انتشار مرض الذراع الميّت على كرمة العنب المتسبب عن الفطر *Phomopsis viticola* في جنوب سورية وارتباطه بالظروف المناخية السائدة

ساهر الحلبي[1]، وليد نفاع*[2] وبيان مزهر[1]

(1) مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية؛ (2) كلية الزراعة الثانية، جامعة دمشق – فرع السويداء، سورية.

*البريد الإلكتروني للباحث المراسل: walid1851966@yahoo.com

الملخص

الحلبي، ساهر، وليد نفاع وبيان مزهر. 2025. انتشار مرض الذراع الميّت على كرمة العنب المتسبب عن الفطر *Phomopsis viticola* في جنوب سورية وارتباطه بالظروف المناخية السائدة. مجلة وقاية النبات العربية، 43(2): 155–163. https://doi.org/10.22268/AJPP-001319

أجريت هذه الدراسة في بساتين كرمة العنب في جنوب سورية (محافظة السويداء)، بهدف حصر مناطق انتشار مرض الذراع الميت على الكرمة، ومعرفة نسب انتشاره ومدى ارتباطه بالظروف المناخية السائدة. تم جمع 130 عينة خلال ثلاثة مواسم (2020، 2021 و 2022) من الشجيرات التي أبدت أعراض إصابة واضحة، وذلك في مختلف أطوار نمو الكرمة ليتم فحصها في المختبر، وعزل المسبب المرضي. أظهرت نتائج الفحص وجود الإصابة بالفطر *Phomopsis viticola* المُسبّب لمرض الذراع الميت (dead-arm) على الكرمة بنسبة 70% من العينات المفحوصة. وتراوحت نسبة الانتشار بين 2 و 30% تبعاً للمواقع المختلفة التي شملتها الدراسة، في حين تراوحت نسبة الإصابة في البساتين المدروسة بين 10 و 70%. أما شدة الإصابة بالمرض، فقد تراوحت بين الدرجات 1 و 3 تبعاً لسلم التقييم 0–3 المستخدم في جميع مناطق الدراسة. لوحظ وجود علاقة ارتباط إيجابي بين الارتفاع عن سطح البحر ومعدل الهطولات المطرية من جهة ونسبة وشدة الإصابة بالمرض من جهة أخرى، وبخاصةٍ مع بداية فصل الربيع في مرحلة تفتح براعم الكرمة وما بعد الإزهار، وعلاقة ارتباط سلبي بين درجة الحرارة ونسبة وشدة الإصابة، حيث لم يلاحظ المرض في المناطق التي يقلّ ارتفاعها عن 1200 م عن سطح البحر. تبعاً لذلك فقد تباينت نسبة الإصابة بين مواسم الدراسة الثلاثة، إذ سُجّلت أعلى نسبة خلال الموسم 2020، مع متوسط كمية أمطار سنوية تجاوزت 600 مم خلال فصل الربيع، ومتوسط درجة حرارة 18.1°س. تعدّ هذه الدراسة التسجيل الأول لمرض الذراع الميت على كرمة العنب في سورية.

كلمات مفتاحية: كرمة العنب، الذراع الميّت، *Phomopsis viticola*، الظروف المناخية، تسجيل أول.

المقدمة

تعدّ كرمة العنب (*Vitis vinifera* L.) واحدةً من أهم أشجار الفاكهة المنتشرة في جميع أنحاء العالم، والتي تعود زراعتها إلى أكثر من 8,000 سنة في بلاد ما بين النهرين القديمة (Fischer *et al*., 2004; Creasy & Creasy, 2018).

تحتل زراعة كرمة العنب مركزاً مهماً بين الزراعات الاقتصادية في سورية، وتتركز في أغلب محافظات القطر، إذ تنتشر زراعتها في مدى واسع من النطاقات البيئية. فقد قُدرت مساحة الأراضي المزروعة بالكرمة في سورية بنحو 44 ألف هكتاراً، والإنتاج بحوالي 243 ألف طناً في عام 2020. وقد ساهمت محافظة السويداء بنسبة 22.3% تقريباً من إنتاج القطر بمساحة زراعية بلغت 10 آلاف هكتاراً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2020).

تتعرض كرمة العنب في جميع أنحاء العالم إلى مجموعة واسعة من الآفات الحشرية والمرضية، ومن أهمها الأمراض الفطرية، التي يمكن أن تسبب أضراراً كبيرة بالكروم، أو تسبب أعراضاً يوصف كثيرٌ منها بالتدهور، حيث تَضعُف الشجيرات تدريجياً، وتتوقف في النهاية عن الإنتاج (Creasy & Creasy, 2018).

تعدّ أمراض جذع كرمة العنب من أكثر أمراض الكرمة تدميراً، إذ يشير مصطلح (Grapevine Trunk Diseases, GTD) عموماً إلى مجموعة من الأمراض المعقدة، حيث أكدت دراسات سابقة ارتباط ثمانية عشر جنساً من الفطور الممرضة للنبات بأمراض جذع الكرمة في جميع أنحاء العالم (Armengol *et al*., 2001؛ Kaliterna *et al*., 2012؛ Mostert *et al*., 2004)، ومن أهم هذه الفطور: *Phaeomoniella chlamydospore*، *Dactylonectria torresensis*، *Eutypa lata*، *Phomopsis viticola*، *Fomitiporia mediterranea* و *Phaeoacremonium minimum* والعديد من أنواع الفصيلة

https://doi.org/10.22268/AJPP-001319
© 2025 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

Botryosphaeriaceae (Bertsch *et al.,* 2013؛ Gramaje *et al.,* 2018؛ Graniti *et al.,* 2000؛ Kotze *et al.,* 2011؛ Úrbez-Torres, 2011). ينتشر مرض الذراع الميت (Dead arm)، المتسبب عن الفطر *Phomopsis viticola* في جميع مناطق زراعة كرمة العنب الرئيسة في العالم (Hewitt & Pearson, 1988؛ Gomes *et al*., 2013) ويسبب خسائر في المحصول تصل حتى 30% (Erincik *et al*., 2001؛ Schilder *et al*., 2005؛ Úrbez-Torres *et al.,* 2013).

