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/kzzwc781

تقدير كمية تدهور أشجار العرعر الفينيقي وعلاقته بالعوامل البيئية بعدة مواقع من الجبل الأخضر ليبيا

إيهاب علي زعطوط[1] نوارة علي محمد[2] محمد علي سعيد[2]

ARTICLE INFO

Vol. 7 No. 2 Agusut, 2025
Pages (A 43- 51)

Article history:
Revised form 07 June 2025
Accepted 17 July 2025

Authors affiliation
1.Department of Forestry and Rangeland, Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences, University of Derna, Libya
2.Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omar AlMukhtar University, Libya
A.zaetout@uod.edu.ly

Keywords:
Juniperus phoenicea, Deterioration, Environmental factors, Al-Jabal AlAkhdar, Libya

الملخص

أجريت هذه الدراسة على نبات العرعر الفينيقي *Juniperus phoenicea L.* بمنطقة الجبل الأخضر على مرحلتين: الأولى مسح ميداني شمل لعدة غابات العرعر من المنطقة الوسطى بالجبل الأخضر في سنة 2016. وكانت نتائج كمية الإصابة في عدة مواقع مختلفة الارتفاع، سوسة، رأس الهلال، الحمامة، الوسيطة، قصر المقدم، بالحديد، بلغراي، وادي الكوف و البيضاء، وجود تباين في نسبة الإصابة بين المواقع، عند حساب نسبة الإصابة للمواقع المستهدفة يتضح أن جميعها عالية الإصابة تتجاوز 90% عدا منطقتي قصر المقدم والبيضاء كانت الأقل إصابة بنسب (46.8 و 68.0)%، في حين أوضحت النتائج أن أعلى شدة إصابة سجلت في منطقتي (وادى الكوف وبلغراي) بنسب (60.9 و 64.0)% علي التوالي بينما كانت شدة الإصابة متوسطة بين 47-55% في المناطق رأس الهلال، الوسيطة وبالحديد، في حين كانت الشدة بباقي المواقع أقل من 35%. أما المرحلة الثانية كانت حصر تدهور العرعر بثلاث مساطب متباينة الارتفاع عن مستوى سطح البحر خلال الفصول الأربعة لسنة 2017 وشملت مواقع الدراسة: المصطبة الأولى منطقة الحمامة وهي تقع على ارتفاع حوالي 40م، المصطبة الثانية منطقة الوسيطة وهي تقع على ارتفاع حوالي 290م، تمثل المصطبة الثالثة منطقة وادي الكوف وهي تقع على ارتفاع حوالي 600م، حددت بها عوامل مناخية وبيئية (حرارة – رطوبة نسبية – خصائص تربة فيزيائية وكيميائية) بهدف تحديد أسباب موت أشجار العرعر، وأظهرت النتائج وجود تباين في نسبة الإصابة بين المواقع الثلاثة خلال فصول السنة الأربعة، حيث سجلت اعلى نسبة إصابة في فصل الصيف بمنطقة وادي الكوف بلغت 89.83 % بينما اقل نسبة إصابة في فصل الربيع كانت 49.03 % بمنطقة الحمامة، كما أوضحت النتائج ان شدة الإصابة بلغت اعلى نسبة لها في فصل الصيف للمواقع الثلاثة (وادي الكوف–الحمامة–الوسيطة) 78.47%، 65.70 %، 63.07 % علي التوالي، في حين سجل انخفاض لشدة الإصابة خلال فصل الربيع لم يتجاوز 30.80 % في منطقة الوسيطة.من ناحية أخرى اكدت نتائج الدراسة على أن العوامل المناخية غير ملائمة للنبات عاملاً هاماً في ارتفاع معدلات تدهور الاشجار، ويعد وادي الكوف أعلى المناطق إصابة في فصل الصيف للمساطب الثلاثة. وأوضحت نتائج دراسة تطور المرض وجود علاقة بين كمية الإصابة بموت العرعر مع العوامل البيئية، حيث ترتفع في فصل الصيف وسجل نسب عالية من موت الأوراق في جميع المواقع وذلك من خلال حساب معامل بيرسون (r) حيث اشارت النتائج وجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة وشدتها والحرارة لسنة 2016، ووجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة وشدتها والفصول ووجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة والحرارة ووجود علاقة قوية بين شدة الإصابة والحرارة لسنة 2017.

Assessing The Extent of Decling in *Juniperus phoenicea* Trees and its Relationship to Environmental Factors At Several Locations in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya

Ayhaab A. Zaetout[1] Nwara A. Mohamed[2] Mohamed A. Saeed[2]

This study was conducted on the *Juniperus phoenicea* L. in the Al-Jabal Al-Akhdar region in two phases. In the first phase, a field survey was carried out in 2016 across several juniper forests located in the central part of the Al-Jabal Al-Akhdar. The study included various sites at different elevations, such as Soussa, Ras Al Hilal, Al-Hamamah, Al-Wasita, Qasr Al-Muqaddam, Bel-Hadid, Belghrai, Wadi Al-Kouf, and Al-Bayda. The results revealed a variation in infection rates among the sites. When

calculating the infection percentages, it became evident that most locations showed high rates exceeding 90%, with the exception of Qasr Al-Muqaddam and Al-Bayda, which recorded lower rates of 46.8% and 68.0%, respectively. The highest severity of infection was noted in Wadi Al-Kouf and Belghrai, with 60.9% and 64.0%, respectively. Moderate infection severity ranging from 47% to 55% was observed in Ras Al Hilal, Al-Wasita, and Bel-Hadid, while the remaining areas recorded lower severity levels below 35%. The second phase focused on monitoring the decline of *Juniperus* trees across three terraces located at different elevations throughout the four seasons of 2017. These terraces were Al-Hamamah, situated at approximately 40 meters above sea level; Al-Wasita, at about 290 meters; and Wadi Al-Kouf, located around 600 meters above sea level. Environmental and climatic factors, including temperature, relative humidity, and physical and chemical soil properties, were measured at each site to identify the causes of juniper mortality. The results indicated a seasonal variation in infection rates across the three locations. The highest infection rate was recorded in summer at Wadi Al-Kouf, reaching 89.83%, whereas the lowest was observed in spring at Al-Hamamah, at 49.03%. Infection severity followed a similar pattern, with the highest values also occurring in summer: 78.47% in Wadi Al-Kouf, 65.70% in Al-Hamamah, and 63.07% in Al-Wasita. In contrast, spring recorded the lowest severity, particularly in Al-Wasita, where it did not exceed 30.80%. The study concluded that unfavorable climatic conditions, especially high temperatures in summer, played a significant role in the accelerated decline of juniper trees. Wadi Al-Kouf was identified as the most affected site during the summer season. Furthermore, analysis of disease progression showed a clear relationship between juniper mortality and environmental factors. Pearson's correlation coefficient (r) revealed a moderate relationship between infection rate and severity with temperature in 2016, a moderate correlation between infection rate and seasonal changes, a moderate correlation between infection rate and temperature, and a strong correlation between infection severity and temperature in 2017.

