التسجيل الأول لفطر *Aspergillus niger* المعزول من أوراق وأفرع نبات العرعر الشوكي *Juniperus oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* النامي بمنطقة درنة - ليبيا

أ. إيهاب علي زعطوط*

نضال صالح الحاسي

فرج نوري بن زابيه

كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة - جامعة درنة - ليبيا

*a.zaetout@uod.edu.ly

تاريخ الاستلام 2023.01.19 تاريخ النشر 2023.08.20

الملخص:

أجريت هذه الدراسة خلال شهر ديسمبر عام 2022 على أشجار العرعر الشوكي *Juniperus oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* في أماكن انتشاره غرب مدينة درنة حيث يعتبر من الأنواع الخشبية النادرة والمهددة بالانقراض حيث تتعرض لحالة من التدهور الشديد تتمثل في تحول الأوراق إلى اللون الأصفر ثم الأحمر ثم إلى اللون البني وتسقط الأوراق وتبقي الأفرع بدون أوراق ثم تموت الأشجار، وتعد هذه الدراسة التسجيل الأول للفطر *Aspergillus niger* على أشجار العرعر الشوكي، وقد عرف الفطر اعتمادًا على الصفات الشكلية للمستعمرة النامية على الوسط الغذائي Czapek Yeast Extract Agar (CYA)، بالإضافة لمشاهدة التراكيب التكاثرية المأخوذة بواسطة المجهر الضوئي، حيث بيّنت النتائج أن الفطر *Aspergillus niger* أحد الفطريات المصاحبة لأشجار العرعر الشوكي بمنطقة الدراسة بنسبة ظهور بلغت 70.83%، حيث تميز الفطر بشكل عام بمستعمرة لديها مظهر قطني في البداية

تظهر باللون الأبيض ثم إلى الأصفر ثم تتحول إلى اللون الأسود، وتكون حوامل كونية تشبه الصوف مظلمة عند القمة وتنتهي بحويصله كروية.

الكلمات المفتاحية: *Aspergillus niger*، العرعر الشوكي، تدهور، درنة، ليبيا.

First record of *Aspergillus niger* isolated from leaves and branches of *Juniperus oxycedrus* subsp. *Macrocarpa* growing in Derna region - Libya

Ayhaab A. Zaetout
Nidal S. Alhasaa
Faraj N. bin Zabiya
Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Derna, Derna, Libya

Abstract:

This study was conducted during December 2022 on *Juniperus oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* in the places of its spread west of the city of Derna, where it is considered one of the rare and endangered wood species, where it is exposed to a state of severe deterioration, represented by the leaves turning yellow, then red, then Brown, the leaves fall and the branches remain without leaves, and the trees die, This study is the first recording of the fungus *Aspergillus niger* on *Juniperus oxycedrus* trees, the fungus was identified depending on the morphological characteristics of the developing colony on the nutrient medium Czapek Yeast Extract Agar (CYA), In addition to viewing the reproductive structures taken by light microscopy, the results showed that the fungus *Aspergillus niger* is one of the fungi associated with the *Juniperus oxycedrus* trees in the study area with an appearance rate of 70.83%, Where the fungus is generally characterized by a colony that has a cottony appearance at first appears white, then to yellow, then turns black, and wool-like cosmic holders are dark at the apex and end with a spherical vesicle.

Keywords: *Aspergillus niger*, *Juniperus oxycedrus*, Deterioration, Derna, Libya.

المقدمة:

ينتمي العرعر الشائك (الشربيني) *Juniperus oxycedrus* L. إلى جنس *Juniperus* من العائلة السروية Cupressaceae ويحتوي *oxycedrus* على عدّة أنواع فرعية (subspecies) والتي تختلف فيما بينها عادة في حجم المخاريط وعرض الأوراق الإبرية (Greuter&Long, 1984) تنمو أنواع العرعر الشائك بشكل طبيعي في درنة شمال شرق ليبيا. وهو من الأنواع الخشبية النادرة الموجودة في الجبل الأخضر، ليبيا (Tashani&Faraj,2020) حيث تم اعتبارها من الأنواع المهددة بالانقراض من قبل (Farjon,2013).

يعتبر النوع *Juniperus oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* هو النوع الموجود في موقع شمال غرب مدينة درنة من الأنواع ثنائية المسكن ينتمي للعائلة السروية يصل ارتفاعه من 1 إلى 5 أمتار (Tashani&Aggag,2020).

