطًا بالأعراض المسجلة. ويعزز هذا التوافق مع الدراسات السابقة صحة التعريف المورفولوجي للعزلات الفطرية في الدراسة الحالية، ويؤكد شيوع ارتباط هذا الفطر بأشجار العرعر التي تظهر عليها أعراض التدهور في بيئات جغرافية مختلفة.

الاستنتاجات

1. أكدت نتائج العزل والتعريف المورفولوجي وجود الفطر *Alternaria alternata* في بذور أشجار العرعر الفينيقي (*Juniperus phoenicea*) بمنطقة وادي الكوف.
2. أظهرت نتائج الدراسة أن منطقة الدراسة تتميز بظروف بيئية ملائمة لنمو وتواجد الفطر، مما قد يسهم في استمراره وانتشاره.
3. اتفقت نتائج التعريف المورفولوجي للفطر مع الأوصاف الواردة في المراجع المتخصصة، كما توافق وجوده على أشجار العرعر مع ما أوردته العديد من الدراسات السابقة.
4. تشير نتائج الدراسة إلى احتمال ارتباط الفطر *Alternaria alternata* بأعراض التدهور المسجلة على أشجار العرعر الفينيقي، إلا أن تأكيد دوره كمسبب للمرض يتطلب إجراء اختبارات الإمراضية ودراسات إضافية.

التوصيات

1. إجراء مسوحات دورية لفحص بذور أشجار العرعر الفينيقي في مناطق الجبل الأخضر للكشف المبكر عن الفطريات المصاحبة للبذور ومتابعة انتشارها.
2. تقييم كفاءة طرائق تعقيم البذور المختلفة قبل الزراعة أو التخزين للحد من التلوث الفطري وتحسين جودة البذور.
3. إجراء دراسات إضافية تشمل التعريف الجزيئي للفطريات المعزولة إلى جانب التشخيص المورفولوجي، لزيادة دقة التعريف والتصنيف.
4. إجراء اختبارات الإمراضية لإثبات العلاقة بين الفطر *Alternaria alternata* وأعراض التدهور المسجلة على أشجار العرعر الفينيقي.
5. دراسة تأثير الفطر *Alternaria alternata* في حيوية البذور ونسبة الإنبات ونمو البادرات، لتحديد مدى تأثيره في التجديد الطبيعي للعرعر.
6. دعم برامج المحافظة على أشجار العرعر الفينيقي في الجبل الأخضر من خلال استخدام بذور سليمة وخالية من الإصابات الفطرية في برامج الإكثار وإعادة التأهيل البيئي.

المراجع:

زعطوط، إ. ع.، الفيتوري، ع. ا. ي.، الحاسي، ن. ص.، زابيه، ف. ن. ب.، & الصالحين، س. ع. ا. (2024). The first report on the green stink bug nezara viridula on trees Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa in Derna City-Libya. *مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)*, 34–29. https://doi.org/10.65414/najsp.v2i1.136

زعطوط، إ. ع.، زعطوط، م. م.، المزيني، ص. خ.، المنصوري، م. ط.، & بوماضي، م. ع. ا. (2025). حصر وتقييم حالات الإصابات المرضية للأنواع الشجرية والشجيرية الإبرية وعريضة الأوراق داخل محيط مجمع كليات الفتائح جامعة درنة-ليبيا. *Arabian Journal of Scientific Research*, *2025*(1). https://doi.org/10.5339/ajsr.2025.4

زعطوط، إ. ع.، & محمد، ن. ع. (2024). عزل وتعريف فطر Rhizoctonia solani من أوراق وأفرع أشجار العرعر الفينقي Juniperus phoenicea بمنطقة الوسيطة-الجبل الأخضر-ليبيا. *المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة*, *6*(2),A27-31. https://doi.org/10.63359/ey139383