© 2025
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

المقدمة

يقع الجبل الأخضر في ليبيا بين خطي عرض 32، 33 شمالا وخطي طول 20، 23 ويحده من جهة الشمال البحر المتوسط ومن جهة الشرق هضبة البطنان ومن الغرب سهل بنغازي ومن الجنوب الصحراء الليبية وهو بذلك يمثل مساحة اجمالية تبلغ نحو 1% فقط من مساحة ليبيا (الغطاء النباتي، 2005). يتميز بأنه من المناطق الخصبة التي لا تزيد 5.2% من مساحة ليبيا، حيث تبلغ مساحة الجبل الاخضر 500 ألف هكتار، مساحة الغابات 320 ألف هكتار، اما التربة في منطقة الدراسة تعتبر من ترب البحر الأبيض المتوسط الحمراء هي السائدة في المنطقة (رمضان, 1995).

الظروف المناخية لموقع الدراسة

وتمتاز منطقة الجبل الأخضر بمناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بصيف حار جاف، وشتاء ممطر معتدل (El-Barasi et al., 2011)، وتمتاز منطقة الجبل الأخضر بمناخ البحر الأبيض المتوسط الذي تكون فيه فترات الجفاف طويلة (Al-Sodany et al., 2003)، وقد أشار التقرير الوطني الرابع حول اتفاقية التنوع الحيوي (2010) إلى أن الامطار الموسمية تتساقط من شهر أكتوبر وتنتهي في شهر مايو بمعل 150 الى 600 مليمتر سنويا لذلك فان حوالي 75% من مجموع النباتات الليبية تتركز في منطقة الشريط الساحلي. كما يتميز الجبل الأخضر بمناخ بارد شتاء وحار في معظم اجزائه صيفا وبتحليل المعلومات المناخية للثلاثين عاماً الماضية تبين أن كميات الأمطار وتوزيعها الحالي لا يؤدي إلى هذا المستوى من التدهور رغم النقص في كميات الأمطار لبعض السنوات، والتي سجل بها الدرجة القصوى تتجاوز 27م في شهري يوليو وأغسطس بينما تنخفض في الشتاء إلى 13 م في شهر يناير الذي تصل كمية الأمطار إلى 65ملم/يوم، بينما تنعدم الأمطار كليا خلال شهور الصيف (العمروني & مجيد, 2015).

تدهور اشجار العرعر إقليمي وعالمي

ظاهرة تدهور العرعر لها بعداً عالمياً حيث تم رصدها في مختلف قارات العالم وذلك في سبع عشرة دولة (Darbyshire et al., 2003)، حيث اعتبر من النباتات المسجلة بالقائمة الحمراء IUCN للنباتات المهددة بالانقراض في مناطق مختلفة بالعالم (Commission, 2001)، باكستان (Ahmed et al., 1990; Esper et al., 1995)، السعودية (Andrews, 1998; Aref & El-Juhany, 2000; Hajar, 1991) حتى تنفيذ مشروع لمراقبة تأهيل العرعر لسنه 2005 لدراسة أهم المشاكل التي تواجه غابات العرعر في المملكة، كما سجلت ظاهرة تدهور العرعر بجبال عُمان الشمالية حيث وجد ان ثلث الأشجار كانت ميتة (Fisher & Gardner, 1995)، أيضا كاستجابة سلبية للتغيرات المناخية خاصة الجفاف والرعي الجائر في جيبوتي (Fisher, 1997) ،وفي غابات الصومال والتي ارتفاعها اقل من 1718 متر (Miskell, 2000) ،أو بسبب الظروف البيئية أو الأنشطة البشرية بمرتفعات شمال إثيوبيا مما جعلها عرضة للجفاف و التدهور الشديد (Darbyshire et al., 2003)، كما ادى التدهور إلى انخفض العرعر في جميع أنحاء بريطانيا (Clifton et al., 1997) وهي مدرجة حاليًا بقائمة البيانات الحمراء للنباتات الوعائية لبريطانيا بسبب دورة حياتها الطويلة نسبيًا و التدهور التدريجي في جميع أنحاء بريطانيا (Wilkins & Duckworth, 2011)، في حين بين (Diamond et al., 1995; Weber et al., 1999) أن تدهور غابات العرعر في تكساس بالولايات المتحدة الامريكية بسبب نقص العناصر والجفاف والحرارة بسبب الإجهاد وزيادة الأملاح.

وفي دراسة أجريت بمنطقة الوسيطة بالجبل الأخضر على نبات العرعر الفينيقي تم عزل وتعريف فطر *Rhizoctonia solani* (زعطوط و محمد, 2024)

المواد والطرق:

تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاث مواقع رئيسية اعتمادا على الارتفاع فوق مستوي سطح البحر على النحو الاتي:

–الموقع الاول: (منطقة الحمامة)

تمثل المصطبة الأولى عند احداثيات32.51.16 شمالا و21.36.54 جنوبا وهي تقع على ارتفاع حوالي 40 متر فوق مستوي سطح البحر، يتميز سطح التربة بانتشار القطع الصخرية ذات الأحجام المختلفة تصنف على أنها Lithic Haploxeralfs أي ترب غابات البحر المتوسط، وأن التربة ذات قوام طيني، تنتشر عند هذا الموقع أشجار العرعر ذات النمو الجيد، للعرعر أكبر مساهمة في الغطاء النباتي الطبيعي حيث انه شكل نسبة 80%

