أثر إصابة ثلاثة أصناف تفاح بحشرة منّ التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum*) على محتواها من النيتروجين والكربوهيدرات وفعالية المتطفل *Aphelinus mali* في الحدّ من الإصابة في محافظة اللاذقية، سورية

سمر ديوب[1]*، رشيد خربوتلي[1] ونبيل أبو كف[2]

(1) قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية؛ (2) قسم وقاية النبات، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

*البريد الإلكتروني للباحث المرسل: samardayoub17@gmail.com

الملخص

ديوب، سمر، رشيد خربوتلي ونبيل أبو كف. 2026. أثر إصابة ثلاثة أصناف تفاح بحشرة منّ التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum*) على محتواها من النيتروجين والكربوهيدرات وفعالية المتطفل *Aphelinus mali* في الحد من الإصابة في محافظة اللاذقية، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 44(2):273–280. https://doi.org/10.22268/AJPP-001396

تعدّ حشرة المنّ القطني آفة خطيرة تهاجم المجموعين الجذري والخضري لشجرة التفاح مؤثرةً بشكل سلبي على إنتاجها من الثمار في مناطق إنتاج التفاح عالمياً. تتغذى الحشرة على العصارة النباتية وتسبب تجعد والتفاف الفروع الغضة وضعف حيوية الشجرة، كما ينتج عن ذلك أيضاً أورام وقروح وتشوهات وإفرازات الندوة العسلية مما يشجع على نمو الفطر الأسود. هدف هذا البحث إلى قياس قابلية صنفي التفاح Royal gala و Granny smith والأصل *Malus sylvestris* للإصابة بحشرة المنّ القطني ودراسة تأثير استخدام المتطفل *Aphelinus mali* في الحدّ من الإصابة بهذه الحشرة. نفذ البحث في محافظة اللاذقية في بستان للأمهات الخضرية التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في قرية كسب، محافظة اللاذقية، على أشجار تفاح من الصنفين Royal gala و Granny smith والأصل *Malus sylvestris* خلال موسمي 2020 و 2021. أجريت عدوى الأشجار بحشرة منّ التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum*) في شهر حزيران/يونيو، وبعد أربعة أشهر من العدوى، تم تقدير شدة ونسبة الإصابة. قدرت نسبة التطفل خلال أشهر تموز/يوليو، آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر. بينت النتائج أن الصنف Granny smith قد سجّل أعلى شدة الإصابة بحشرة المنّ القطني بنسبة بلغت 63.45% مقارنة بالشاهد 42.74%. وكان الأصل *M. sylvestris* هو الأقل تأثراً وسجل أقل شدة إصابة بلغت 43.77% مقارنة بالشاهد 25.54%. وكان الصنف Granny smith هو الأكثر قابلية للإصابة الهوائية حيث سجل أعلى نسبة للإصابة الهوائية (69.16%) مقارنة بالشاهد (61.01%). بينما بلغت أقل نسبة للإصابة عند الأصل *M. sylvestris* (60.0 %) مقارنةً بالشاهد (43.77%). ساهم المتطفل *Aphelinus mali* في تخفيف نسبة الإصابة الهوائية وسجلت أعلى نسبة تطفل في الصنف Royal gala (79.21%) مقارنة بالشاهد (69.57%)، ولذلك فإنه للتقليل من إصابة أشجار التفاح بحشرة المنّ القطني ينصح باستخدام الأصل *M. sylvestris* في مزارع التفاح نظراً لضعف إصابته أو لمقاومته لحشرة المنّ القطني، وضرورة إطلاق المتطفل للسيطرة على الحشرة.

كلمات مفتاحية: منّ التفاح القطني، التطفل، *Eriosoma lanigerum*، *Aphelinus mali*.