سُجل المرض في إفريقيا، آسيا، استراليا، أوروبا، جزر المحيط الهادي وأمريكا الشمالية، ويُعدّ مرضاً مدمراً في المناطق التي يكون فيها الجو رطباً أو ماطراً لعدة أيام بعد تفتح البراعم، إذ يؤدي إلى ضعف الكروم، ونقص المحصول، كما يقلل من جودة ثمار عنب المائدة، أما في المشاتل فإنه يؤدي إلى موت الطعوم بعد غرسها (Hewitt & Pearson, 1988). ويأخذ المرض عدة أسماء باختلاف المنطقة التي يوجد بها، فيعرف في أمريكا بالذراع الميت (Dead arm)، وفي أوروبا باسم اكسكوريوز Excoriose، أما Hewitt & Pearson (1988) فقد أطلقا على المرض اسم تبقع الأوراق والساق الفوموبسيسي (Phomopsis cane and leaf spot)، ويطلق عليه أيضاً "اسوداد أفرع الكرمة"، ويعرف محلياً بمرض الجفنة أو الفحمة. يشكل الطور اللاجنسي (*Phomopsis viticola*) جزءاً من معقد أمراض جذع الكرمة (Úrbez-Torres *et al*., 2013).

يقضي الفطر فترة الشتاء في اللحاء والبراعم، إما على شكل مشيجة فطرية أو أوعية بكنيدية، لتظهر العدوى في الربيع عندما يترافق مع الظروف الرطبة، والتي تسبب انتشار الأبواغ الكونيدية لتصل إلى الأغصان الفتية، إذ تعدّ الأيام الماطرة في بداية موسم النمو مهمة وضرورية لتطور هذا المرض (Latinović *et al*., 2004). أشار Erincik *et al.* (2003) إلى أنّه من شروط إصابة الأوراق والقصبات هو أن تتوفر مدة رطوبة أو بلل لاتقل عن 7 ساعات كحدٍ أدنى عند درجة حرارة مثالية تتراوح بين 16–20°س، لتقوم الأوعية البكنيدية للفطر بنشر الأبواغ الكونيدية التي تهاجم خلايا العائل. وتزداد خطورة المرض في مناطق زراعة الكرمة التي تتميز بمناخ معتدل رطب خلال موسم النمو (Úrbez-Torres *et al*., 2013). يصيب الفطر *P. viticola* جميع أجزاء النبات فوق سطح التربة خلال مراحل تطورها المختلفة، إلا أن أكبر الخسائر في الإنتاج تحدث عند إصابة الثمار والمحاور الرئيسة للعناقيد، والتي تبقى عرضة للإصابة طوال موسم النمو (Erincik *et al*., 2001).

إن معرفة توزع هذا المرض على جذع كرمة العنب، والعوامل الرئيسة المرتبطة بتطوره، أمر ضروري للتنبؤ بانتشاره، وإيجاد طرائق مناسبة لمكافحته. إن البيانات المتعلقة ببعض هذه الأمراض قليلة، وغير مكتملة من خلال الدراسات المحلية، وبخاصةٍ في محافظة السويداء، وهناك حاجة ملحة لإجراء مسح شامل للإصابة بها وتواترها في مناطق زراعة الكرمة. لذلك، كان الهدف من هذه الدراسة حصر مناطق انتشار مرض الذراع الميت على كرمة العنب في جنوب سورية (محافظة السويداء)، وارتباطه بالظروف الجغرافية والمناخية (الارتفاع عن سطح البحر ومعدل الهطولات المطرية ودرجة الحرارة) في مناطق الدراسة.

مواد البحث وطرائقه

حصر مناطق انتشار مرض الذراع الميت على الكرمة وجمع البيانات

تمّ التحري عن انتشار مرض الذراع الميت من خلال القيام بالعديد من الجولات الحقلية، والتي شملت 22 موقعاً مختلفاً تنتشر فيها زراعة الكرمة في محافظة السويداء، وضمن نطاقات بيئية مختلفة، ووفقاً للمناطق الإدارية الأربع في المحافظة (جدول 1)، وذلك خلال ثلاثة مواسم متتالية (2020، 2021 و 2022).

إنّ التربية الشائعة في غالبية المناطق هي التربية الزاحفة المعتمدة على الزراعة البعلية، وغالبية الأصناف المزروعة هي السلطي والحلواني والبلدي والأسود والزيني. تم المسح بشكل منتظم من بداية الربيع وحتى نهاية الموسم لتغطي حوالي 10% من بساتين الكرمة في المناطق المذكورة وبشكل عشوائي، واختلف عدد البساتين التي تمت زيارتها بين المناطق المدروسة تبعاً للمساحة المزروعة بكرمة العنب في كل قرية (جدول 1). وتم تحديد بستان واحد بشكل عشوائي في كل قرية، لأخذ القراءات الخاصة بنسبة وشدة الإصابة بشكل دقيق، حيث تم أخذ عشر عينات مختلفة (أفراخ، قصبات، جذوع، ثمار) من الدوالي (الشجيرات) التي أبدت أعراض الإصابة بمرض الذراع الميت.

المشاهدات الحقلية

سجلت جميع المشاهدات في استمارة تضمنت ما يلي: المنطقة والبلدة، والارتفاع عن سطح البحر، ومساحة البستان، وعدد الشجيرات المصابة الكلي. سجلت الإصابة على مختلف أطوار النمو والأجزاء الخضرية في شجيرات الكرمة (مرحلة السكون، بداية النمو، الإزهار، وصول حجم الثمار لحجم حبة البازلاء أي مرحلة الحصرم، بداية تلون الثمار أي بداية النضج، وعند الحصاد) (Savocchia *et al*., 2007). وتمّ حساب نسبة انتشار المرض (prevalence) ضمن كل منطقة وفق المعادلة:

$$\text{نسبة انتشار المرض (\%)} = \frac{\text{عدد البساتين المصابة}}{\text{عدد البساتين الكلي}} \times 100$$

تمّ حساب نسبة الإصابة في كل بستان من خلال حساب النسبة المئوية لعدد الشجيرات المصابة من العدد الكلي للشجيرات في البستان

المدروس. وتم قياس شدة الإصابة على الفروع باستخدام السلم 0–3 درجات (Barba *et al*., 2018) حيث: 0= لا توجد أعراض، 1= إصابة خفيفة، عدد قليل من التقرحات المنفصلة، 2= إصابة معتدلة، تقرحات متصلة واسعة الانتشار و 3= إصابة شديدة، تقرحات مسودة، نسيج بين العقد فليني ومشوه.