–الموقع الثاني: (منطقة الوسيطة)

تمثل المصطبة الثانية عند احداثيات 32.47.818 شمالا و 21.35.052 جنوبا وهي تقع على ارتفاع حوالي 290 متر فوق مستوي سطح البحر، يتميز سطح التربة بانخفاض القطع الصخرية، التربة طينية محتواها من الأملاح شديد الانخفاض غير جيرية تصنف الترب على أنها Vertic Rhodoxeralfs أي ترب غابات البحر المتوسط الحمراء الغنية بالطين، العرعر يتوزع بالموقع بنسبة 80%

–الموقع الثالث: (منطقة وادي الكوف)

تمثل المصطبة الثالثة عند احداثيات 32.69.4772 شمالا و21.56.4167 جنوبا وهي تقع على ارتفاع حوالي 600 متر فوق مستوي سطح البحر يمثل العرعر 97% وينعدم وجود فتات وقطع صخرية تصنف التربة على أنها Lithic Calcixerolls أي ترب الحشائش الداكنة للبحر المتوسط الضحلة، وتبدو معظم الأشجار في حالة متوسطة من حيث النمو والحيوية وخاصة أشجار العرعر التي تظهر عليها اعراض التدهور أكثر من الموقعين السابقين.

الدراسة الحقلية:

المسح المبدئي لتدهور أشجار العرعر بعدة مواقع لسنة 2016 م:

أجرى المسح المبدئ خلال شهر ابريل لسنة 2016م، حيث اختيرت عدة مواقع من المنطقة الوسطى بالجبل الأخضر ذات كثافة عالية من نبات العرعر *J. Phoenicea* الموضحة في (شكل1)، متباينة في ارتفاعها فوق مستوي سطح البحر، ويبين الجدول (1) بيانات هذه المواقع، وقدرت كمية التدهور حسب المظهر للشجرة على النحو التالي: (0= نبات سليم، 1= موت بعض الأوراق، 2= ظهور الإصابة بوضوح، 4= موت جزء من الشجرة و5= موت كل الشجرة) كما هو موضح بالشكل (2)

شكل (1): مواقع الدراسة المستهدفة في المسح المبدئي لتدهور أشجار العرعر خلال شهر أبريل السنة 2016 (مشار للموقع بالدائرة الحمراء)

المواقع	الارتفاع م	كثافة العرعر %	الفيزيائية والكيميائية		
			قوام التربة	طبيعة تربة	Ph
سوسة	18	–	طمي	ليست متأثرة بالأملاح	7.98
الحمامة	40	80	طيني	–تربة كلسية – ليست متأثرة بالأملاح	7.45
الوسيطة	290	80	طيني	–محتواها من الأملاح شديد الانخفاض –غير جيرية	7.96
بالحديد	570	–	–	–	–
وادي الكوف	600	97	طمي	تربة قاعدية –محتواها من الاملاح منخفض	7.72
البيضاء	612	–	طمية طينية	–	6.6

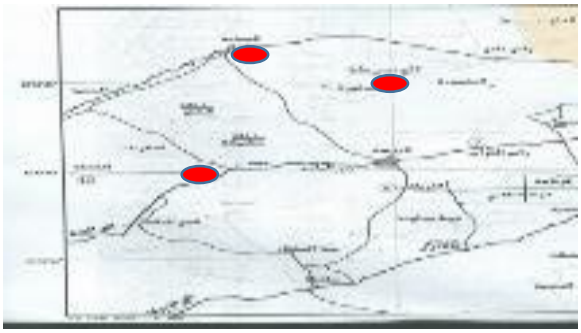
جدول (1). دراسة خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية (الغطاء النباتي، 2005)

شكل (2): المظهر العام لمراحل تدهور أشجار العرعر شهر ابريل لسنة 2016(موقع: وادي الكوف)

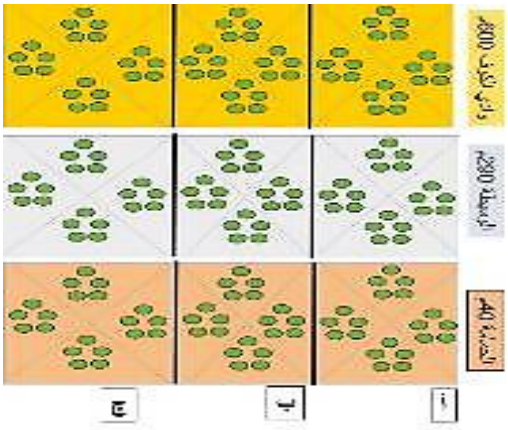
حصر تدهور أشجار العرعر بعدة مواقع خلال فصول سنة 2017:

اختيرت ثلاث مساطب متباينة في ارتفاعها فوق مستوي سطح البحر (الحمامة، الوسيطة، وادي الكوف) كما بالشكل (3)، وتمتاز بكونها عالية الكثافة لأشجار العرعر *J. phoenicea*؛ بمساحة 2000 متر مربع/ مسطبة، قسمت الي ثلاث مربعات بمعدل ثلاث مربعات مساحتها 650 متر مربع، وجمعت البيانات المناخية (حرارة – رطوبة نسبية) من خلال الموقع Power.larc.nasa.gov، وتم التعرف على خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية.

حسبت كمية التدهور على الاشجار المختبرة لكل موسم (خلال فصول السنة الأربعة) عدد 20 شجرة / مربع، بمجموع 60 شجرة في كل موقع كما موضح بالشكل (4)، حيث وضعت علامة لكل شجرة واعطى لها رقم خاص.



شكل (3): مواقع الدراسة المستهدفة خلال الفصول الأربعة لسنة 2017م



شكل (4): مخطط أخذ العينات

تقدير كمية الإصابة

لتقدير كمية التدهور في اشجار العرعر بواسطة الحصر تم استخدام طريقة الجمع من عدد 60 شجرة موزعة بالمربعات الثلاثة، حيث اخذت العينات عشوائيا من كل شجرة مُعلمة ومرقمة، وقدرت كمية الإصابة من خلال حساب كل من:

نسبة الإصابة وفقا لمعادلة (James, 1971):

نسبة الإصابة = (عدد الاوراق المصابة/العدد الكلي للأوراق)X 100.