زعطوط، إ. ع.، محمد، ن. ع.، & سعيد، م. ع. (2026). عزل وتشخيص الفطريات المرتبطة بأعراض التدهور على أشجار العرعر الفينيقي بمنطقة الجبل الأخضر-ليبيا. *Arabian Journal of Scientific Research*, *7*(1). https://doi.org/10.5339/ajsr.2026.11

زعطوط، ا. ع.، محمد، ن. ع.، & سعيد، م. ع. (2025). تقدير كمية تدهور أشجار العرعر الفينيقي وعلاقته بالعوامل البيئية بعدة مواقع من الجبل الأخضر-ليبيا. *المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة*, *7(2), 43-51*. https://doi.org/10.63359/kzzwc781

alhudaib, khalid. (2016). *Studies-on-pests-and-diseases-that-threaten-the-juniper-tree*.

Andrew, M., Peever, T. L., & Pryor, B. M. (2009). An expanded multilocus phylogeny does not resolve morphological species within the small-spored Alternaria species complex. *Mycologia*,*101*(1),95–109. https://doi.org/10.3852/08-135

Aref, I. M., Al-Kherb, S. M., El-Juhany, L. I., El-Hussieni, S., & El-Wakeel, A. O. (2000). Fungi associated with leaf blight in Juniperus procera (Hochest. ex. Endl) seedlings grown in green house. *ALEXANDRIA SCIENCE EXCHANGE*, *21*(2), 145–152.

Carroll, G. (1988). Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. *Ecology*,*69*(1),29. https://doi.org/10.2307/1943154

DeMers, M. (2022). Alternaria alternata as endophyte and pathogen. *Microbiology*, *168*(3), 001153. https://doi.org/10.1099/mic.0.001153

El-Barougy, R. F., Dakhil, M. A., Halmy, M. W. A., Cadotte, M., Dias, S., Farahat, E. A., El-keblawy, A., & Bersier, L.-F. (2023). Potential extinction risk of Juniperus phoenicea under global climate change: Towards conservation planning. *Global Ecology and Conservation*,*46*,e02541. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2023.e02541

Ellis, M. B. (1976). More dematiaceous hyphomycetes (p. 507). *Kew, Surrey, England: Commonwealth MycologicalInstitute*. https://doi.org/10.1079/9780851983653.0000

Gedney, D. R. (1999). *Western juniper in eastern Oregon* (Vol. 464). US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. https://doi.org/10.2737/PNW-GTR-464

Gherbawy, Y. A., & Elhariry, H. M. (2014). Molecular characterization of endophytic fungi associated with high-altitude Juniperus trees and their antimicrobial activities. *Life Science Journal*, *11*(2).https://doi.org/10.1080/11263504.2014.984011

Griffith, G. S., & Boddy, L. (1988). Fungal communities in attached ash (Fraxinus excelsior) twigs. *Transactions of the British Mycological Society*, *91*(4), 599–606. https://doi.org/10.1016/S00071536(88)80033-0

Horsfall, J. G., & Heuberger, J. W. (1942). Measuring magnitude of a defoliation disease of tomatoes. *Phytopathology*, *32*(2), 226–232.

Kabiel, H. F., Hegazy, A. K., Lovett-Doust, L., Al-Rowaily, S. L., & Al Borki, A. E.-N. S. (2016). Ecological assessment of populations of Juniperus phoenicea L. in the Al-Akhdar mountainous landscape of Libya.

as biostimulants and biocontrol agents to improve seed performance. *Frontiers in Plant Science*,*14*,1260292. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1260292

Sowder, J. E., & Mowat, E. L. (1958). Silvical characteristics of western juniper. Silvical Series No. 12. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service. *Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station*, *92718*.

