

دراسة بعض أنواع الجنس *Gymnosporangium* وعوائله النباتية في منطقة القدموس، سورية

ابتسام غزال وأوس شاهين*

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

*البريد الإلكتروني للباحث المراسل: aousshaheen96@gmail.com

المخلص

غزال، ابتسام وأوس شاهين. 2022. دراسة بعض أنواع الجنس *Gymnosporangium* وعوائله النباتية في منطقة القدموس، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 40(4): 286-292. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.4.286292>

تم في هذه الدراسة تعريف بعض أنواع فطور الصدأ التابعة للجنس *Gymnosporangium* في جبال منطقة القدموس ذات البيئة المتوسطة، في محافظة طرطوس، سورية خلال الفترة الممتدة ما بين 2017 و2020. تم وصف الأنواع مورفولوجياً، وتم تحديد كل طور من أطوارها على العوائل النباتية، وتقدير النسبة المئوية لانتشار كل منها على العائل المشترك، حيث أظهرت مراقبة مختلف أنواع الأشجار التي تنتمي إلى الفصيلة الوردية Rosaceae (تحت فصيلة Pomoideae) إضافة لكل أنواع السرويات Cupressaceae وجود 4 أنواع ثنائية المضيف من الجنس *Gymnosporangium* وهي: *G. gracile* Pat.، *G. sabinae* (Dicks.) Wint.، *G. clavariiforme* (Wulfen) DC. و *G. confusum* Plowr. والمزروعة *Pyrus* sp. والكمثرى البرية أو السورية *Pyrus syriaca*، بينما سُجِّل النوع الثاني على أصناف الزعرور البري *Crataegus monogyna* و *Crataegus* azarolus بالإضافة للسفرجل *Cydonia* sp. أما بالنسبة لبقية الأنواع، فقد تم تسجيل الطور الطورين البكني والإسيدي على كلا نوعي الزعرور البري. يعد العرعر الشريبي *Juniperus oxycedrus* المضيف المناوب للأنواع الأربعة المذكورة آنفاً، وقد وجد أثناء الدراسة أن انتشار أنواع هذا الجنس يعتمد أساساً على وجود نبات العرعر ضمن النطاق نفسه لأنواع Pomoidea.

كلمات مفتاحية: فطور، صدأ الكمثرى، التفاحيات، كمثرى، زعرور، عرعر، منطقة القدموس، سورية.

المقدمة

ضمنها أشجار الفاكهة وأشجار الزينة) ذات قابلية للإصابة بفطور الصدأ. سُجِّلَت أول دراسة للطور التالي للجنس الفطري *Gymnosporangium* على نبات العرعر من قبل Linnaeus عام 1753 (Lāce, 2017)؛ وفي عام 1865، اكتشف الباحث Oersted أن الطور التالي على العرعر والطور الإسيدي على الكمثرى هي أطوار مختلفة من دورة حياة الممرض، وقُدمت الدراسة الأهم من قبل العالم Kern (1911)؛ وعلى الرغم من تنامي الدراسات، إلا أنه ما زالت بعض المعلومات عن أنواع هذا الجنس غير واضحة. ينتشر الجنس *Gymnosporangium* بشكل واسع في نصف الكرة الشمالي، وتعدّ أنواعه متطفلات إجبارية على النباتات الوعائية مع دورة حياة معقدة تتضمن عدة مراحل إصابة وبالتالي عدة مراحل بوجية مختلفة. يتميز الجنس *Gymnosporangium* بظهور الطور التالي على عاريات البذور من فصيلة Cupressaceae وتحديدًا جنس العرعر *Juniperus*، والطور الإسيدي على الفصيلة الوردية Rosaceae بشكل أساسي على أنواع تحت الفصيلة التفاحية Pomoidea، مثل الزعرور (*Crataegus*)، التفاح (*Malus*)، الكمثرى (*Pyrus*)،