جدول 1. المناطق الإدارية والقرى وعدد بساتين كرمة العنب التي شملتها الدراسة في محافظة السويداء.

Table 1. Administrative areas، villages and number of vineyards surveyed in Sweida Governorate.

المنطقة الإدارية/القرية Administrative area/Village		عدد بساتين الكرمة Number of vineyards surveyed
السويداء Sweida		
مدينة السويداء	Sweida City	5
مصاد	Masad	8
الرحى	Ar-raha	8
قنوات	Kanawat	10
مفعلة	Mafale	10
عتيل	Atel	5
سليم	Saleem	5
صلخد Salkhad		
صلخد	Salkhad	7
الكفر	Al-Kafer	10
حبران	Hobran	10
سهوة الخضر	Sahot Alkhoder	10
مياماس	Mayamas	10
عيون	Uyuun	6
عرمان	Orman	8
القريا Al-qarayya		
رساس	Rasaas	3
سهوة البلاطة	Sahot Al-blata	3
شهبا Shahba		
مردك	Morduk	10
نمرة شهبا	Nemat Shahba	10
المزرعة	Al-Mazraa	3
المتونة	Al-mtona	3
الصورة الصغيرة	Al-Sawara Al-Saghira	3
الصورة الكبيرة	Al-Sawara Al-Kabera	3
المجموع	**Total**	**150**

عزل الفطر

أُخذت قطع صغيرة بسماكة 1–3 مم من المناطق المصابة على الفروع والجذوع، عُقمت بالكحول الإيثيلي 70% لمدة 30 ثانية، ونقلت إلى محلول 1% هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) لمدة دقيقة واحدة، وغُسلت مرتين متتاليتين بالماء المقطر والمعقم، ثم جففت بواسطة ورق ترشيح، ووضعت في أطباق بتري تحتوي على الوسط المغذي Potato dextrose agar (PDA) المضاف إليه المضاد الحيوي ampicillin بتركيز 0.1 غ/ليتر. حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 25°س لمدة 5–7 أيام، وتمت عملية التنقية للفطور النامية بنقلها إلى أطباق بتري جديدة محتوية على PDA، وتحضينها بنفس الشروط حتى تتشكل الأبواغ الكونيدية (Manawasinghe *et al*., 2019). صُنّفت الفطور المعزولة بالاعتماد على الصفات الشكلية للمستعمرات والأبواغ والحوامل البوغية (Ben Ghnaya-Chakroun *et al*., 2014).

النتائج والمناقشة

وصف الأعراض وعزل العامل المسبب

سُجلت خلال الدراسة أعراض إصابات مختلفة، وذلك بحسب الجزء النباتي المصاب، فقد لوحظ جفاف واسوداد كامل للأفراخ في الجفنات المصابة، أما على القصبات، فقد تطورت تقرحات بيضاوية متطاولة مسودة غائرة على السلاميات القاعدية من 4 إلى 6 سلاميات، وفي بعض الحالات كانت التقرحات (متفرقة أو متصلة) منتشرة على كامل الأفراخ أو القصبات (أكثر من 6 سلاميات)، وظهرت تشققات في اللحاء معطيةً مظهر القشور أو القشب، وظهرت التقرحات على جهة واحدة للقصبة أو محيطة بكامل القصبة تبعاً لشدة الإصابة. كما لوحظ في المقاطع العرضية عند منطقة التقرحات تلون الأوعية الخشبية باللون البني والبني المسود، بالإضافة إلى ظهور العرض المميز وهو القصبة المبيضة (أو ابيضاض القصبة) خلال فصل الخريف في نهاية موسم النمو، بالإضافة إلى إصابة حامل ومحور العنقود (العرموش) بأعراض مماثلة لإصابة الأفراخ والقصبات، أما على الثمار فظهرت الإصابة على هيئة ذبول وجفاف لجزء أو لكامل العنقود الثمري (شكل 1). تشابهت هذه الأعراض مع ما تمّ نشره في عدة دراسات سابقة (Wilcox *et al*., 2015؛Nita *et al*., 2008 ؛Erincik *et al*., 2002). لم يسجل خلال الدراسة وجود أعراض واضحة تماماً على الأوراق، والمتمثلة بظهور بقع باهتة اللون ذات مركز غامق ومحاطة بهالة صفراء. فقد ظهرت الأوراق على الأفرع المصابة بشدة صفراء اللون، وتحولت إلى اللون البني، لتجف لاحقاً وتبقى عالقة على الأفرع المصابة. أشار Lawrence *et al.* (2015) إلى أنه في مناخ البحر المتوسط، تكون أعراض الإصابة على الأوراق أقل شيوعاً، مقارنة بالإصابة التي تظهر على خشب العائل، والتي تكون على هيئة تقرحات مؤدية إلى الموت التراجعي (Phomopsis dieback).

ظهرت الأعراض على الطرود الحديثة والقصبات في البساتين المدروسة خلال موسم النمو في النصف الثاني من فصل الربيع وبداية فصل الصيف، أواخر شهر أيار/مايو وخلال شهر حزيران/يونيو تبعاً

للظروف المناخية في كل منطقة. كما لوحظ ظهور الأعراض السابقة في نهاية موسم النمو (فترة جني المحصول) بالإضافة لظهورها على الثمار. ويعود ذلك للظروف الجوية السائدة في بداية الموسم ونهايته، والمتمثلة بهطولات مطرية ترافقت بانخفاض في درجات الحرارة، الأمر الذي شجع ظهور الإصابة وانتشارها كما ذكر في دراسات سابقةً (Latinović *et al*., 2004 ؛Erincik *et al*., 2003).

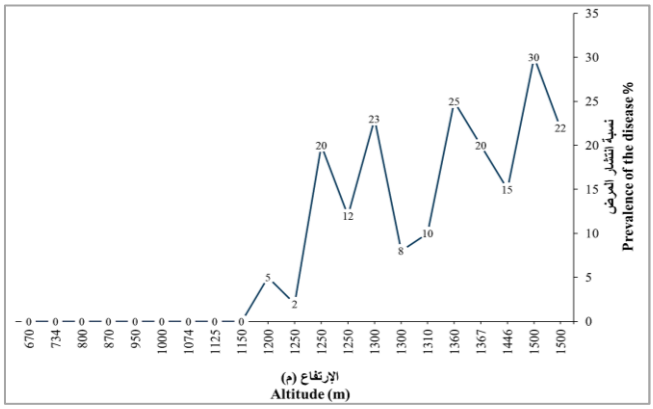
شكل 1. أعراض الإصابة بمرض الذراع الميت على كرمة العنب: (A، B، C) اسوداد وتقرح الأغصان، (D، E) الأوعية البكنيدية على الأغصان، (F، G) تلون النسج الخشبية باللون البني والبني المسود في قصبة مصابة، (H) ذبول في الثمار المصابة، (I) جفاف الثمار المصابة، (J) القصبة المبيضة أو ابيضاض القصبة.