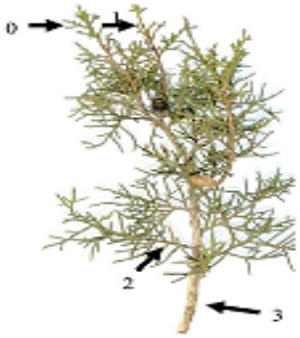
وبحساب شدة الإصابة باستخدام مقياس المرض الذي اقترحه (Otta et al., 1980) الموضح بالشكل (5) والمفصل بالجدول (2)، وطبقت المعادلة التي وضعها (Horsfall & Heuberger, 1942):

شدة الإصابة = [مج (عدد النباتات في كل درجة من درجات مقياس المرض X رقم الدرجة) / (عدد نباتات العينة كلها X أعلى درجة إصابة x 100].

وتم تقدير العلاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض باستخدام برنامج SPSS ومنها حساب معامل بيرسون (R) وفقا لما ذكره (Guyot et al., 2010).

جدول رقم (2): المقياس المعتمد عليه في تقدير شدة الإصابة بموت أشجار العرعر وفق Otta وآخرون (1980)

المقياس	وفق (Otta et al., 1980)
0	وجود بضع إبر ميتة على النمو الجديد
1	موت طرف النمو الجديد على فرع صغير واحد على الأقل
2	تطور المرض في ساق النمو الجديد
3	تطور المرض إلى نسيج نمو العام الماضي



شكل (5): وصف لمقياس شدة الإصابة وفق (Otta et al., 1980)

تصميم وتحليل بيانات التجارب:

تم التصميم الإحصائي لجميع التجارب باستخدام التصميم تام العشوائية Complet Randomized Design(RCD) كما ذكرها (Gomez & Gomez, 1984)، أما التحليل الإحصائي باستعمال جهاز الحاسوب واستخدام البرنامج (Minitab)، أما رسم الاشكال البيانية باستخدام برنامج Excelle وتم تقدير العلاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض باستخدام برنامج SPSS ومنها حساب معامل بيرسون (R).

النتائج:

منطقة الدراسة

تتميز منطقة الدراسة بظروف بيئية ملائمة لنمو اشجار العرعر الذي تجاوزت اعمارها مئات السنين، والذي يشكل 80% من الغطاء النباتي لهذه المنطقة.

الدراسة الحقلية

وصف أعراض تدهور العرعر

سجلت الدراسة حالة التدهور في غابات العرعر الفينيقي *J. phoenicea* ببعض المواقع تمثلت في موت كلي أو موت جزئي (شكل 6)، قد ظهرت العديد من الأعراض المميزة كما هو مبين بالشكل (7) منها: تبقعات بنية اللون علي الوراق الابرية (شكل 7-أ) تبقعات صفراء اللون علي الأوراق الابرية (شكل 7-ب)، تبقعات علي اطراف الاوراق (شكل 7-ج)، تبقعات وسط الورقة (شكل 7-د)، تبقعات اسفل او بقاعدة الورقة بالقرب من الافرع (شكل 7-هـ)، تقرحات علي الافرع (شكل 7-و)، خلو تاج الشجرة من المنتصف من الأوراق (شكل 7-ز) و خلو اسفل الشجرة من الاوراق (شكل 7 –ح)، كما يظهر في الشكل (8) أعراض مختلفة علي الأوراق موت قمة الورقة (الشكل 8- أ، ج) أو موت وسط الورقة (الشكل 8- ب، د) تبدأ بتغير في لون الأوراق للون البني ثم تتساقط لتصبح الافرع عارية، ثم تموت الاغصان او الأفرع تدريجيا من الأطراف باتجاه الساق، تموت الأشجار ، وعند الزيارة الميدانية لمنطقة وادي الكوف فصل الشتاء خلال شهر يناير 2021 سُجلت اعراض الموت الرجعي على الاشجار صغيرة العمر (بادرات العرعر حديثة النمو) كما هو موضح بالشكل (9)

شكل (6): أعراض تدهور أشجار العرعر (بمنطقة الوسيطة)

الشكل (7): الاعراض على أوراق العرعر التي يظهر عليها الموت الرجعي

الشكل رقم (8): أعراض الموت على أوراق نبات العرعر

شكل رقم (9): الموت الرجعي على بادرات حديثة العمر لنبات العرعر

المسح المبدئي لتدهور أشجار العرعر بعدة مواقع لسنة 2016 م:

اجرى زيارة لعدة مواقع خلال فصل الربيع لسنة 2016م، حيث بينت نتائج الجدول (3) كمية إصابة أشجار العرعر النامية في عدة مواقع مختلفة الارتفاع، بالحديد، وادي الكوف، بلغراى، المدينة الرياضية، سوسة، رأس الهلال، وجود تباين في نسبة الإصابة بين المواقع المختبرة، وسجلت نتائج الدراسة أيضاً أن اعلى نسبة للأشجار السليمة في بلغراى بلغت 55.0%، الذى تميز بانه أشجار العرعر النامية به أقل تدهورا مقارنة بمنطقة سوسة التي كنت اعلى نسبة لموت كامل للأشجار بلغت 16.6%، في حين كان التدهور ملحوظ بمنطقة وادي الكوف بنسبة بلغت 36%، أما في منطقة بالحديد أعطت النتائج أنها الأعلى موت جزئي لأشجار العرعر.

يبين الجدول (4) نتائج كمية إصابة أشجار العرعر النامية في عدة مواقع مختلفة الارتفاع، سوسة، راس الهلال، الحمامة، الوسيطة، قصر المقدم، بالحديد، بلغراى، وادي الكوف و البيضاء، وجود تباين في نسبة الإصابة بين المواقع خلال 2016، عند حساب نسبة الإصابة للمواقع المستهدف يتضح أن جميعها عالية الإصابة تتجاوز 90% عدا منطقتي قصر المقدم والبيضاء كانت الأقل إصابة بنسب (46.8 و 68.0)%، في حين أوضحت نتائج أن أعلى شدة إصابة سجلت في منطقتي (وادي الكوف وبلغراى) بنسب (60.9 و 64.0)% علي التوالي بينما كانت شدة الإصابة متوسطة بين 47–55% في المناطق رأس الهلال، الوسيطة وبالحديد، في حين كانت الشدة بباقي المواقع أقل من 35%.