في الظروف البيئية الجيدة يصل ارتفاعه إلى 10–12 م. لها مخاريط كبيرة، بعرض 1.2–1.5 ملم، بني فاتح إلى غامق كما بالشكل (1)، يصل عرض الأوراق الإبرية إلى 2.5 مم (Do Franco,1963; Browicz,1996).

الشكل (1) ثمار نبات العرعر

تتوزع أنواع العرعر الشائك *J. oxycedrus* L على نطاق واسع في جميع أنحاء منطقة البحر الأبيض المتوسط وتنمو ثلاثة أنواع فرعية: *oxycedrus* و *badia* و *macrocarpa* ، بشكل عام هي شجيرة متحملة للبيئات الجافة، تنمو في الكثبان الرملية والصخرية موزعة في

إسبانيا وجزر وفرنسا وإيطاليا وسردينيا وصقلية والمغرب وتونس والجزائر وليبيا واليونان وكريت (Amaral Franco,1986).

التوزيع الساحلي للعرر الشائك يجعلها عرضة للخطر، بسبب المنتجعات الساحلية التي شُيدت خلال العقود الماضية على أنها سبب لاختفائها في معظم مواقعها المعروفة (Zaafouri&Chaieb,1999;Pastor&Juan,1999).

يستخدم الزيت المستخرج من العرعر الشائك في الأمراض الجلدية والمرضى الذين يعانون من فروة الرأس والصدفية والتهاب الجلد والصناعات الدوائية والغذائية ومضادات الأكسدة ومضادات الميكروبات (Thoresen&Hildebrandt,2013).

ذكر (Terfaya et al., 2017) أن القطران المستخرج من *J.oxycedrus* مضاد قوي للفطريات، كما أنه يستخدم ضد آلام البطن والإسهال والحمى، إنقاص الوزن، ونزلات البرد ونقص التوتر بدون أي أدلة علمية لدعم هذه الاستخدامات (Skalli et al., 2014).

العرعر الشائك مناسب للزراعة كزينة حيث تزرع عادة في الحدائق. خشبها مقاوم وصلب وذو قيمة عالية في صنع الأثاث ومواد النجارة الأخرى، الزيوت الأساسية يتم استخلاصها من الفروع والأوراق خاصة في فرنسا وتركيا، حيث تستخدم للأغراض الطبية، مثل الروماتيزم الزيت. لها خصائص مطهرة ومضادة للطفيليات. كما يستخدم الزيت أيضًا كعنصر عطري في الصابون والمنظفات والمستحضرات والعطور (Farjon,2013; Adams,1998).

بيّن Zaetout (2021) في دراسة تهدف إلى التعرف على المسببات المرضية المؤدية لموت أشجار العرعر بمنطقة الجبل الأخضر ليبيا، حيث عزلت عدد من الفطريات من المجموع الخضري، وتم عزل وتعريف الفطريات *Pleospora herbarum*، *Stemphylium botrysum*، *Sporormiella intermedia* و*Ulocladium botrytis* و *Alternaria alternate*. ، بالإضافة للفطر *sordaria fimicola* الذى سجل ظهوره بشكل ملحوظ بعد عزله من المجموع الخضري للعرعر، وقد أعطى إمراضية على شتول العرعر وسجل كممرض لهذا النبات.

كما أوضح (Zatout et al., 2023[a]) أن الفطر *S.fimicola* كأحد مسببات موت أشجار العرعر النامية بمنطقة الجبل الأخضر، ليبيا.

يعتبر جنس *Aspergillus* من صنف الفطريات الكيسية الكروية plectomycetes والتي تكون واسعة الانتشار في الطبيعة، إذ توجد على المواد العضوية وفي التربة وتعيش رمية أو طفيلية اختيارية أو إجبارية التطفل (Al-Shukri,1991)، يضم هذا الجنس تقريبًا 100 نوع، ويتميز الفطر بحامله الكونيدي الذي ينشا من الخيط الفطري من خلية تسمى بخلية القدم foot cell وينتهي الحامل بانتفاخ يسمى بالحوصلة vesicale التي تحمل على سطحها مجموعة من التراكيب قارورية الشكل والتي تسمى بالفاليدات (Phialides) والتي تختلف في طريقة حملها على الحوصلة، وصف الفطر لأول مره عام 1767 من قبل Tiehem حيث يكون سطح المستعمرات مغطى بتجمعات كثيفة من الكونيدات (Conidia) السوداء تكون المستعمرة في بداية النمو اللون الأبيض ثم تتحوّل بعد ذلك إلى اللون الأصفر، وعند اكتمال النمو تتحوّل إلى اللون الأسود (Emmons&Binford,1970).