المقدمة

تصاب شجرة التفاح بآفات متنوعة منها حفّار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina*) والأكاروسات، ومنها الأكاروس الأحمر ذو البقعتين (*Panonychus ulmi*)، الأكاروس الأحمر الأوروبي (*Tetranychus urticae*)، بالإضافة للخنافس ومنها الخنفساء اليابانية (*Popillia japonica*). ويعدّ منّ التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) آفة خطيرة في مناطق كثيرة ويعود ذلك لاتخاذها الجذور مأوىً لها، ووجودها المحتمل في أصول التفاح المستوردة (Edland, 1990). تصيب هذه الحشرة الجذع والفروع والطرود والجذور واللحاء، وتخفض من مقدرة شجرة التفاح على تكوين طرود زهرية بشكل كبير، وتقلل أيضاً من القيمة الاقتصادية والتسويقية للثمار (Alins *et al.*, 2023). لا تتغذى الحشرة على الأوراق، ولكنّها تسبب تشوه الثمار، وضعف نمو الفروع وتقلل من حيوية الشجرة وإنتاجيتها، ومن قابلية الثمار للتصدير، ويتمثل ضررها الأكبر بإصابة الجذور، وتتسبب في حالات الإصابة الشديدة بموت الشجرة (Beers *et al.*, 2010). تتغذى المستعمرات الهوائية على محور الورقة، والجروح والندب، وجروح التقليم

https://doi.org/10.22268/AJPP-001396
© 2026 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

الموجودة على جذع وفروع شجرة التفاح بالمقارنة مع المستعمرات الأرضية التي تتغذى على الجذور (Brown & Schmitt, 1990).

تحصل الحشرة على غذائها من أنسجة اللحاء من خلال أجزاء الفم الثاقبة الماصة وتسبّب ضرراً مباشراً للشجرة، وتخفض بذلك حيوية الشجرة بامتصاص الكربوهيدرات في طور النمو وتتكون ثآليل وانتفاخات على الساق تكبر عند تغذية حشرات المنّ المستمرة عليها (Madsen & baily, 1958). ويسبب اللعاب الذي يحقنه المنّ أثناء تغذيته على العائل لمدة ثمانية أسابيع ضرراً إضافياً لأنسجة النبات ثم تتشقق الفروع نتيجة تطور الإصابة (Weber & Brown, 1988). وتنشأ أيضاً تلك الانتفاخات عندما تتغذى مستعمرات المنّ على الأغصان أو الجذور، إذ يُحدث منّ التفاح القطني ثآليلاً على الجذع والأغصان الهيكلية لشجرة التفاح البالغة وأيضاً انتفاخات في اللحاء الداخلي وضمن الأنسجة السطحية (Parenchyma) (Dardeau *et al*., 2014).

تسبب الجروح وتشققات الأنسجة الناتجة عن الإصابة خللاً في الاستقلاب والتركيب البنيوي للشجرة، وتؤثر الثآليل الموجودة على الجذور في امتصاص الآزوت، ونقل النسغ، مسببة بذلك تقزم أو موت الأشجار (Brown *et al.*, 1991؛ Salle & Battisti, 2016)، قد لا يلحظ الضرر بعد سنة واحدة من التغذية، لكنه يزداد في الحجم عندما تستمر التغذية لعدة سنوات في المنطقة نفسها (Beers *et al*., 2010). إن المستعمرات الهوائية لا تقل أو تختفي لأن وفرة أعدادها على المجموع الخضري تأتي من المستعمرات الأرضية التي تتغذى على الجذور (Orpet *et al.,* 2019). تسبب الإصابة الهوائية الشديدة أيضاً أوراماً على الأغصان واصفرار وشحوب الأوراق، وتمهد إصابة تاج الشجرة إلى تراكم الندوة العسلية على الثمرة (Beers *et al*., 2010).

يعدَ المتطفل *Aphelinus mali* الأكثر شيوعاً لحشرة المنّ القطني وبإمكانه أن يسيطر عليها بنسبة تطفله وتكاثره العالية، وانتشاره بأعداد كبيرة في البساتين وبذلك يخفف من أعدادها (Zhou *et al*., 2010). ويلعب دوراً مهماً في السيطرة على حشرة المنّ القطني في الصين (Zhou *et al*., 2015). كلما زادت كثافة المتطفل *A. mali* كلما زاد عدد المن المتطفل عليه من قبل إناث المتطفل ثم تقل فيما بعد (Su *et al*., 2018). يوفر إكثار الأصناف ذات المقاومة العالية البديل المستدام الذي يخفض أو يمنع كلياً الاصابة بالحشرة. وقد ركزت دراسات سابقة (Abu-Romman & Ateyyat, 2014) على مقاومة أصناف التفاح لحشرة المنّ القطني، ودرست المقاومة النسبية لمنّ التفاح القطني بالاعتماد على نسب الإصابة. هدف هذا البحث إلى دراسة استجابة صنفي التفاح Granny Smith و Royal Gala والأصل *Malus sylvestris* للإصابة بحشرة منّ التفاح القطني، وتأثير المتطفل *A. mali* في الحدّ من الإصابة الهوائية في بساتين التفاح في منطقة كسب، اللاذقية.