تنتمي فطور الصدأ إلى واحدة من أكبر المجموعات في شعبة الفطور البازيدية Basidiomycota ورتبة Pucciniales، فصيلة Pucciniaceae. وُصِفَ منها حوالي 8000 نوعاً حول العالم، و150 جنساً، و13 عائلة (Aime, 2006؛ Lāce 2017)؛ وهي فطور إجبارية النطف، إذ تتغذى وتتطور على النباتات دون التسبب بموتها (Aime 2006؛ Helfer, 2014)، وبشكل عام فإن فطور الصدأ مختلفة العوائل ومتخصصة، حيث تتطلب وجود عائلين نباتيين متباعين تصنيفياً لتكتمل دورة حياتها (Toome, 2010). وكونها متطفلات على المستوى الغذائي فهي تعتمد كلياً على غذائها المكتسب من النبات العائل، حيث تقوم بفرز بروتينات نوعية ضمن أنسجة النبات العائل عبر عضو الالتصاق Haustoria أثناء الإصابة بشكل آني. تعدّ مجموعة فطور الصدأ من أهم الممرضات الفطرية التي تصيب مختلف المحاصيل، حيث أنّ ما يزيد عن 54% من الأنواع التابعة لفصيلة Rosaceae (ومن

مواد البحث وطرائقه

موقع الدراسة

تمت هذه الدراسة خلال الأعوام 2017 و2020 في منطقة القدموس الواقعة في سلسلة الجبال الساحلية الغربية من سورية، يتراوح ارتفاعها ما بين 600-1100 م، وتتميز بمناخ متوسطي بارد شتاءً ودافئ صيفاً، ذات مستوى رطوبة نسبية مرتفع في معظم أوقات السنة، إذ يتراوح متوسط الهطل المطري ما بين 900-1500 مم. كما تتميز هذه المنطقة بتنوع الفلورا النباتية لتشمل نباتات عشبية وحرجية برية، إضافة للزراعات المتنوعة.

جمع العينات

رُقبَّت النباتات الحرجية التابعة للفصيلة السروية Cupressaceae، ونباتات الفصيلة الوردية Rosaceae البرية والمزروعة، وبشكل خاص النباتات التابعة لتحت الفصيلة التفاحية Pomoideae خلال أعوام الدراسة (2017-2020)، من خلال تنفيذ جولات حقلية دورية (بمعدل جولة كل 7 أيام) وتسجيل الأعراض الظاهرة على النباتات المستهدفة. أُخذت عينات من أجزاء نباتية مختلفة (أوراق، أفرع وثمار) عليها أعراض إصابة، وحفظت ضمن أكياس ورقية مع بطاقة خاصة سُجِّل عليها مكان وتاريخ الجمع. نُقِلت هذه العينات إلى المختبر وحُفظت عند درجة حرارة 4°س، فُحصت هذه العينات وحُسبت نسبة الأفرع المصابة من السليمة. تمّت عملية الفحص بالعين المجردة، لتوصيف أعراض الإصابة على النبات من حيث (حجمها، شكلها، لونها وموقعها على الجزء النباتي)، ثم أُجريَّ الفحص المجهرى بهدف تعريف الفطر، وتحديد الصفات المميزة لكل طور. وقد تمّ التعريف الأولي للأنواع وفق بعض المفاتيح التصنيفية المتخصصة (Dervis et al., 2010؛ Fernández, 2018؛ Hiratsuka & Sato, 1982؛ Karlsson, 2008؛ Lăce, 2017؛ Mustafaev et al., 2021)، والتي تعتمد بشكل أساسي على العائل النباتي الدقيق، شكل أعراض الإصابة، وموعد تطورها، بالإضافة للشكل العام للأبواغ التيلية وقياساتها المكمرومترية.

النتائج

بيّنت النتائج الأولية إمكانية وجود 4 أنواع ثنائية المضيف من الجنس *Gymnosporangium*، وهي: *G. sabinae* (Dicks.) Winter، *G. clavariiforme* و *G. confusum* Plower، *G. gracile* (Wulfen). سُجِّل الطوران البكني (Pycnia) والإسيدي (Aecium) للأنواع الأول على أشجار الكمثرى المزروعة *Pyrus* sp.، والكمثرى البرية أو السورية *Pyrus syriaca*، بينما سجل النوع الثاني على نوعي الزعرور