يسبب العديد من الأمراض كعفن ثمار الرمان والعفن الأسود على البصل وعفن الكيزان على الذرة الشامية، كما يسبب للإنسان الأمراض الجلدية والتهاب الأذن والمجاري التنفسية كداء الرشاشيات الرئوي وداء الرشاشيات الغازي والتسمم الفطري (Shukri,1991).

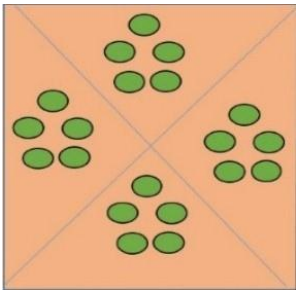
الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الدراسة للتعرف على الأعراض المميزة لمرض الموت الرجعي، والتعرف على المسببات المرضية التي تؤدي إلى موت أشجار العرعر من خلال عزل، وتعريف الممرض المتسبب في الأعراض.

المواد وطرائق البحث:

جمعت عينات:

أوضح Tashani&Aggag (2020) أن النوع الموجود بمنطقة الدراسة هو *Juniperus oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* ، حيث تم جمعت العينات من عدد 20 شجرة بمساحة 500 متر مربع كما بالشكل(2)، من أوراق وأفرع نبات العرعر الشوكي بصورة عشوائية من موقع الدراسة في أماكن انتشاره بموقع شمال غرب مدينة درنة عند إحداثيات 32.80.0906 شمالاً و22.54.7431 جنوبًا خلال شهر ديسمبر عام 2022 ونقلت العينات إلى مختبرات قسم وقاية النبات شعبة أمراض النبات بكلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء – ليبيا.



الشكل (2) مخطط جمع العينات

عزل وتشخيص الفطر:

حيث تم عزل الفطر المحتمل من الأجزاء النباتية (الأوراق والأفرع)، وذلك بتعقيم الأجزاء التي عليها الأعراض بعد تقطيعها بالمقص إلى أجزاء بطول 1 سم^2، ووضعت القطع في هيبوكلوريت الصوديوم 10% لمدة دقيقتين، ثم غسلت بالماء المعقم مرتين، وجففت بورق الترشيح، نقلت إلى أطباق بتري (petri dishes) بها بيئة Czapek Yeast Extract Agar (CYA) (Samson&Pitt,1985)، مضاف إليها المضاد الحيوي استربتوماسين (streptomycin 50µg/ ml)، حيث تم التعقيم بواسطة الأوتوكلاف (autoclave) وحضنت الأطباق عند درجة حرارة 25° ±2 لمدة 7 أيام.

تنقية الفطر المعزول:

نقل الفطر إلى أوساط غذائية جديدة، للحصول على الكائن المعزول بصورة نقيه، بأخذ قطعة نهايات المستعمرات النقية النامية إلى أطباق بتري (petri dishes) معقمة تحتوي على بيئة Czapek Yeast Extract Agar (CYA).

تعريف الفطر المعزول:

شخصت الفطريات المعزولة وتم وصفها مظهريًّا من حيث الشكل واللون والقوام وإفراز الصبغات، حيث عرفت الفطريات اعتمادًا على الصفات الشكلية من شكل المستعمرات الفطرية والمشاهدة للتراكيب التكاثرية المأخوذة بواسطة المجهر الضوئي (Koneman et al., 1979; Forbes et al., 2007)، حيث صُوّر وعُرف الفطر طبقًا للوصف المذكور بالمراجع

المتخصصة وحسب المفاتيح التصنيفية المعتمدة وفقًا لكل من (Ellis,1971; Kunkle,2003; Quinn,1994; Pitt&Hocking,1997).