مواد البحث وطرائقه

التجارب الحقلية والمادة النباتية

أجريت التجارب الحقلية في بستان الأمهات في كسب، التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية، سورية، خلال الموسمين 2020 و 2021، وتبلغ مساحته حوالي 24 دونماً، ويرتفع عن سطح البحر حوالي 800 م، ومعدل هطول مطري سنوي 1276 ملم، ومتوسط الحرارة الصغرى 2°س، ومتوسط الحرارة العظمى 27°س، والرطوبة النسبية 73%. وأجريت التجارب في مختبرات مركز اللاذقية لتربية وتطبيقات الأعداء الحيوية.

تمت الدراسة الحقلية على أشجار التفاح المزروعة في البستان المذكور أعلاه والتابعة للأصناف Royal Gala وGranny Smith المطعمة على الأصل *Malus sylvestris*، وكانت أشجار الأصناف بعمر 15 سنة ومطعمة على الأصل *Malus sylvestris*، أما أشجار الأصل *Malus sylvestris* فكانت بعمر 9 سنوات، ومسافات زراعة الأشجار في البستان كانت 4×5 م.

تقدير شدة ونسبة الإصابة بحشرة منّ التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum*)

أجريت العدوى بمنّ التفاح القطني في شهر حزيران/يونيو على أشجار التفاح من خلال وضع فروع مصابة بشكل كبير بحشرة منّ التفاح القطني على أطراف الفروع لكل شجرة وفي الاتجاهات الأربعة، وتركت أشجار بدون عدوى كشاهد. تم التأكد من أن جميع الأشجار غير مصابة أصلاً وذلك بفحص أشجار المعاملتين باستخدام مكبرة يدوية (شكل 1)، حيث وضعت فروع تراوحت أعداد الحشرة الموجودة عليها في حدود 100–150 فرداً أغلبها من العمر الحوري الأول. وبعد أربعة أشهر من العدوى، حسبت نسبة الإصابة الهوائية بقياس الطول الكلي للفرع بالسنتيمتر، وأيضاً الطول المصاب بحشرة منّ التفاح القطني وذلك باختيار خمسة فروع مصابة بالحشرة من كل شجرة وفق المعادلة التالية (Lordan *et al*., 2015):

$$\text{الإصابة الهوائية (\%)} = \frac{\text{طول الفروع المغطى بالحشرة}}{\text{الطول الكلي للفروع}} \times 100$$

فحصت عينة عشوائية يتراوح عدد الأوراق المصابة فيها بحدود 9–66 ورقة أخذت من خمسة فروع، وقدر دليل الاصابة باعتماد سلم من 0 إلى 5 درجات على الشكل التالي (Bus *et al.*, 2008): 0= لا توجد إصابة، أي لا يوجد أي مستعمرة للحشرة على الفرع؛ 1= إصابة خفيفة (وجود عدّة مستعمرات صغيرة ومنفصلة للحشرة)؛ 2= إصابة متوسطة (وجود بعض مستعمرات الحشرة والتي بدأت بالاندماج)؛

3= إصابة شديدة (اندماج العديد من المستعمرات التي تغطي فرعين بالكامل بالحشرة)؛ 4= إصابة شديدة، تغطي المستعمرات 2–5 فروع بالكامل من الشجرة؛ 5= إصابة شديدة، تغطي المستعمرات أكثر من 5 فروع بالكامل. وبذلك يكون عدد الأشجار المستخدمة في التجربة هو 18 شجرة. وتم حساب شدة الإصابة لأشجار التجربة وفق المعادلة التالية (Bus *et al.*, 2008):

$$\text{شدة الإصابة (\%)} = \frac{\text{مجموع عدد الأوراق المصابة بكل درجة} \times \text{دليل الإصابة (قيمة الدرجة)}}{\text{العدد الكلي للأوراق المفحوصة} \times \text{قيمة أعلى درجة في السلم (أعلى شدة إصابة)}} \times 100$$

شكل 1. حشرات المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*) عند بدء الإصابة الهوائية على الفروع (تكبير 40x).