Figure 1. Symptoms of dead-arm disease on grapevine: (A, B, C) Blackening and lesion of shoots, (D, E) Pycnidia on shoots, (F, G) Brown and black-brown discoloration of woody tissues in an infected cane, (H) Wilting of infected fruits, (I) Dryness of infected fruits, (J) Bleached cane.

لم يلاحظ خلال فصل الصيف حدوث إصابات جديدة أو أي تطور للمرض، حيث امتازت هذه الفترة بمناخ حارٍ وجاف، فقد تجاوزت درجة الحرارة خلال الصيف 25°س. وهذا ما أشارت إليه دراسات سابقة أكدت أنه خلال فصل الصيف في المناخات الدافئة والجافة، يكون الفطر غير نشطٍ نسبياً في أنسجة الكرمة، لكنه يستأنف نموه في الخريف، وتتطور الأوعية البكنيدية (Emmett *et al*., 1992؛ Hewitt & Pearson, 1988؛ Moller *et al*., 1982). كما أشار Savocchia *et al.* (2007) أنه خلال موسم النمو يمكن ملاحظة وجود التقرحات المنتشرة على الأفراخ الخضراء، وعند مرحلة جني المحصول يمكن ملاحظة كثرة الأوعية البكنيدية المتشكلة على ثمار العنب التي قد جفت نتيجة الإصابة. أكد التوصيف الشكلي/المورفولوجي للعزلات أنها تتبع للنوع *Phomopsis viticola*، وذلك وفق ما ذكر في دراسات سابقة (Úrbez-Torres *et al*., 2013 ؛Hewitt & Pearson, 1988).

مناطق انتشار مرض الذراع الميت على الكرمة في محافظة السويداء

أظهرت النتائج انتشار مرض الذراع الميت على الكرمة في جميع مناطق زراعتها في محافظة السويداء، واختلفت نسبة الانتشار باختلاف مناطق الدراسة التي ظهر فيها المرض (جدول 2)، إذ بلغت أقل نسبة انتشار (2%) في قرية الرحى، وأعلى نسبة (30%) في قرية سهوة الخضر، في حين تراوحت نسبة الإصابة في البساتين المدروسة بين 10% في قرية مصاد و 70% في قرية سهوة الخضر. أما شدة الإصابة بالمرض، فقد تراوحت بين الدرجة 1 والدرجة 3 وفق سلم المقياس المستخدم، وذلك تبعاً لمرحلة المرض وتطور ظهور الأعراض. لوحظ من خلال الدراسة تباين ظهور الإصابة تبعاً لارتفاع المنطقة عن سطح البحر، والظروف البيئة السائدة (أمطار، رطوبة وحرارة)، وبخاصةٍ في بداية الموسم مع بدء تفتح البراعم والإزهار، إذ لم تسجل أية إصابة في المناطق التي كان ارتفاعها أقل من 1200 م تقريباً، في حين سجل انتشار المرض على ارتفاعات أعلى من ذلك كما هو موضح في الجدول 2 والشكل 2، فقد تركز انتشار الإصابة بمرض الذراع الميت في المناطق المرتفعة ذات الجو البارد المصحوب بهطول مطري وبخاصةٍ بداية الربيع، وعلى العكس من ذلك لم يلاحظ انتشار المرض في المناطق المنخفضة (السهلة) التي تكون فيها الحرارة معتدلة، وتمّ تأكيد ذلك من خلال نتائج العزل المخبري للعينات المجموعة من مختلف البساتين على اختلاف ارتفاعاتها. فقد ذكر Hewitt & Pearson (1988) بأن فترات المطر الطويلة والطقس البارد هي العوامل الرئيسية في تطور الوباء، وبالتالي يمكن أن يزداد انتشار أبواغ الفطر *P. viticola* بشكل ملحوظ عندما تستمر مثل هذه الظروف لعدة أيام في أوائل الربيع، وبسبب تراكم لقاح الفطر الممرض، يصبح المرض أكثر حدّةً مع كل تعاقب ربيع رطب بارد



شكل 3. تأثير الارتفاع عن سطح البحر (م) في نسبة انتشار (%) مرض الذراع الميت على الكرمة.

Figure 3. Effect of altitude (m) on prevalence (%) of dead-arm disease on grapevine.

جدول 2. الانتشـار ونسـبة الإصـابة وشـدّتها بمرض الذراع الميت على الكرمة في محافظة السـويداء خلال ثلاثة مواسـم، وارتباطها بكمية الأمطار ودرجة الحرارة خلال فصل الربيع وارتفاع الموقع عن سطح البحر.

Table 2. Prevalence, incidence and severity of the infection of dead-arm disease on grapevine in the Sweida governorate during three seasons، and its correlation with the amount of rainfall and the temperature during the spring، and the altitude of the site above sea level.