نسبة ظهور الفطر:

لحساب نسبة ظهور الفطر تم العزل من الأجزاء الخضرية لنبات العرعر والتي تظهر عليها أعراض الإصابة بواقع 24 عينة قطعت بطول 1 سم^2 موزعة على 8 أطباق بتري (petri dishes) بواقع 3 عينات في كل طبق، وتم تنميتها على بيئة Czapek Yeast Extract Agar (CYA)، حيث تم عزل وتعريف الفطر وحساب نسبة تكرار الفطر المعزول وفقًا لما ذكره (Horsfall&Heuberger,1942) تكرار العزل = عدد مستعمرات الجنس / عدد المستعمرات الكلية التي ظهرت * 100.

النتائج:

أعراض المرض:

سجلت الدراسة حالة التدهور على أشجار العرعر الشائك *J. oxycedrus* حيث اتسمت أعراض المرض باصفرار واحمرار أطراف الأوراق كما بالشكل (3-أ) لتتحول للون البني كما بالشكل (3-ب)، وتنتهي بتساقطها وبقاء الأفرع بدون أوراق كما بالشكل(4).

الشكل (3) تطوّر أعراض بداية الإصابة

الشكل (4) أعراض تدهور أشجار العرعر

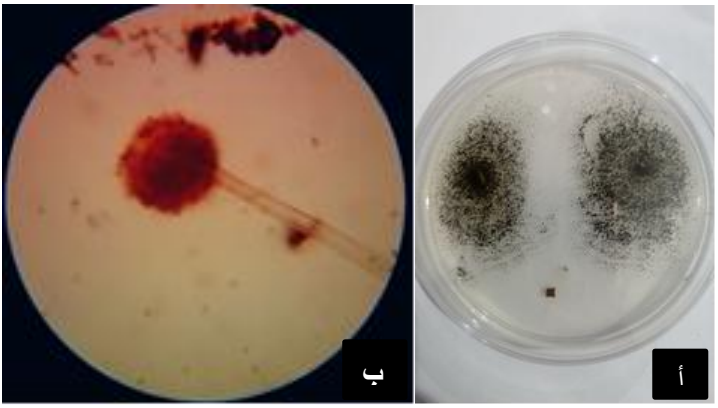
تعريف فطر:

اعتمادًا على الصفات الشكلية من شكل المستعمرات الفطرية والمشاهدة للتراكيب التكاثرية المأخوذة بواسطة المجهر الضوئي في تشخيص العزلات أثبتت هذه العزلات أنها تعود إلى جنس *Aspergillus niger* وذلك بعد تنميتها على وسط Czapek Yeast Extract Agar (CYA)، وفقًا للوصف المذكور بالمراجع المتخصصة ومنها (Kunkle,2003; Quinn,1994; Pitt&Hocking,1997).

وصف المستعمرات الفطرية

بشكل عام المستعمرة لديها مظهر قطني في البداية تظهر بلون أبيض ثم إلى أصفر ثم تتحول إلى اللون الأسود، وثم تتكون حوامل كونية تشبه الصوف، بعد 5 أيام من التحضين على بيئة Czapek Yeast Agar (CYA) عند درجة حرارة الغرفة، تتكون مستعمرات سوداء تشبه الصوف ناعمة من الأبواغ ثم تتحول إلى اللون الأسود كما بالشكل (5–أ) بعد بضعة أيام لإنتاج البوغ الكونيدي. تظهر حواف المستعمرات صفراء باهتة تنتج شقوقًا شعاعية. في الإجار (Kunkle,2003; Samson,1994) الحوامل الكونيدية Conidiophores ناعمة مظلمة عند القمة تنتهي بحويصله كروية كما بالشكل (5–ب)، تنتج فاليدات (Phialides) كونيديا

(Conidia) ذات ملمس خشن، ولونها بني غامق، الذنيبات مكونة من صفين الأول قصيرة والثاني متفرع تشبه القنينة.



الشكل (5) المستعمرة والتراكيب التكاثرية للفطر *Aspergillus niger*

نسبة ظهور الفطر:

بيّنت الدراسة أن نسبة ظهور الفطر بلغت 70.83% من المجموع الكلي للعينات.