السفرجل (*Cydonia*)، الغبيراء (*Sorbus*) والجنبّة (*Amelanchier*) (Bragard et al., 2018؛ Hudelson, 2019؛ Zhao, 2016). وقد تمّ تسجيل الطور اليوريدي عند النوع *G. gaeumanii* فقط (Fernández, 2018). تعدّ الأنواع التالية أكثر الأنواع انتشاراً حول العالم، والمتسببة عن أنواع تابعة للجنس *Gymnosporangium*، وهي: صدأ الأرز والتفاح (Cedar apple rust) والمتسبب عن النوع *G. juniperi*-Schwein، وصدأ الإجاص الياباني (Japanese pear rust) المتسبب عن النوع *virginianae*، وصدأ الإجاص الياباني (Japanese pear rust) المتسبب عن النوع *G. asiaticum* Miyabe ex G. Yamada، وصدأ الكمثرى الأوروبي (European pear rust) المتسبب عن النوع الفطري *G. sabinae* (Dicks.) G. Winter ولاسيماً في أوروبا وجنوب غرب آسيا (سورية ولبنان) (Karlsson, 2008). سُجِّل حالياً حوالي 62 نوعاً مُعرّفاً من الجنس *Gymnosporangium* حول العالم (Bragard et al., 2018)، ويتمثل وجوده في أوروبا بـ 11 نوعاً، وصف 9 منها في إسبانيا (Fernández, 2018)، وهي: *G. torminali*، *G. fusisporum*، *G. confusum*، *G. amelanichieris*، *G. juniperinum*، *G. sabinae*، *G. clavariiforme*، *G. gracile*، *G. tremelloides* و *G. cornutum*. كما سُجِّل في تركيا تسعة أنواع، وهي: *G. clavariiforme*، *G. amelanichieris*، *G. tremelloides*، *G. sabinae*، *G. dobrozrakovae*، *G. cornutum*، *G. confusum* (Bahcecioglu & Kabaktepe)، *G. absinthii* و *G. tremelloides* (2012)؛ بينما سُجِّل وجود ثلاثة أنواع *G. clavariiforme*، *G. confusum* و *G. sabinae* في لواء اسكندرون (Dervis et al., 2010)، وسُجِّل النوعان *G. monticola* و *G. unicornae* في كوريا الجنوبية (Yun et al., 2009)، كما سُجِّل أيضاً أربعة أنواع في أوزباكستان، وهي: *G. sabinae*، *G. turkestanicum*، *G. confusum* و *G. fusisporum* (Mustafaev et al., 2021)، وقد ازداد انتشار هذه الأنواع بشكل واضح خلال السنوات الأخيرة، وخصوصاً في الزراعات العضوية لبساتين الكمثرى في أوروبا (Hudelson, 2019؛ Lăce, 2017). وقد ذكر بياعة (2011) وجود ثلاثة أنواع في سورية، وهي: النوع الفطري *G. sabinae* الذي يصيب الكمثرى، والنوعان *G. gracile*، و *G. clavariiforme* اللذان يصيبان الزعرور *Crataegus* sp.، ولكن دون تصدير دراسة وصفية. جاءت هذه الدراسة كمساهمة بتصنيف أولي، ووصف لبعض أنواع الجنس *Gymnosporangium* على أشجار التفاحيات والسرويات في منطقة القدموس التابعة لمحافظة طرطوس.

لون أصفر، أبعادها 15×80 ميكرومتر مع جدار رقيق بسماكة 1 ميكرومتر، وحامل شفاف طويل. الأبواغ الدعامية أحادية الخلية، بيضوية، تشكلت على حامل دعامي Basidium مقسم طويل أو قصير (شكل 3). في حين ظهرَ الطور البكني في نيسان/أبريل على السطح العلوي للأوراق والبراعم الزهرية والفروع الغضة على شكل بقع برتقالية أو حمراء، عليها نقط برتقالية وبنية لامعة، بارزة قليلاً (الأوعية البكنية)، تحولت عند النضج إلى سوداء. الأبواغ البكنية برتقالية أو صفراء مضلعة الشكل. قابلها على السطح السفلي الأوعية الإسيدية محدثةً تورمات على الزعرور وانتفاخات من جهة السطح السفلي لأنسجة أوراق الزعرور، وانتفاخاً على الجهة العلوية من نسيج أوراق السفرجل، وذلك في نهاية شهر نيسان/أبريل وبداية شهر أيار/مايو، شكلها أنبوبية رمادية اللون بطول 1-1.5 سم، تتفتح في قمته بشكل زهرة بيضاء وتتشقق طولياً مع الوقت. الأبواغ الإسيدية لونها بني فاتح مضلعة غير منتظمة (شكل 4).