شدة الإصابة خلال ثلاث سنوات Infection severity average in the three years	متوسط كمية الأمطار (مم) خلال الربيع Rainfall average (mm) during the spring			متوسط درجة حرارة (°س) خلال الربيع Temperature average (C°) during the spring			نسبة الانتشار في الموقع % Prevalence in site %			نسبة الإصابة في البستان % Incidence % in the vineyard			الارتفاع عن سطح البحر (م) Altitude (m)	الموقع The site
	2022	2021	2020	2022	2021	2020	2022	2021	2020	2022	2021	2020		
														السويداء Sweida
0	86	12	108	20.3	22.4	20.8	0	0	0	86	12	0	950	مدينة السويداء Sweida city
3	86	12	108	17.8	19.4	18.3	2	0	5	86	12	10	1200	مصاد Masad
3	86	12	108	17.3	19.4	17.8	2	0	2	86	12	12	1250	الرحى Al-Rahaa
3	116	24	205	17.3	19.4	17.8	9	2	20	116	24	40	1250	قنوات Qanawat
3	116	24	205	16.8	18.9	17.3	11	3	23	116	24	50	1300	مفعلة Mufeila
0	86	12	108	19.1	21.1	19.6	0	0	0	86	12	0	1074	عتيل Atil
0	86	12	108	19.8	21.9	20.3	0	0	0	86	12	0	1000	سليم Saleem
														صلخد Salkhad
3	86	4	161	15.3	17.4	15.9	8	0	15	86	4	13	1446	صلخد Salkhad
3	86	4	161	16.8	18.9	17.3	10	0	22	86	4	28	1300	الكفر Al-kafr
3	86	4	161	16.2	18.3	16.7	13	0	25	86	4	60	1360	حبران Hobran
3	86	4	161	14.8	16.9	15.3	14	1	30	86	4	70	1500	سهوة الخضر Sahwat Alkhudar
3	86	4	161	14.8	16.9	15.3	9	1	22	86	4	50	1500	ميامـاس Mayamas
3	86	4	161	16.3	18.4	16.8	2	0	5	86	4	11	1350	عيون Euyun
3	86	4	161	16.1	18.2	16.6	8	0	20	86	4	15	1367	عرمان Orman
														القريا Al-Qurayya
0	86	12	108	18.6	20.6	19.1	0	0	0	86	12	0	1125	رساس Rasas
0	86	12	108	18.3	20.4	18.8	0	0	0	86	12	0	1150	سهوة البلاطة Sahwat albalata
														شهبا Shahba
3	111	18	142	16.3	18.4	16.8	6	2	15	111	18	55	1350	مردك Murduk
3	111		142	17.3	19.4	17.8	7	1		111	18	35	1250	نمرة شهبا Nemrat Shahba
0	111		142	21.8	23.9	22.3	0	0		111	18	0	800	المزرعة Al-mazraea
0	53.5		51	21.1	23.2	21.6	0	0		53.5	17	0	870	المتونة Al-mutuna
0	53.5		51	22.5	24.5	23	0	0		53.5	17	0	734	الصورة الصغيرة Alsuwara Alsaghira
0	53.5		51	23.1	25.2	13.6	0	0		53.5	17	0	670	الصورة الكبيرة Alsuwara Alkabira

تتوافق نتائجنا مع نتائج دراسات سابقة أكدت انتشار المرض في جميع مناطق زراعة الكرمة الرئيسة في العالم (آسيا، أوروبا، إفريقيا، أمريكا الشمالية، أستراليا وأوقيانوسيا) (Hewitt & Pearson, 1988; Gomes *et al*., 2013). كما سُجّل المرض في الدول المجاورة لسورية مثل تركيا (Hosseinalizadeh *et al*., 2021)، ومصر (Abo Rehab *et al*., 2013).

إنّ لمحافظة السويداء في سورية مناخاً بارداً في الشتاء، ومعتدلاً في الصيف ولاسيما في المرتفعات الجبلية، إذ يتجاوز معدل الأمطار السنوي 350 مم، وتمتاز أيضاً بفصل ربيع معتدل مائل للبرودة يتخلله تساقط للأمطار، وبخاصةٍ خلال وبعد مرحلة تفتح براعم كرمة العنب وفقاً لمنشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي في سورية، الأمر الذي يوفر ظروفاً مناسبة لحدوث الإصابة بمرض الذراع الميت وانتشاره. فقد ذكر Pearson & Hewitt (1988) أنه في الجو الرطب المصحوب بالأمطار، بعد تفتح البراعم، يمكن أن يكون المرض مدمراً لمزارع الكرمة.

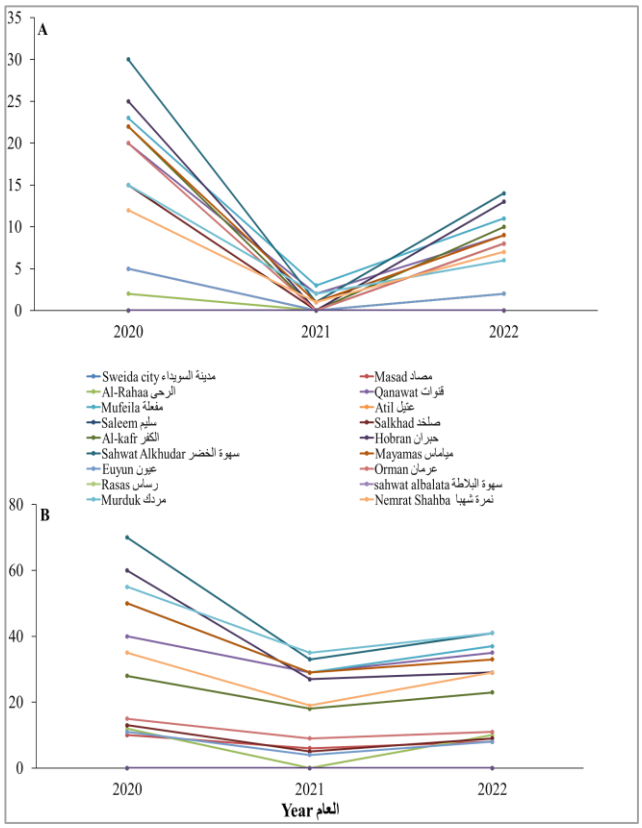
أظهرت نتائج حصر وتقصي مرض الذراع الميت على الكرمة خلال السنوات (2020، 2021 و 2022) أن نسبة وشدة المرض ارتبطت بعدة عوامل غير حيوية متمثلة بالأمطار ودرجة الحرارة السائدة

ولاسيما بداية الربيع في مرحلة تفتح البراعم ومرحلة الإزهار، حيث سُجل خلال الموسم 2020 زيادة انتشار المرض وشدة إصابة أعلى من باقي المواسم، تلاه موسم 2022، في حين انخفضت نسبة وشدة الإصابة في موسم 2021 (شكل 4).