Thomma, B. P. (2003). Alternaria spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular plant pathology*,*4*(4),225-236.. https://doi.org/10.1046/j.1364-3703.2003.00173.x

Vasek, F. C. (1966). The distribution and taxonomy of three western junipers. *Brittonia*, *18*(4), 350–372. https://doi.org/10.2307/2805152

Woudenberg, J. H. C., Seidl, M. F., Groenewald, J. Z., De Vries, M., Stielow, J. B., Thomma, B. P. H. J., & Crous, P. W. (2015). Alternaria section Alternaria: Species, formae speciales or pathotypes? *Studies in Mycology*, *82*(1), 1–21. https://doi.org/10.1016/j.simyco.2015.07.001

Zaetout, A. A. (2021). *A study of dying on juniper trees in middle region of Al-Jabal Al-Akhdar* (Doctoral dissertation, Master Thesis, University of Omar AlMukhtar).

Zaetout, A. (2023). First record of Aspergillus niger isolated from leaves and branches of Juniperus oxycedrus subsp. Macrocarpa growing in Derna region-Libya. *AL-Satil*.

Zaetout, A. A. (2023a). alhasaa, NS, and bin Zabiya, FN (2023 c). *A. Study on the Phenomenon of Deterioration of Juniperus Oxycedrus Trees in Derna,Libya.* https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24459.87845

Zaetout, A. A., Mohamed, N. A., & Saeed, M. A. (2023b). *Record of Sordaria fimicola Causing Dieback on Juniperus phoenicea in Al-Jabal Al-Akhdar–Libya*. https://doi.org/10.54172/mjsc.v38i2.644

Zaetout, A. A., & Mohamed, N. A. (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)*, *3*(1), 30–39. https://doi.org/10.65418/ajapas.v3i1.675

Arid Land Research and Management,*30*(3),269–289. https://doi.org/10.1080/15324982.2015.1090499

Mazur, S., Nadziakiewicz, M., Kurzawińska, H., & Nawrocki, J. (2019). Effectiveness of mycorrhizal fungi in the protection of juniper, rose, yew and highbush blueberry against. *Folia Horticulturae*, *31*(1), 117–127. https://doi.org/10.2478/fhort-2019-0008

Miller, R. F., Bates, J. D., Svejcar, T. J., Pierson, F. B., & Eddleman, L. E. (2005). *Biology, ecology, and management of western juniper (Juniperus occidentalis)*.

Miller, R. F., & Rose, J. A. (1995). Historic expansion of Juniperus occidentalis (western juniper) in southeastern Oregon. *The Great Basin Naturalist*, 37–45.

Miller, R. F., Svejcar, T. J., & Rose, J. A. (2000). *Impacts of western juniper on plant community composition and structure*. https://doi.org/10.2307/4003150

Molan, Y. Y. (2010). Survey of pathogenic fungi associated with roots and twigs of juniper trees in Asir Region forests. *J. Saudi Soc. for Agric. Sci*, *9*(2a), 168–181.

Moumni, M., Brodal, G., & Romanazzi, G. (2023). Recent innovative seed treatment methods in the management of seedborne pathogens: Moumni et al. *Food Security*, *15*(5), 1365–1382. https://doi.org/10.1007/s12571-023-01384-2

Nadziakiewicz, M., Kurzawińska, H., Mazur, S., & Tekielska, D. (2018). –the main causal agent of disease symptoms in juniper, rose, yew and highbush blueberry in nurseries in southern Poland. *Folia Horticulturae*,*30*(1),15–25. https://doi.org/10.2478/fhort-2018-0002

Petrini, O., & Carroll, G. (1981). Endophytic fungi in foliage of some Cupressaceae in Oregon. *Canadian Journal of Botany*, *59*(5), 629–636. https://doi.org/10.1139/b81-089

Pryor, B. M., & Michailides, T. J. (2002). Morphological, pathogenic, and molecular characterization of Alternaria isolates associated with Alternaria late blight of pistachio. *Phytopathology*, *92*(4), 406–416. https://doi.org/10.1094/PHYTO.2002.92.4.406

Rétif, F., Kunz, C., Calabro, K., Duval, C., Prado, S., Bailly, C., & Baudouin, E. (2023). Seed fungal endophytes