وتشير النتائج ان هناك علاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض المبينة بالشكل (10) والتي تمت من خلال حساب معامل بيرسون (R) إلى وجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة وشدتها والحرارة، حيث سجل اختلاف في درجات الحرارة خلال الربيع لسنة 2016، وكانت أقل درجة حرارة سجلت في سوسة 14.89م°، بينما أعلاها 21.33 م° بمنطقة وادي الكوف مع انخفاض بالرطوبة النسبية وصلت إلى 37.82 % وكانت هذه المنطقة عالية الإصابة (94.7 و60.9) % لكل من نسبة الإصابة وشدتها على التوالي. كما كانت منطقة الحمامة أعلى نسبة رطوبة بلغت 71.1 % واعلى نسبة إصابة إلا أن شدة الإصابة كانت أقل 35.8%.

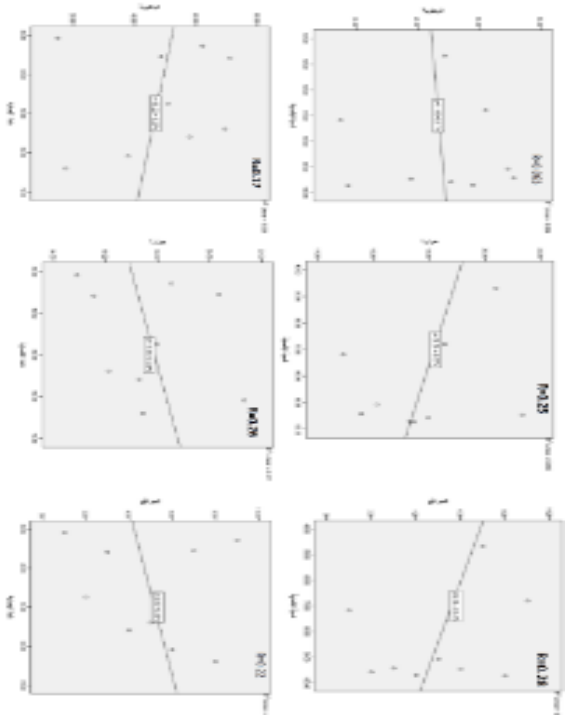
جدول (3). كمية الإصابة داخل المواقع خلال ربيع 2016

الموقع	مظهر الإصابة على اشجار العرعر (%)				
	سليم	موت بسيط	إصابة ملحوظة	موت جزئي للشجرة	موت كامل
بالحديد	27.0	7.3	29.7	33.8	2.2
وادي الكوف	18.0	14.0	36.0	27.8	4.2
بلغراى	55.0	9.3	8.7	24.2	2.8
البيضاء(المدينة رياضية)	36.0	20.0	24.0	9.0	11.0
سوسه	30.7	38.0	11.3	3.4	16.6
راس هلال	28.15	29.15	24.0	10.2	8.5

جدول (4). نسبة وشدة الإصابة والعوامل المناخية للمناطق المستهدفة بالدراسة خلال ربيع 2016

الموقع	الارتفاع (م)	درجة الحرارة (م)	الرطوبة النسبية (%)	نسبة الإصابة (%)	شدة الإصابة (%)
سوسة	18	14.89	55.00	71.8	30.8
راس الهلال	22	17.95	50.86	95.8	47.4
الحمامة	40	15.54	71.12	94.2	35.8
الوسيطة	290	17.29	57.94	97.0	55.9
قصر المقدم	566	20.37	48.70	46.8	35.5
بالحديد	570	16.10	69.36	90.8	53.9

بلغراي	578	17.44	62.5	97.2	64.0
وادي الكوف	600	21.33	37.82	94.7	60.9
البيضاء	612	18.53	62.08	68.0	32.8



الشكل (10): العلاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض 2016

حصر تدهور أشجار العرعر بعدة مواقع خلال فصول سنة 2017:

حسبت نسبة الإصابة بالمواقع الثلاثة خلال اربع فصول(شتاء، خريف، ربيع، صيف) لتقدير انتشار موت أشجار العرعر بالمنطقة المستهدفة، يبين الجدول (6) نتائج نسبة الإصابة وشدتها لأشجار العرعر النامية في ثلاث مساطب مختلفة الارتفاع، الحمامة، الوسيطة، وادي الكوف، وجود تباين في نسبة الإصابة بين المواقع الثلاثة خلال فصول السنة الأربعة، حيث سجلت اعلى نسبة إصابة في فصل الصيف بمنطقة وادي الكوف بلغت 89.83 % بينما اقل نسبة إصابة في فصل الربيع كانت 49.03 % بمنطقة الحمامة، كما أوضحت النتائج المبينة بالجدول ان شدة الإصابة بلغت اعلى نسبة لها في فصل الصيف للمواقع الثلاثة (وادي الكوف–الحمامة–الوسيطة) 78.47، 65.70 ، 63.07 % علي التوالي، في حين سجل انخفاض لشدة الإصابة خلال فصل الربيع لم يتجاوز 30.80 % في منطقة الوسيطة .

يوضح الجدول (5) العوامل المناخية للمناطق الثلاثة المختبرة، أظهرت بيانات درجات الحرارة والرطوبة أن منطقة الحمامة هي اعلى المناطق من حيث درجة الحرارة في جميع فصول السنة وتصل إلى 29.6 م في فصل الصيف، إلا أنها الأقل في الرطوبة نسبية مقارنة بالوسيطة ووادي الكوف.