يعزى اختلاف نسبة وشدة الإصابة إلى عدة عوامل أهمها الهطولات المطرية خلال فصل الربيع، إذ كان متوسط الهطولات المطرية في ربيع موسم 2020 (108، 204.5، 141.5، 50.5 و 161 مم) في مناطق الدراسة حسب توزعها بالمناطق الإدارية (السويداء، عين العرب، شهبا، الصورة وصلخد)، على التوالي، في حين كان متوسط الحرارة المسجلة في ربيع الموسم نفسه 14.4°س، مقارنة بالمواسم 2021 و 2022 حيث سجلت كمية هطول مطري خلال ربيع موسم 2021 بلغ 12، 23.5، 17.5، 17 و 4 مم، على التوالي بحسب توزعها بالمناطق الإدارية كما سبق ذكره أعلاه، ومتوسط درجة حرارة 17.2°س. وفي موسم 2022، بلغ متوسط الهطولات المطرية خلال الربيع 86، 116، 111، 53.5 و 86 مم، على التوالي، مع متوسط حرارة بلغ 15.7°س. وبالتالي فإن ارتفاع الهطولات المطرية في موسم 2020 خلال مرحلة تفتح البراعم والإزهار قد وفّر رطوبة مناسبة لنشاط العامل الممرض، ومدة بلل كافية، مما شجع على تشكل الأوعية البكنيدية وانتشار الأبواغ منها إلى الأجزاء الخضرية للكرمة وحدوث الإصابة، مقارنة بالموسمين 2021 و2022 اللذان تميزا بهطولات مطرية أقل من موسم 2020 خاصة خلال شهر أذار/مارس وانعدام الهطولات المطرية في شهري نيسان/أبريل وأيار/مايو خلال عام 2021 في مرحلتي تفتح البراعم والإزهار، أو كانت هطولات قليلة خلال عام 2022، وبالتالي لم تتوفر الرطوبة المناسبة والكافية لتشكل ونضج الأوعية البكنيدية وانتشار الأبواغ منها لإحداث العدوى (شكل 5).

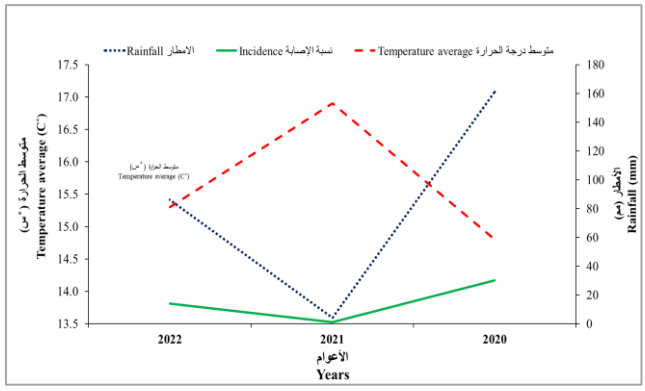
أشار Latinović *et al.* (2004) أن الأيام الماطرة في بداية موسم النمو تعدّ مهمة وضرورية لتطور هذا المرض. كما أشار Erincik *et al.*(2003) إلى أنه من شروط إصابة الأوراق والقصبات توفر مدة رطوبة أو بلل لا تقل عن 7 ساعات كحدٍ أدنى عند حرارة مثالية في حدود 16–20°س، لتتمكن مشيجة الفطر النامية من الأبواغ الكونيدية بمهاجمة خلايا العائل. لوحظ خلال الدراسة تفاوت نسبة ودرجة الإصابة بين المواسم، بالإضافة لتباينها أيضاً بين البساتين في نفس الموقع، فوجود بعض البساتين بالقرب من مسطحات مائية (بحيرات أو سدود) مثل سهوة الخضر وحبران، ساهمت في ارتفاع نسبة الإصابة وانتشارها بشكل أكبر من باقي المواقع من خلال توفير رطوبة مناسبة لتطور الأوعية البكنيدية وانتشار وإنبات الأبواغ.

بينت نتائج تحليل التباين في نسبة انتشار مرض الذراع الميت على الكرمة خلال سنوات الدراسة (2020، 2021 و 2022)، وجود فروق معنوية لنسبة الانتشار بين السنوات الثلاثة (جدول 3) والمرتبة تنازلياً.



شكل 4. تطور نسبة الإصابة (%) بمرض الذراع الميت على الكرمة في المواقع المختلفة (A) وضمن البستان (B) خلال أعوام الدراسة الثلاثة.

Figure 4. Evolution of the incidence (%) of dead-arm disease on grapevine in different locations (A) and in the vineyard (B) during the three years.



شكل 5. ارتباط نسبة الإصابة بمرض الذراع الميت على كرمة العنب في البستان المدروس بقرية سهوة الخضر في محافظة السويداء مع كمية الأمطار الهاطلة ومتوسط درجة الحرارة لفصل الربيع خلال سنوات الدراسة (2020، 2021، 2022).

Figure 5. The incidence of dead-arm disease on the grapevine in the studied vineyard in Sahwa Al-Khader village in Sweida Governorate associated with the rainfall during spring and the temperature average for spring during three years (2020, 2021 and 2022).

تمّ حســـاب معامل ارتباط بيرســـون من أجل تحديد مدى ارتباط تغير نسبة الإصابة مع بعض العوامل اللاحيوية مثل الأمطار ودرجات الحرارة والارتفاع عن سطح البحر خلال سنوات الدراسة الثلاث (جدول 4)، إذ وجدت علاقة ارتباط إيجابية عالية بين كل من متوســـط معدل الأمطار ونسـبة الإصـابة في كل سـنوات الدراسـة، وكانت معنوية في ســنتي 2020 و 2021، كما وجدت علاقة ارتباط ســلبية بين كل من درجة الحرارة ونسبة الإصابة في كل سنوات الدراسة، وكانت معنوية في 2020 و 2022، وكذلك ثمّة علاقة ارتباط إيجابية بين الارتفاع عن سطح البحر ونسبة الإصابة في كل سنوات الدراسة، وكانت معنوية في 2020 و 2022.

تمت دراسـة معامل الارتباط الجزئي بين نسـبة الإصـابة ودرجات الحرارة مع تثبيت تـأثير معدل الأمطـار، حيث يكون تـأثير الأمطـار مرتبط ببداية الموسم خلال فصل الربيع أي بداية حدوث الإصابة. ومن المرجح أن عامل الحرارة هو الذي يلعب دوراً في تطور الإصـــابة بعد حدوثها وبخاصةٍ في الأشهر التي لم تسجل هطولات مطرية فيها. حيث أظهرت نتائج تحليل الارتباط الجزئي وجود علاقة ارتباط ســـلبية قوية ومعنوية عالية عند مسـتوى احتمال 0.01 في كل من سـنتي الدراسـة 2021 و2022، وعلاقة ارتباط سـلبية متوسـطة ومعنوية عند مسـتوى احتمال 0.05 في سنة 2020.