المناقشة والاستنتاج:

بينت نتائج الدراسة أن أشجار العرعر الشائك *J. oxycedrus* النامي بمنطقة درنة تمر بحالة من التدهور الشديد تتفق النتائج مع (Zatout et al., 2023[b]) تمثلت في موتها كليًا أو موت جزئي وضعف التجديد الطبيعي فيها، والذي يمكن ملاحظته من قلة عدد البادرات أو عدم وجودها نهائيًا تتفق النتائج مع (Aref&El-Juhany, 2004)، وهي مهددة بالانقراض وفقًا لكل من (Farjon,2013; Browicz,1996) (Arista et al., 2001)، وهي من الأنواع النادرة بمنطقة الجبل الأخضر بحيث ينحصر انتشاره بمنطقة شمال غرب مدينة درنة (Tashani&Faraj,2020)، حيث اتسمت أعراض المرض باصفرار واحمرار الأوراق لتتحول للون البني وتنتهي بتساقطها وبقاء الأفرع بدون أوراق يتفق الوصف مع (Zaetout, 2021 ؛ شعيب، 2009).

يمكن التعرف على معظم أجناس *Aspergillus* sp بسهولة عند تنميتها على وسط Czapek Yeast Extract Agar (CYA) وفقًا لما ذكره (Samson&Pitt,1985).

يتفق وصف الفطر مع ما ذكره (Kunkle,2003; Quinn,1994; Pitt&Hocking,1997).

فالفطر له مستعمرة على (CYA)، بعد أسبوع واحد من الحقن على الوسط الغذائي مستعمرات سوداء تشبه الصوف ناعمة من الأبواغ ثم تتحول إلى اللون الأسود بعد بضعة أيام. تظهر حواف المستعمرات صفراء باهتة تنتج شقوقًا شعاعية في الاجار.

تعد الإصابة بالأنواع المختلفة من الفطر *Aspergillus* sp من أكثر أنواع الإصابات الفطرية شيوعًا والأكثر تكرارًا (Prescott et al., 2005) حيث عُزل الفطر من أشجار العرعر الشائع في ألمانيا (Kusari et al., 2009)، أيضًا قام (Elhariry&Gherbawy,2014) بعزل *Aspergillus fumigatus* و *Aspergillus niger* من أغصان نبات العرعر الأفريقي *Juniperus procera* التي جُمعت من منطقة الطائف بالمملكة العربية السعودية، أيضًا عزل Aspergillus niger، A. niveus، A. candidus، A. terreus var. aureus من جذور أشجار العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea* بمنطقة الجبل الأخضر ليبيا (Abubaker&Ali,2021).

المصادر والمراجع

أولاً: العربية.

شعيب، يونس حمد. (2009). تحسين جودة أحد مواقع غابات العرعر الفينيقي المتدهورة بالجبل الأخضر وطريقة لتحوير الغطاء الغابي، دراسة مقدمة لاستكمال متطلبات الإجازة العالية (الماجستير)، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

ثانيًا: الأجنبية.

Abubaker, N., & Ali, A. (2021). *Fungi Associated with Medicinal Juniper Tree Roots Juniperus Phoenicea L. at Al-Jebal-AL-Akhdar-Libya*.

Adams, R. P. (1998). The leaf essential oils and chemotaxonomy of Juniperus sect. Juniperus. *Biochemical Systematics and Ecology*, *26*(6). https://doi.org/10.1016/S0305-1978(98)00020-9

Al-Shukri, M. M. (1991). The basics of fungi and their plant diseases. *Baghdad Uni*.

Amaral Franco, J. do. (1986). Juniperus. *Flora Iberica*, *1*, 181–188.

Aref, I., & El-Juhany, L. (2004). Planting Juniperus procera trees in the natural forests of Saudi Arabia: the first trial. *World Applied Sciences Journal*, *19*(10).

Arista, M., Ortiz, P. L., & Talavera, S. (2001). Reproductive cycles of two allopatric subspecies of Juniperus oxycedrus (Cupressaceae). *Flora*, *196*(2). https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30026-9

Browicz, K. (1996). Juniperus macrocarpa Sibth & Sm. in the area of the "Flora of Turkey and East Aegean Islands." *The Karaca Arboretum Magazine*, *3*(3), 117–121.

Do Franco, J. A. (1963). Taxonomic Notes on Juniperus oxycedrus L. and J. macrocarpa SM. *Repertorium Novarum Specierum Regni Vegetabilis*, *68*(3), 163–167. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/fedr.19630680302

ELLIS, M. B. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes. *Commonwealth Mycological Inst*.

Emmons, C. W., & Binford, C. H. (1970). & Utz, JP. *Medical Mycology. Second Ed., Lea and Febiyer Philadelphia, USA*.

Farjon, A. (2013). Juniperusoxycedrus subsp. macrocarpa. The IUCN Red List of Threatened Species . ISSN 2307-8235 (online). IUCN: T16348745A16348765.