شكل 1. أعراض الطور التيلي وشكل الأبواغ التيلية والدعامية والبوغ الدعامية للفطر *G. sabinae* على أفرع نبات *Juniperus oxycedrus*. (A) القرون التيلية، (B) الأبواغ التيلية، (C) انبات البوغ التيلية و (D) مراحل تشكل الدعامية والبوغ الدعامية.

Figure 1. Telial and basidial stages for *G. sabinae* on the branches of the telial host *Juniperus oxycedrus*. (A) telial horns, (B) telial spores, (C) germinated telial spore, (D) basidia with basidal spore.

وصف النوع *G. confusum* Plower.

ظهرَ الطور التيلي على شكل قرون حمراء داكنة جيلاتينية بطول 8-10 مم، خرجت من الفروع والبراعم الزهرية محدثةً تورماً خفيفاً بعض الشيء. الأبواغ التيلية ثنائية الخلية، تشبه أبواغ النوع الفطري *G. sabinae* إلى حدٍ ما، لكنها تبدو بلون بني داكن لامع، وبحجم أكبر قليلاً، ومفلطحة تميل إلى الشكل المستطيل مع نهايات مستديرة بوضوح، أبعادها 50-60×25-30 ميكرومتر، الأبواغ الدعامية أحادية الخلية، بيضوية مع

البري *Crataegus azarolus* و *Crataegus monogyna*، والسفرجل *Cydonia* sp. كما سُجِّلَ النوعان الأخيران على نوعي الزعرور فقط. تم تقدير النسبة المئوية للإصابة على الشربين *Juniperus oxycedrus* فقط كونه العائل الوحيد المشترك لجميع الأنواع المدروسة، وذلك بتحديد نسب الفروع المصابة لكل نوع من مجموع الفروع المصابة الكلية التي تم جمعها.

وصف النوع *G. sabinae* (Dicks.)

ظهرَ الطور التيلي على العائل الأولي الشربين *Juniperus oxycedrus* في نهاية شهر آذار/مارس وبداية شهر نيسان/أبريل (في ظروف ماطرة ودافئة نسبياً، عالية الرطوبة) على شكل قرون برتقالية جيلاتينية كثيفة أو منفردة، على الفروع الفتية والمعمرة قليلاً محدثةً تورماً عليها، كما وُجِدَت على أعناق الأوراق وكان متوسط طولها 2 سم. أما مجهرياً، كانت الأبواغ التيلية ثنائية الخلية، شكلها مغزلي أو بيضوي، مستديرة بعض الشيء من كلا الطرفين، لونها بني إلى برتقالي فاتح، أبعادها 25-42×17-52 ميكرومتر، ومحاطة بجدار واضح متوسط سماكته 13 ميكرومتر، ذو لون بني داكن، يوجد في البوغ التيلية تقبي إنتاش عند قاعدة كل خلية بالقرب من الحاجز العرضي مع حامل شفاف طويل نسبياً. في حين أن الأبواغ الدعامية المتشكلة من إنبات البوغ التيلية ذات شكل بيضوي أحادية الخلية، محمولة على دعامة مقسمة Basidiu (شكل 1). رُصد الطور البكني في بداية شهر أيار/مايو على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع برتقالية محاطة بهالة غامقة اللون، ظهر عليها نتوءات برتقالية لامعة (الأوعية البكنية)، وأصبحت بنية إلى سوداء عند النضج. بداخلها أبواغ بكنية برتقالية/صفراء اللون، مضلعة الشكل. قابلها على السطح السفلي الأوعية الإسيدية والتي أخذت الشكل الفنجاني وبدت على شكل بروزات شمعية وصل طولها حتى 5 مم وخرجت منها خيوط عقيمة بيضاء متجمعة على شكل مغزل، وقد ظهرت هذه الأوعية في نهاية آب/أغسطس، واستمر تطورها خلال شهري أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر.

بدت الأبواغ الإسيدية بلون بني داكن متجمعة، أخذت أشكال مضلعة غير منتظمة، وظهر هذان الطوران على العائل الثانوي الكمثرى البرية والمزروعة (*Pyrus* sp.) (شكل 2).

وصف النوع *G. gracil* Pat.