خلصت الدراسة إلى التسجيل الأول لمرض الذراع الميت Dead-arm أو ما يطلق عليه محلياً باسم اسوداد أفرع الكرمة (Blackening branches grapevine) المتسـبب عن الفطر *Phomopsis viticola*، وتحديد نسـبة انتشـاره في مناطق زراعة الكرمة في محافظة السـويداء، وقد أكدت الدراســة على وجود علاقة ارتباط إيجابية بين نســبة وشــدة الإصابة من جهة والارتفاع عن سطح البحر ومعدل الهطولات المطرية من جهة أخرى، وعلاقة ارتباط سلبية بين نسبة وشدة الإصابة ودرجات الحرارة وبخاصةٍ مع بداية موسم النمو في فصل الربيع.

جدول 3. تحليل التباين وأقل فرق معنوي لنســبة انتشـــار المرض بين السنوات الثلاث المدروسة.

Table 3. Analysis of variance and the least significant difference for disease prevalence among the three investigated years.

متوسط نسبة الإصابة Incidence mean	العام Year
9.96 a	2020
4.59 b	2022
0.46 c	2021
4.04	أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% $LSD_{0.05}$

المتوسطات التي يتبعها نفس الحرف في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%

Means followed by the same letters in the same column are not significantly different at P=0.05

جدول 4. معاملات الارتباط البســيط (بيرســون) بين بعض العوامل اللاحيوية ونسبة الإصابة.

Table 4 Simple correlation coefficients (Pearson) between some abiotic factors and incidence.

الارتفاع عن سطح البحر (متر) Altitude (m)	درجة الحرارة (س°) Temperature (C°)	الأمطار (مم) Rainfall (mm)	
0.78**	-0.61**	0.78**	2020
0.37	-0.36	0.51*	2021
0.77**	-0.77**	0.41	2022

**معنوية عند مستوى احتمال 0.01 و *معنوية عند مستوى احتمال 0.05.

** Significant at P=0.01 and * Significant at P=0.05.

Abstract

El-Halabi, S., W. Naffaa and B. Mozhir. 2025. The Spread of Dead-Arm Disease on Grapevine Caused by *Phomopsis viticola* in Southern Syria and its Correlation with the Prevailing Climatic Conditions. Arab Journal of Plant Protection, 43(2): 155-163. https://doi.org/10.22268/AJPP-001319

This study was conducted in the vineyards of southern Syria (Sweida Governorate), with the objective to estimate the spread of the dead-arm disease on the grapevine, its incidence and its relationship to the prevailing climatic conditions. 130 samples were collected during three seasons (2020, 2021 and 2022) from vines that showed visible symptoms of infection, in various grapevine growth stages, to be examined in the laboratory, and to isolate the pathogen. The results obtained showed the presence of the fungus *Phomopsis viticola*, which causes dead-arm disease on grapevine in 70% of the examined samples. The disease prevalence in the vineyards was in the range of 2–30%, depending on the different sites surveyed, whereas the disease incidence in the studied vineyards ranged between 10 and 70%. Disease severity ranged between 1 and 3 based on a 0-3 scale. There was a positive correlation between the altitude above sea level and rainfall on one hand, and disease incidence and severity on the other hand, especially at the beginning of the spring season during bud-growth and after flowering. A negative correlation was obtained between temperature and disease incidence and severity, as the disease was not observed in areas with an altitude of less than 1200 m. Accordingly, the disease incidence varied among the three seasons, as the highest incidence was recorded during the 2020 season, with an average rainfall exceeding 600 mm during the spring season, and an average temperature of 18.1 °C. To the best of our knowledge, this is the first record of dead-arm disease on grapevine in Syria.

Keywords: Grapevine, dead-arm, *Phomopsis viticola*, climatic conditions, first record.

Affiliation of authors: *S. El-Halabi[1], W. Naffaa[2*] and B. Mozhir[1]. (1) Sweida Research Center, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria; (2) Second Faculty of Agriculture, Damascus University-Swieda Branch- Sweida, Syria. *Email address of the corresponding author: walid1861966@yahoo.com*

References

المراجع

Erincik, O., L.V. Madden, D.C. Ferree and M.A. Ellis. 2003. Temperature and wetness-duration requirements for grape leaf and cane infection by *Phomopsis viticola*. Plant Disease, 87(7):832-840. https://doi.org/10.1094/PDIS.2003.87.7.832.

Fischer, B.M., I. Salakhutdinov, M. Akkurt, R. Eibach, K.J. Edwards, R. Töpfer and E.M. Zyprian. 2004. Quantitative trait locus analysis of fungal disease resistance factors on a molecular map of grapevine. Theoretical and Applied Genetics, 108:501-515. https://doi.org/10.1007/s00122-003-1445-3

Gomes, R., C. Glienke, S. Videira, L. Lombard, J. Groenewald and P. Crous. 2013. *Diaporthe*: a genus of endophytic, saprobic and plant pathogenic fungi. Persoonia, 31:1-41. https://doi.org/10.3767/003158513X666844

Gramaje, D., J.R. Urbez-Torres and M.R. Sosnowski. 2018. Managing grapevine trunk diseases with respect to etiology and epidemiology: current strategies and future prospects. Plant Disease, 102(1):12-39. https://doi.org/10.1094/PDIS-04-17-0512-FE

Graniti, A., G. Surico and L. Mugnai. 2000. Esca of grapevine: a disease complex or a complex of diseases. Phytopathologia Mediterranea, 39(1):16-20. https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-1539

Hewitt, W.B. and R.C. Pearson.1988. Phomopsis cane and leaf spot. Pp. 17–18. In Compendium of grape diseases. R.C. Pearson and A.C. Goheen (eds.). APS Press, St. Paul, MN, USA.