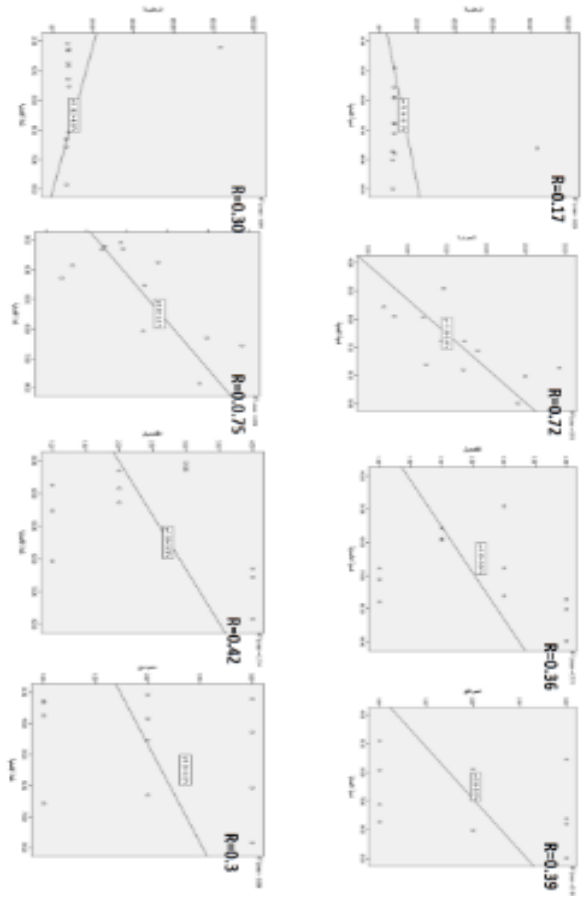
جدول (5). العوامل المناخية للمناطق المستهدفة بالدراسة خلال فصول الدراسة لسنة 2017

موعد الزيارة	الحمامة	الوسيطة	وادى الكوف
موسم	درجات الحرارة (م°)		
خريف10.2016	18.86	17.15	17.02
شتاء1.2017	11.94	8.28	6.96
ربيع4.2017	14.52	14.27	12.27
صيف7.2017	29.60	24.86	23.97
	الرطوبة النسبية (RH%)		
خريف10.2016	77.43	81.53	79.37
شتاء1.2017	77.42	78.48	77.31
ربيع4.2017	79.23	74.14	82.02
صيف7.2017	34.67	67.47	68.56

وتشير النتائج المبينة بالشكل (11) وجود علاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض وذلك من خلال حساب معامل بيرسون (R) حيث اشارت النتائج وجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة وشدتها والفصول ووجود علاقة متوسطة بين نسبة الإصابة والحرارة حيث سجل اختلاف فى درجات الحرارة خلال سنة 2017، وكانت أقل درجة حرارة سجلت في فصل الشتاء بمنطقة وادي الكوف بلغت 6.96م°، بينما أعلاها 29.60م° في فصل الصيف بمنطقة الحمامة مع انخفاض بالرطوبة النسبية وصلت إلى34.67% بمنطقة الحمامة و اعلاها 82.02% بمنطقة وادي الكوف حيث بلغت اعلى نسبة إصابة 89.83% بمنطقة وادي الكوف ووجود علاقة قوية بين شدة الإصابة والحرارة حيث بلغت اعلى شدة إصابة بفصل الصيف في منطقة وادي الكوف 78.47%.

جدول (6). نسبة وشدة اصابة أشجار العرعر خلال الفصول الأربعة لسنة 2017م

الفصول	كمية المرض بمواقع الدراسة			LSD 5%
	الحمامة	الوسيطة	وادي الكوف	
	نسبة الإصابة (%)			
الخريف	71.17	67.83	77.97	21.88
الشتاء	59.27	67.77	76.17	
الربيع	49.03	58.93	55.57	
الصيف	77.23	80.23	89.83	
	شدة الإصابة (%)			
الخريف	37.50	45.37	60.73	18.22
الشتاء	33.10	38.53	42.83	
الربيع	32.93	30.80	32.13	
الصيف	65.70	63.07	78.47	



الشكل رقم (11): العلاقة بين العوامل المناخية وتطور المرض 2017

المناقشة

منطقة الدراسة:

منطقة الجبل الأخضر تتمتع بالسمات البيئية المتميزة لكونها منطقة غابات دائمة الخضرة كما ان تضاريس المنطقة المتميزة تضم ثلاث مصاطب تختلف فيما بينها مناخيا (الزوام, 1984) اجريت هذه الدراسة المبدئية بثلاث مساطب مختلفة الارتفاع: الساحلية المحاذية لشاطئ البحر أراضي سهلية ومناخ بحر متوسطي (سوسة، رأس الهلال، الحمامة) ومسطبة متوسطة الارتفاع بلغت 290م منطقة الوسيطة، بينما باقي المواقع تقع في المسطبة الثالثة عالية الارتفاع تصل إلى (600 و 612) م لكل من الكوف والبيضاء على التوالي، كما تتميز هذه المواقع بكثافة العرعر العالية التي تتراوح بين 80-97% من غطائها النباتي، كما تتمتع منطقة الدراسة بأن معظم تربها طينية –طميية، ذات محتوى ملحي منخفض ويتراوح رقمها الهيدروجيني بين ضعيفة الحامضية ويصل 7.96 بالوسيطة وفقا لما ذُكر لدراسة (لجنة الغطاء النباتي، 2005)، وسجل أيضاً تباين في الظروف المناخية لهذه المواقع كما هو وارد بموقع (Power.larc.nasa.gov) ، وحيث تتراوح كمية الأمطار بين 250 الى 600 ملم (لجنة الغطاء النباتي، 2005). من جهة أخر، يتبع العرعر الرتبة الصنوبرية دائمة الخضرة من النباتات عارية البذور (Roberts، 2009)، وأن العرعر النامي بمنطقة الجبل الأخضر هو النوع الفينيقي (**العمروني و مجيد, 2015; الزني و بيومي, 2006**).

في دراسة تمت على منطقة سطية أوضحت ان اسباب الموت ترجع إلى تأثير الري (شعيب، 2009)، وان إزالة الفروع والأشجار الميتة بطريقة علمية وتحسين حصاد مياه الأمطار عن طريق عمل سدود ترابية هلالية الشكل حول المجموعات المتقاربة من أشجار العرعر، قد يعود الاختلاف بين المواقع لعوامل مناخية أو الأصناف أو اختلاف الأعمار لتميز هذا النبات بتجديد الطبيعي، أو بسبب تفاوت الكثافة النباتية بين المواقع.