رُصدَ الطور التيلي للنوع الفطري *G. gracil* على العائل الأولي الشربين باكراً مع بداية شهر آذار/مارس، على شكل قرون صفراء إلى برتقالية جيلاتينية قصيرة ورفيعة بطول 8-10 مم، خرجت من فروع بأعمار مختلفة دون إحداث تورمات فيها محدثةً تورماً للنبات المصاب. تميزت الأبواغ التيلية بأنها ثنائية الخلية، متطاولة ومقوسة أحياناً، رفيعة، ذات



شكل 4. أعراض الإصابة بالطورين البكني والإيسيدي للفطر *G. gracile* على نبات *Crataegus azarolus*. (A و B) شكل الإصابة على الأوراق بالطور الإيسيدي من السطح السفلي و (C) الأوعية البكنية من السطح العلوي.
Figure 4. Aecial and pencial stages of *G. gracile* on the leaves of *Crataegus azarolus*. (A and B) the aecia (aecial horns) on the lower side of leaves, (C) the pecnia on the upper side of the leaf.

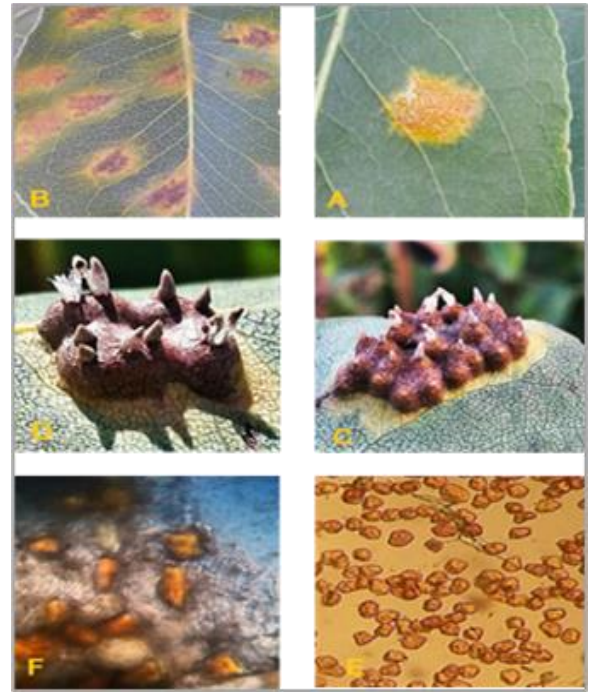


شكل 5. الطور التيلي للفطر *G. confusum* على نبات *Juniperus oxycedrus*. (A و B) القرون التيلية و الثورمات على الفروع، (C) الأبواغ التيلية والأبواغ الدعامية، و (D) الأبواغ الدعامية.
Figure 5. The telial stage of *G. confusum* on *Juniperus oxycedrus* branches and the telial spores. (A and B) the telial stage, (C) the telial and basidial spores, (D) the basidial spores.

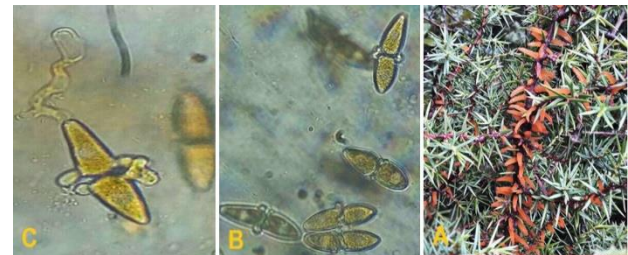
وصف النوع (*G.clavariiforme* (Wulfen))

رُصدَ الطور التيلي في نهاية شباط/فبراير على شكل قرون صفراء إلى برتقالية جيلاتينية طويلة مقوسة بطول 1-1.5 سم، خرجت من فروع قديمة على العائل الأولي الشربين (شكل 7) محدثة تورماً. الأبواغ التيلية ثنائية الخلية، متطاولة ورفيعة تشبه أبواغ *G. gracile* لكنها أكبر حجماً، بلون أصفر شفاف، أبعادها 75-95 × 20 ميكرومتر (شكل 7). ظهر الطور البكني في نهاية شهر نيسان/أبريل وخلال شهر أيار/مايو على السطح العلوي للأوراق والبراعم الزهرية وحواملها والثمار على شكل بقع برتقالية أو حمراء، عليها نقط برتقالية وبنية لامعة وبارزة قليلاً، أصبحت سوداء عند النضج. قابلها على السطح السفلي للورقة الأوعية الإيسيدية، التي ظهرت في أواخر شهر أيار/مايو، وكانت بيضاء أنبوبية الشكل،