Hosseinalizadeh, S., Ö. Erincik and S. Açıkgöz. 2021. Ege Bölgesi Bağ Alanlarından Elde Edilen *Phomopsis viticola* İzolatlarının Morfolojik Moleküler ve Patojenik Karakterizasyonu. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 31(2):305-317. https://doi.org/10.29133/yyutbd.777108

Kaliterna, J., T. Miličević and B. Cvjetković. 2012. Grapevine trunk diseases associated with fungi from the Diaporthaceae family in Croatian vineyards. Archives of Industrial and Hygiene and Toxicology, 63(4):471-479. https://doi.org/10.2478/10004-1254-63-2012-2226

Kotze, C., J.V. Niekerk, L. Mostert, F. Halleen and P. Fourie. 2011. Evaluation of biocontrol agents for grapevine pruning wound protection against trunk pathogen infection. Phytopathologia Mediterranea, 50(Supplement):S247-S263. https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-8960

Latinović, N., J. Latinović and J. Zindović. 2004. Susceptibility of grapevine to causal agent of dead arm disease (*Phomopsis viticola* Sacc.) Depending on growth form. Natura Montenegrina, 3:207-212.

Lawrence, D.P., R. Travadon and K. Baumgartner. 2015. Diversity of *Diaporthe* species associated with wood cankers of fruit and nut crops in northern California. Mycologia, 107(5):926-940. https://doi.org/10.3852/14-353

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2020. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

*[**Ministry of Agriculture and Agrarian Reform.** 2020. Statistics Department, Directorate of Statistics and Planning, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Damascus, Syria. (In Arabic)].*

Abo Rehab, M.E.A., A.KM. Korra, M.A.M. Kamhawy and K.Y.A Youssef. 2013. Fungal species associated with graft union on grapevine, its impact on graft failure process and attempted solutions in Egypt. International Journal of Agriculture and Forestry, 3(2):52-59. https://doi.org/10.5923/j.ijaf.20130302.04

Armengol, J., A. Vicent, L. Torné, F. García-Figueres and J. García-Jiménez. 2001. Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain: A three-year survey. Phytopathologia Mediterranean, 40:S325-S329 https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-1621

Barba, P., J. Lillis, R.S. Luce, R. Travadon, M. Osier, K. Baumgartner, W.F. Wilcox, B.I. Reisch and L. Cadle-Davidson. 2018. Two dominant loci determine resistance to Phomopsis cane lesions in F1 families of hybrid grapevines. Theoretical and Applied Genetics, 131:1173-1189. https://doi.org/10.1007/s00122-018-3070-1

Ben Ghnaya-Chakroun, A., A. Rezgui, J. Vallance., I. Kharoubi, M. Dridi, M.R. Hajlaoui, P. Rey and N. Sadfi-Zouaoui. 2014. First Molecular and Biochemical Characterization of *Phomopsis viticola* and *Diploidia seriata* two pathogens of Esca and black dead arm diseases of grapevine in the Northern region of Tunisia. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 3(8):977-987.

Bertsch, C., M. Ramírez-Suero, M. Magnin-Robert, P. Larignon, J. Chong, E. Abou-Mansour, A. Spagnolo, C. Clément and F. Fontaine. 2013. Grapevine trunk diseases: complex and still poorly understood. Plant Pathology, 62(2):243-265. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2012.02674.x

Creasy, G.L and L.L. Creasy. 2018. Grapes. 2nd Edition. CABI. UK. 396 pp.

Emmett, R.W., G.A. Buchanan and P.A. Magarey. 1992. Grapevine diseases and pest management. Australian and New Zealand Wine Industry Journal, 7(3):149-171.

Erincik, O., L.V. Madden, D.C. Ferree and M.A. Ellis. 2001. Effect of growth stage on susceptibility of grape berry and rachis tissues to infection by *Phomopsis viticola*. Plant Disease, 85(5):517-520. https://doi.org/10.1094/PDIS.2001.85.5.517

Erincik, O., L.V. Madden, D.C. Ferree and M.A. Ellis. 2002. Infection of grape berry and rachis tissues by *Phomopsis viticola*. Plant Health and Progress, 3(1):8. https://doi.org/10.1094/PHP-2002-0702-01-RS

Savocchia, S., L.A. Greer and C.C. Steel. 2007. First report of *Phomopsis viticola* causing bunch rot of grapes in Australia. Plant Pathology, 56(4):725. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2007.01586.x

Schilder, A.M.C., O. Erincik, L. Castlebury, A. Rossman and M.A. Ellis. 2005. Characterization of *Phomopsis* spp. infecting grapevines in the great lakes region of North America. Plant Disease, 89(7):755-762. https://doi.org/10.1094/PD-89-0755.

Úrbez-Torres, J.R. 2011. The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevines. Phytopathologia Mediterranea, 50(Supplement):S5-S45. https://doi.org/10.14601/Phytopathol_Mediterr-9316

Úrbez-Torres, J.R., H.F. Peduto, R.J. Smith and W.D. Gubler. 2013. Phomopsis dieback: a grapevine trunk disease caused by *Phomopsis viticola* in California. Plant Disease, 97(12):1571-1579. https://doi.org/10.1094/PDIS-11-12-1072-RE

Wilcox, W.F., M.A. Ellis, B. Rawnsley, A. Rossman and J. Pscheidt. 2015 *Phomopsis* cane and leaf spot of grape. Pp. 68-72. In: Compendium of grape diseases, disorders, and pests, 2nd ed. W.F. Wilcox, W.D. Gubler and J.K. Uyemoto (eds.). American Phytopathological Society, USA.

Manawasinghe, I.S., A.J. Dissanayake, X. Li, M. Liu, D.N. Wanasinghe, J. Xu, W. Zhao, W. Zhang, Y. Zhou, K.D. Hyde, S. Brooks and J. Yan. 2019. High genetic diversity and species complexity of *Diaporthe* associated with grapevine dieback in China. Frontiers in Microbiology, 10:1-28. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01936

Moller, W.J., J.J. Kissler and G.M. Leavitt. 1982. Phomopsis cane and leaf spot. Pp. 70-73. In Grape pest management. W.J. Moller and D.L. Flaherty (eds.). Publication No. 4105. Agricultural Sciences Publications, University of California, Berkeley, USA.

Mostert, L., F. Halleen, P.W. Crous and M.L. Creaser. 2004. *Cryptovalsa ampelina*, a forgotten shoot and cane pathogen of grapevines. Australasian Plant Pathology, 33:295-299. https://doi.org/10.1071/AP03095

Nita, M., M.A. Ellis and L.V. Madden. 2008. Variation in disease incidence of Phomopsis cane and leaf spot of grape in commercial vineyards in Ohio. Plant Disease, 92(7):1053-1061. https://doi.org/10.1094/PDIS-92-7-1053

Received: August 17, 2023; Accepted: April 21, 2024

تاريخ الاستلام: 2023/8/17؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/4/21