الدراسة الحقلية:

أظهرت نتائج المسح المبدئي لتدهور أشجار العرعر بعدة مواقع لسنة 2016 م أن كمية إصابة أشجار العرعر في جميع مواقع الدراسة، وكان اعلى نسبة لموت كامل للأشجار في سوسة وأعلى موت جزئي في منطقة بالحديد، يعزى هذا التباين إلى التغيرات المناخية (حرارة – رطوبة نسبية) لمواقع الدراسة وفقا لتفسير (Fisher & Gardner, 1995) خاصة الجفاف طبقا لما ذكره (Fisher, 1997) أو بسبب الظروف البيئية أو الأنشطة البشرية عرضة للجفاف و التدهور الشديد (Darbyshire et al., 2003)، في حين بين (Diamond et al., 1995; Weber et al., 1999) بسبب نقص العناصر والجفاف والحرارة بسبب الإجهاد وزيادة الأملاح.

وعند حساب نسبة وشدة الاصابة تدهور أشجار العرعر بالمواقع الثلاثة، وخلال اربع فصول (شتاء، خريف، ربيع، صيف) لسنة 2017م لتقدير انتشار موت الاشجار بالمساطب الثلاثة من دراسة تأثير التباين بين الفصول على كمية المرض، وبتحليل المعلومات المناخية للثلاثين عاماً الماضية تبين أن كميات الأمطار وتوزيعها الحالي لا يؤدي إلى هذا المستوى من التدهور على الرغم من أن هنالك نقص في كميات الأمطار في بعض السنوات كما تبين أن هجر ودمار المساطب أدى إلى ضعف حصاد المياه مما تسبب في الإجهاد المائي الذي يتعرض له العرعر وليس قلة الأمطار وهذا يتفق مع ما ذكر في نتائج (مراقبة تأهيل اشجار العرعر في جبال السروات بالمملكة العربية السعودية، 2005)، كما أستبعد (Herzog, 1998) تأثير درجة الحرارة على التجديد الطبيعي في الغابات حيث لاحظ أن العرعر في جبل السلو باليمن ينمو عند ارتفاع 1700متر فوق مستوى سطح البحر الأمر الذي يؤكد أن توزيعه وضعف التجديد الطبيعي فيه بواسطة البذور وليس نتيجة لدرجة الحرارة، وقد أشارت عدد من الدراسات إلى أن تغيرات المناخ كان له تأثير سلبي على الغطاء النباتي تتفق هذه النتائج مع (Zaetout & Mohamed, 2024b)، كما أن الموجات الساخنة والجافة خلال فصل الصيف تؤثر أيضا على الأشجار الواقعة في قمم الجبال، من جهة أخرى أشجار العرعر تعتمد بشكل كبير على حقل الرطوبة وقطرات ماء الضباب حيث أن تركيبتها وأوراقها الصغيرة المتشعبة تمثل شبكة دقيقه قادرة على تجميع قطرات الضباب المائية الصغيرة التي لا تتعدى 50 ميكرون، وبالتالي تكون الضباب يعتمد وبشكل كبير على درجه الحرارة فإن الارتفاع في درجة الحرارة يؤدي إلى تدني نسبة التشبع لبخار الماء التي يتكون عندها الضباب وبالتالي يرتفع مستوى الحد الذي يتكون عنده الضباب في المنحدرات الجبلية وتقل كمية الضباب على بعض الأجزاء مما يمثل بعداً أخر للعناصر المناخية التي تؤثر على أشجار العرعر والنباتات الجبلية الطبيعية(الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية، 2004).

كما أن المسببات المرضية الفطرية والحشرية عاملاً هاماً في تدهور أشجار الغابات تتفق هذه النتائج مع بعض الدراسات السابقة(Zaetout et al., 2024a; Zatout et al., 2023; زعطوط et al., 2025)

الاستنتاجات

- العوامل المناخية عاملاً هاماً في ارتفاع معدلات الإصابة، يعد وادي الكوف أعلى المناطق إصابة بفصل الصيف.
- اتضح وجود علاقة بين الظهور المرض والجفاف حيث كانت أعلى إصابة بفصل الصيف للمواقع الثلاثة لان العوامل البيئية غير ملائمة للنبات ادى الى تدهور الاشجار وحدوث الموت الجماعي
- قد يعود الاختلاف بين المواقع لعوامل مناخية أو الأصناف أو اختلاف الأعمار لتميز

هذا النبات بتجديد الطبيعي، أو بسبب تفاوت الكثافة النباتية بين المواقع.

- سجلت الإصابة على النبات العرعر سواء حديثة النمو والمسنة.

التوصيات

- تعد ظاهرة تدهور العرعر حالة وبائية، جميع البحوث السالف ذكرها بالدراسات السابقة تؤكد على انتشارها بمساحات كبيرة محليا ودوليا، لذا على الدولة التدخل للسيطرة عليها بالطرق والأساليب العلمية وليس الاكتفاء بالبحث عن الأسباب.
- تحديد العلاقة بين عوامل التربة وتأثيرها على نمو الجذور.
- مدى تأثير تركيب التربة على عمق الجذور.

المراجع:

الزوام .(1984) .*كتاب الجبل الاخضر دراسة في الجغرافية الطبيعية*. 119 .

العمروني, ح. ع & ,.مجيد, م .(2015) .*دراسة بيئية لنبات العرعر الفينيقى بمنطقة الجبل الأخضر*/*Juniperus phoenicea L.*

الزني, ا. ا. ع & ,.بيومي, ب. م. ع .(2006) .*الأشجار والشجيرات الهامة المحلية والمستوردة بالجبل الأخضر ،ليبيا* .الدار الأكاديمية للطباعة والتأليف والترجمة والنشر،.

الهيئة العامة للبيئة، التقرير الوطني الرابع حول تنفيذ اتفاقية التنوع الحيوي. (2010). طرابلس ليبيا.

تقرير دراسة وتقييم الغطاء النباتى الطبيعى بمنطقة الجبل الأخضر. (2005). جامعة عمر المختار، مشروع الجبل الأخضر، التقرير النهائي.

رمضان, ب. م. خ .(1995) .*الترب الليبية: (تكوينها – تصنيفها – خواصها – إمكانياتها الزراعية)* .جامعة الفاتح،.