بروز جانبي، لونها أصفر لامع (شكل 5). ظهر الطور البكني في بداية شهر نيسان/أبريل على الفروع الفتية والقديمة للزعرور *Crataegus azarolus*، وعلى الثمار بصورة بقع برتقالية أو حمراء، عليها نقط برتقالية وبنية لامعة وبارزة قليلاً، أصبحت الأوعية البكنية سوداء عند النضج. أما الأبواغ البكنية برتقالية أو صفراء اللون، مضلعة الشكل. في حين ظهرت الأوعية الإيسيدية في أواخر شهر أيار/مايو، وكان شكلها أنبوبياً بطول وصل لأكثر من 1 سم، وبلون رمادي غامق إلى بنفسجي بعض الشيء، سببت تورماً كبيراً في نسيج الثمار والفروع. الأبواغ الإيسيدية ذات بني غامق أو أسود، متجمعة (شكل 6).



شكل 2. الطوران الإيسيدي والبكني للفطر *G. sabinae* على أوراق النبات *Pyrus sp.* (A و B) أعراض الإصابة بالطور البكني، (C و D) شكل الأوعية الإيسيدية، (E) الأبواغ الإيسيدية و (F) الأبواغ البكنية.
Figure 2. Aecial and pencial stages and spores of *G. sabinae* on *Pyrus sp.* leaves. (A and B) pencial stage symptoms, (C and D) aecia, (E) aecial spores, (F) picnial spores



شكل 3. الطور التيلي للفطر *G. gracile* على نبات *Juniperus oxycedrus*. (A) القرون التيلية، (B و C) الأبواغ التيلية وتبرعمها.
Figure 3. Telial stage and spores of *G. gracile* on the branches of *Juniperus oxycedrus*. (A) telial horns, (B and C) telial spores and its germination.

علاقة عكسية قوية ما بين نسبة الإصابة بذلك الصداً والمسافة الفاصلة بين العرعر الشربيني (كعائل للطور التيلي Telial) والعائل الإسيدي (Aecial host) سواءً كان زعرور، أجاص، كمثرى، أو سفرجل (Läce, 2017).



شكل 8. أعراض الإصابة بالطور الإسيدي للفطر *G. clavariiforme* على أعناق الأزهار لنبات *Crataegus azarolus*.
Figure 8. The aecial stage of *G. clavariiforme* on the fruits of *Crataegus azarolus*.

كما تبين أن انتشار المرض سنوياً يرتبط بشكل كبير بالظروف الجوية (Fernández, 2018) من حيث حاجته لهطول الأمطار في فترة الربيع لتمكين ظهور الطور التيلي على العرعر ومن ثم الطور الدعامي لإحداث العدوى على العائل الإسيدي بالطور البكني ومن ثم الإسيدي والذي يأخذ وقتاً طويلاً (أشهر) ليتطور. وتختلف هذه المدة من نوع لآخر الأمر الذي يساعد في تشخيص النوع، بالإضافة لضرورة التوافق الزمني ما بين مرحلة إزهار العرعر والعوائل الإسيدي لحدوث الإصابة حيث تعد تلك المرحلة محدداً لانتشار الإصابة رغم اختلاف العائل الإسيدي أحياناً حسب كل نوع، إلا أن العائل التيلي يتسم بكونه مشتركاً لجميع الأنواع المسجلة في هذه الدراسة، حيث أن الأبواغ الإسيديية لكل أنواع هذا الجنس لا يمكنها أن تصيب إلا جنس العرعر (*Juniper*) (Cummins & Hirastuka, 2003)، حيث يمكننا مشاهدة نوعين أو حتى ثلاثة على شجيرة العرعر نفسها أو حتى أحياناً على الغصن، بينما قد يكون العائل الإسيدي مشتركاً لنوعين أو أكثر (Fernández, 2018) (جدول 1)؛ وعلى سبيل المثال يمكننا رؤية *G. gracile* و *G. clavariiforme* على الغصن نفسه، بينما نرى النوع *G. sabinae* لوحده موجوداً على جميع أنواع الإجاص. بينت الدراسة أيضاً وجود تردد عالٍ للنوع *G. sabinae* على الشربين والكمثرى على حدٍ سواء، تلاه النوع *G. gracile* على الشربين والزعرور، من ثم النوع *G. clavariiforme* الذي وجد في حالات نادرة على كلا المضيفين.