Forbes, B. A., Sahm, D. F., & Weissfeld, A. S. (2007). *Diagnostic microbiology*. Mosby St Louis.

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).

Greuter, W., & Long, G. (1984). *Med-checklist: a critical inventory of vascular plants of the circum-mediterranean countries. Pteridophyta (ed. 2), Gymnospermae, Dicotyledones (Acanthaceae-Cneoraceae)*. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève Genève.

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

Koneman, E. W; Roberts, G. D. and Wright, S. E. (1979). Pratical labrotory Mycology 2nd ed. The Williams and Wilkins, Bultimore, U. S. A, 153. pp.

Kunkle, R.A. (2003): Aspergillosis, In: Diseases of Poultry, Saif, Y.M., Barnes, H. J., Glisson, J. R., Fadly, A. M., Mcdougald, L. R., and Swayne, D.E. (eds), 11th Ed., Iowa State University Press: Ames. pp: 883-895.

Kusari, S., Lamshöft, M., & Spiteller, M. (2009). Aspergillus fumigatus Fresenius, an endophytic fungus from Juniperus communis L. Horstmann as a novel source of the anticancer pro-drug deoxypodophyllotoxin. *Journal of Applied Microbiology*, *107*(3). https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04285.x .

Pastor, J., & Juan, R. (1999). Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa. *Libro Rojo de La Flora Amenzada de Andalucía*, *1*, 156–159.

Pitt, J. I., & Hocking, A. D. (1997). Fungi and food spoilage. Blackie Academic & Professional. *New South Wales, Australia*.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2005). *Microbiology 6 (McGraw Hills International Edition)*. New York.

Quezel P., Pesson P. (1980). Biogeographie et ecologie desconiferes sur le pourtour mediterraneen. In: Actualites dEco-logie Forestiere. Gautjier-Villars, Paris: 205-255.

Quinn, PJ (1994). Clinical Veterinary Microbiology. London: Wolfe, pp. 254–258.

Samson, R. A. (1994). Current systematics of the genus Aspergillus. *The Genus Aspergillus: From Taxonomy and Genetics to Industrial Application*, 261–276.

Samson, R. A., & Pitt, J. I. (1985). General recommendations. In *Advances in Penicillium and Aspergillus systematics* (pp. 455–467). Springer.

Skalli, S., Chebat, A., Badrane, N., & Bencheikh, R. S. (2014). Side effects of cade oil in Morocco: An analysis of reports in the Moroccan herbal products database from 2004 to 2012. *Food and Chemical Toxicology*, *64*, 81–85.

Tashani, A., & Aggag, S. (2020). DNA Barcoding Identifies Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa in Derna Region, East Libya. *Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology*, *11*(1). https://doi.org/10.21608/jacb.2020.76658

Tashani, A. F., & Faraj, H. A. Y. (2020). Morphological and Some Wood Properties of Juniperus oxycedrus Subsp. Macrocarpa in Derna Region, East Libya. *Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology (LJEEST)*, *2*(1), 18–26.

Terfaya, B., Makhloufi, A., Mekboul, A., Benlarbi, L., & Abdelouahed, D. (2017). Antifungal activity of Juniperus oxycedrus Tar; growing wild in north-west of Algeria. *Applied Biology in Saharan Areas*, *1*(1), 33–36.

Thorsen, M. A., & Hildebrandt, K. S. (2003). Quantitative determination of phenolic diterpenes in rosemary extracts: aspects of accurate quantification. *Journal of Chromatography A*, *995*(1–2), 119–125.

Zaafouri, M. S., & Chaieb, M. (1999). Threatened trees and shrubs of the Southern Tunisia. *Acta Botanica Gallica (France)*.

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

Zaetout, A. A ., alhasaa, N. S., and bin Zabiya, F. N. (2023 [a]). A. *study on the phenomenon of deterioration of Juniperus oxycedrus trees in Derna, Libya*. DOI: 10.13140/RG.2.2.24459.87845 .

Zatout, A. A., Mohamed , N. A., & Saeed , M. A. (2023 [b]). Record of Sordaria fimicola Causing Dieback on Juniperus phoenicea in Al-Jabal Al-Akhdar – Libya. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*, *38*(2), 173–179. https://doi.org/10.54172/mjsc.v38i2.644 .