زعطوط, إ. ع & ,.محمد, ن. ع. (2024). عزل وتعريف فطر Rhizoctonia solaniمن أوراق وأفرع أشجار العرعر الفينقيJuniperus phoenicea بمنطقة الوسيطة–الجبل الأخضر–ليبيا .*المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة (م ل ع ت ب)* , *6*(2), A27-31. https://doi.org/10.63359/ey139383

زعطوط, إ. ع., زعطوط, م. م., المزيني, ص. خ., المنصوري, م. ط & ,.عبد السلام بوماضي, م. (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), 4. https://doi.org/10.5339/ajsr.2025.4

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) غير منشورة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.

Ahmed, M., Shaukat, S. S., & Buzdar, A. H. (1990). Population structure and dynamics oi Juniperus excelsa in Balouchistan, Pakistan. *Journal of Vegetation Science*, *1*(2), 271–276. https://doi.org/10.2307/3235664

Al-Sodany, Y. M., Shehata, M. N., & Shaltout, K. H. (2003). Vegetation along an elevation gradient in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya. *Ecologia Mediterranea*, *29*(2), 125–137. https://doi.org/10.3406/ecmed.2003.1547

Andrews, G. (1998). The use of trees and shrubs for livestock production. *Australian Biologist*, *11*(2), 4.

Aref, I. M., & El-Juhany, L. I. (2000). *Natural and planted forests in Saudi Arabia; their past present and future.*

Clifton, S. J., Ward, L. K., & Ranner, D. S. (1997). The status of juniper Juniperus communis L. in northeast England. *Biological Conservation*, *79*(1), 67–77. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00101-2

Commission, N. Resources. S. S. (2001). *IUCN Red List categories and criteria*. IUCN.

Darbyshire, I., Lamb, H., & Umer, M. (2003). Forest clearance and regrowth in northern Ethiopia during the last 3000 years. *The Holocene*, *13*(4), 537–546. https://doi.org/10.1191/0959683603hl644rp

Diamond, D. D., Rowell, G. A., & Keddy-Hector, D. P. (1995). *Conservation of Ashe juniper (Juniperus ashei Buchholz) woodlands of the central Texas Hill Country.*

El-Barasi, Y. M., Barrani, M. W., El-Amrouni, A. O., & Mohamad, N. F. (2011). Check list of flora and vegetation on south Elmarj zone: South El-jabal EL-Akhadar-Libya. *Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara*, *9*(3), 141.

Esper, J., Bosshard, A., Schweingruber, F. H., & Winiger, M. (1995). Tree-rings from the upper timberline in the Karakorum as climatic indicators for the last 1000 years. *Dendrochronologia*, *13*, 79–88.

Fisher, M. (1997). Decline in the juniper woodlands of Raydah Reserve in southwestern Saudi Arabia: a response to climate changes? *Global Ecology and Biogeography Letters*, 379–386. https://doi.org/10.2307/2997338

Fisher, M., & Gardner, A. S. (1995). The status and ecology of a Juniperus excelsa subsp. polycarpos woodland in the northern mountains of Oman. *Vegetatio*, *119*, 33–51. https://doi.org/10.1007/BF00047369

Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. John wiley & sons.

Guyot, J., Condina, V., Doaré, F., Cilas, C., & Sache, I. (2010). Segmentation applied to weather-disease relationships in South American leaf blight of the rubber tree. *European Journal of Plant Pathology*, *126*, 349–362. https://doi.org/10.1007/s10658-009-9540-1

Hajar, A. S. (1991). Germination studies of Juniperus excelsa from South-western Sauda Arabia. *Indian Botanical Contactor*, *8*(1), 41–44.

Herzog, M. (1998). *Shrubland Management in Tribal Islamic Yemen: Social Forestry as Development of*

Zaetout, A. A., Abdlrahman, A. Y. F., Alhasaa, N. S., Bin Zabiya, F. N., & Alsalheen, S. A. (2024a). The first report on the green stink bug nezara viridula on trees Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa in Derna City-Libya. *North African Journal of Scientific Publishing*, *2*(1), 29–34. https://najsp.com/index.php/home/article/view/136

Zaetout, A. A., & Mohamed, N. A. (2024b). A study on carob leaf spot disease and the impact of environmental on its spread in AL-Jabal AL-Akhdar-Libya. *African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)*, 30–39. https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/article/view/675

Zatout, A. A., Mohamed, N. A., & Saeed, M. A. (2023). *Record of Sordaria fimicola Causing Dieback on Juniperus phoenicea in Al-Jabal Al-Akhdar–Libya*. *Al-Mukhtar Journal of Sciences*.;38(2):173–179. 8 https://doi.org/10.54172/mjsc.v38i2.644

Zaetout AA, Zaatout MM, Al-Muzaini SK, Al Mansouri MT, Boumadi MA. (2025). Survey and assessment of disease infections in needle-leaved and broad-leaved tree and shrub species within Al-Fatiah Campus, University of Derna- Libya. Arabian Journal of Scientific Research 6:1.4. https://doi.org/10.5339/ajsr.2025.4

a Local and Sustainabel (sylvi-) culture: an Essay in Practical Philosophy. Verlag nicht ermittelbar.

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

James, W. C. (1971). *An illustrated series of assessment keys for plant diseases.*

Miskell, J. E. (2000). *An Ecological and Resource Utilisation Assessment of Gacaan Libaax, Somaliland*. IUCN Eastern Africa Regional Office.

Otta, J. D., Fiedler, D. J., & Lengkeek, V. H. (1980). Effect of benomyl on Phomopsis juniperovora infection of Juniperus virginiana. *Phytopathology*, *70*(1), 46–50.

Roberts, D. L. (2009). The Plant Doctor's LANDSCAPE TIPS *Phomopsis* of blight *juniper*: Michigan State University Extension The Landsculptor – June 2009 13, PP1.

Weber, D. J., Bunderson, E. D., Davis, J. N., Nelson, D. L., & Hreha, A. (1999). Diseases and Environmental factors of the pinyon-juniper communities. *Proceedings: Ecology and Management of Pinyon-Juniper Communities within the Interior West*, 118–120.

Wilkins, T., & Duckworth, J. C. (2011). *Breaking new ground for juniper: a management handbook for lowland England*. Plantlife.