تحتوي على أبواغ إسيديية بلون برتقالي مجتمعة، وأصفر مفردة على العائل الثانوي الزعرور *Crataegus monogyna* على نحوٍ أكثر منه على النوع *Crataegus azarolus* (شكل 8). ويظهر شكل 8 إصابة إسيديية مشتركة على العنقود الثمري نفسه والتي يعتقد أنها تمثل النوعين *G. confusum* و *G. clavariiforme*.



شكل 6. أعراض الإصابة بالطور الإسيدي للفطر *G. confusum* على أفرع وثمار النبات *Crataegus azarolus*. (A) الأوعية الإسيديية على الأفرع، (B) الأوعية الإسيديية على الثمار، (C) و (D) الأوعية الإسيديية وأعراض تورم الأفرع.
Figure 6. The aecial stage of *G. confusum* on the branches and fruits of *Crataegus azarolus*. (A) aecia on a branch, (B) aecia on fruits, (C and D) aecia on branches.



شكل 7. الطور التيلي للفطر *G. clavariiforme* على نبات *Juniperus oxycedrus*. (A) القرون التيلية والانتفاخ على الأفرع، (B) الأبواغ التيلية.
Figure 7. Telial stage of *G. clavariiforme* on the *Juniperus oxycedrus* branches. A= telial stage on the branch, B= telial spores.

المناقشة

تعدّ منطقة القدموس ذات التنوع الحيوي الكبير، منطقة انتشار واسع للجنس الفطري *Gymnosporangium* نظراً لانتشار البيئة الحراجية (موطن العرعر الشربيني *Juniperus oxycedrus*) الذي يعدّ وجوده ضرورياً لتشتية الفطر عليه وإتمام دورة حياته. نظراً لذلك لوحظ وجود

Table 1. Distribution and incidence of different rust species on the common host *Juniperus oxycedrus*.

أنواع الجنس <i>Gymnosporangium</i> species	العائل المناوب* Alternative host*				% الإصابة Infection%
	<i>Pyrus</i>	<i>Cydonia oblonga</i>	<i>Crataegus azarolus</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	
<i>G. sabiniae</i>	XXX				55
<i>G. gracile</i>		X	XXX	XXX	30
<i>G. confusum</i>			XX	X	13
<i>G. clavariiforme</i>			X	X	2

* X=انتشار قليل، XX=انتشار متوسط، XXX=انتشار واسع.

* X=limited distribution, XX= medium distribution, XXX= wide distribution.

Abstract

Ghazal, I. and A. Shaheen. 2022. Study of Some Species of the Genus *Gymnosporangium* and its Host Plant Families in Al-Kadmous Region, Syria. Arab Journal of Plant Protection, 40(4): 286-292. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.4.286292>

This study was carried out to identify some rust fungi species of the genus *Gymnosporangium* and to determine their hosts in the Mediterranean mountain region of Al-Kadmous, Tartous Governorate, Syria, during the period 2017-2020. The identified species were described morphologically, and stages of their lifecycle was detected on each host plant and their occurrence (%) on mutual hosts was assessed. The monitoring of various tree species, which belong to the family Rosaceae (subfamily: Pomoideae) in addition to all species of cypress (Cupressaceae), has shown mainly the existence of four species belonging to *Gymnosporangium*: *G. sabiniae* (Dicks.) Winter, *G. gracile* Pat., *G. confusum* Plowr. and *G. clavariiforme* (Wulfen) DC. The pycnia and the aecia stages were recorded on all cultivated pear trees (*Pyrus* sp.), and the wild pear or Syrian pear (*Pyrus syriaca*). The second species was found on the wild hawthorn (*Crataegus azarolus* and *Crataegus monogyna*) and quince (*Cydonia* sp.). As for the rest of the species, they were found only on wild hawthorn. In addition, the telial stage (Telia) of the four species was found on the primary or winter host juniper (*Juniperus oxycedrus*). Finally, it was noticed that the distribution of this genus depended entirely on the existence of the Juniper shrubs nearby the Pomoideae species.

Keywords: Rust fungi, *Gymnosporangium*, Host Plant, Pomoideae, Juniper, Al- Kadmous Region, Syria.

Affiliation of authors: I. Ghazal and A. Shaheen*, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Latakia, Syria.

*Email address of corresponding author: aousshaheen96@gmail.com

References

المراجع

- Aime, M.C.** 2006. Toward resolving family-level relationships in rust fungi (Uredinales). *Mycoscience*, 47:112-122.
<https://doi.org/10.1007/s10267-006-0281-0>
- Bahcecioglu, Z. and S. Kabaktepe.** 2012. Checklist of rust fungi in Turkey. *Mycotaxon*, 119:494.
- Bragard, C., F. Di Serio, P. Gonthier, M. Jacques, A. Justesen, A. Macleod, C.H. Mangnusson, P. Milonas, J. Navas-Cortes, S. Parnell, R. Potting, P.H. Reignault, H. Thulke, W. Van der Werf, A. Civera, J. Yuen, L. Zappala, J. Boberg, M. Jeger, M. Pautasso and K. Dehnen-Schmutz.** 2018. Pest categorization of *Gymnosporangium* spp. (non-EU). *EFSA Journal*, 16(12): 5512.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5512>
- Dervis, S., L. Dixon, M. Doğanlar and A. Rossman.** 2010. Gall production on hawthorns caused by *Gymnosporangium* spp. in Hatay province, Turkey. *Phytoparasitica*, 38(4):391-400.
<https://doi.org/10.1007/s12600-010-0102-z>
- Cummins, G.B. and Y. Hiratsuka.** 2003. Illustrated Genera of Rust Fungi. American Phytopathological Society. St. Paul, MN, USA. 240 pp.
- Fernández, J.L.** 2018. Claves de identificación de *Gymnosporangium* en España y Europa. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 42: 79-90.
- Helfer, S.** 2014. Rust fungi and global change. *New phytologist*, 201(3): 770-780.
<https://doi.org/10.1111/nph.12570>
- Hiratsuka, Y. and S. Sato.** 1982. Morphology and taxonomy of rust fungi. Pages 1-36. In: *The Rust Fungi*. K. Scott and A.K. Chakravorty (eds.) Academic Press. New York. 288 pp.
- Hudelson, B.** 2019. *Gymnosporangium* Rusts. Plant Pathology Department, University of Wisconsin-Madison, USA.
- Karlsson, K.** 2008. The distribution of *Gymnosporangium fuscum* and its implication on pear cultivation in Sweden based on a literature study and a questionnaire. Bachelor project in the Danish-Swedish Horticulture Programme. 44 pp.
- Kern F.D.** 1911. A biologic and taxonomic study of the genus *Gymnosporangium*. *Bulletin of the New York Botanical Garden*, 7: 391-494.
- Lāce, B.** 2017. *Gymnosporangium* species- An important issue of plant protection. *Proceedings of the Latvian academy of sciences*, 71(3): 95-102.
<https://doi.org/10.1515/prolas-2017-0017>

Mustafaev, I.M., Z.Sh. Islomiddinov, M.M. Iminova and I.Z. Ortiqov. 2021. Distribution of species of the genus *Gymnosporangium* (Pucciniales) in Uzbekistan. *Ukrainian Botanical Journal*, 78(1): 39–46. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.01.039>

Tomme, M., 2010. Leaf rust (*Melampsora*) on willows: ecological and plant response studies, Ph.D. Thesis Estonia University of Life Sciences. 123pp.

Yun, H.Y., S.G. Hong, A.Y. Rossman, S.K. Lee, K.J. Lee and K.S. Bae. 2009. The rust fungus *Gymnosporangium* in Korea two species, *G. monticola* and *G. unicornae*. *Mycologia*, 101(6): 790–809. <https://doi.org/10.3852/08-221>

Zhao, P., F. Liu, Y. Li and L. Cai. 2016. Inferring phylogeny and speciation of *Gymnosporangium* species, and their coevolution with host plants. *Scientific Report*, 6: 29339. <https://doi.org/10.1038/srep29339>

Received: April 13, 2021; Accepted: June 17, 2022

تاريخ الاستلام: 2021/4/13؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2022/6/17