Figure 1. *Eriosoma lanigerum* early areal infestation on apple shoots (40x).

دراسة نسبة التطفل للمتطفل *Aphelinus mali* وتأثيره في الحدّ من أضرار حشرة المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*)

تم الحصول على العينة الأولية للمتطفل *A. mali* من مركز تربية وإكثار الأعداء الحيوية في اللاذقية، وتمت تربيته بشكل مستمر في بيت بلاستيكي يحوي غراس تفاح بعمر سنتين طولها 1.5–2.5 م للحصول على الأعداد الكافية لإجراء التجارب، والتي بلغت 36 فرعاً عليها "مومياء" تعني أن المتطفل قد غادر الحشرة بعد قتلها. تم توزيع حشرات المنّ التي تحوي الطفيل على 18 شجرة، حيث تم إطلاقها بعد نجاح العدوى في أواخر شهر حزيران/يونيو، واستخدمت في هذه التجربة معاملتان، وهما:

المعاملة الأولى: تشمل أفراد المنّ المتطفل عليها؛ المعاملة الثانية: تشمل أفراد المنّ غير المتطفل عليها. وتمت دراسة التطفل خلال أشهر تموز/يوليو، آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر، التي يكون فيها التطفل في ذروته. تم اختيار الفروع الخمسة المصابة نفسها وتعليمها لتقدير العدوى أو الإصابة الهوائية بالحشرة، ووضع فرعان عليهما حشرات المنّ التي تحوي الطفيل على كل شجرة عشوائياً، وتمت مراقبة التطفل على حشرات المنّ الموجودة عليها في أشهر تموز/يوليو، آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر، في البستان بواسطة عدسة مكبرة، ثم قصّت الفروع الموجودة عليها في شهر أيلول/سبتمبر وعدّت المومياءات التي خرج منها الطفيل في مختبر المكافحة الحيوية، وذلك بإزالة المنّ غير المتطفل عليه والمنّ المتطفل عليه الموجودة على الفروع المأخوذة بواسطة فرشاة ناعمة ضمن أطباق بتري زجاجية وبقياسات مختلفة (60، 100 و 150 مم)، وخزنت الفروع ضمن علب كرتونية لحين موعد العدّ والفحص في عند درجة حرارة 2°س ورطوبة نسبية 60%. وإن سبب تخزينها ضمن هذه الشروط هو لمنع خروج المتطفل قبل توزيع الفروع على الأشجار في البستان. حسبت النسبة المئوية للتطفل وذلك بقسمة عدد حشرات المنّ المتطفل عليها الموجودة على الفروع المأخوذة من كل شجرة على عدد أفراد المنّ الكلي (المتطفل عليه + غير المتطفل عليه) وفق المعادلة التالية:

$$\text{التطفل (\%)} = \frac{\text{عدد أفراد المنّ المتطفل عليه}}{\text{عدد أفراد المنّ الكلي (المتطفل عليه + غير المتطفل عليه)}} \times 100$$

شكل 2. بالغات المتطفل *Aphelinus mali* عند انبثاقها من المومياءات (تكبير 40x).

Figure 2. The parasitoid adults *Aphelinus mali* emerging from the mummies (40x).

شكل 3. حشرات المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*) بعد التطفل عليها (تكبير 40x).

Figure 3. *Eriosoma lanigerum* cottony aphids after parasitism (40x).

تأثير التطفل في الحد من النسبة المئوية للإصابة الهوائية بحشرة المنّ القطني وتأثيره على محتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات

أخذت ثلاثة فروع في شهر تموز/يوليو من الفروع النامية خلال الموسم، ومن كل معاملة وبأطوال 9–13 سم وأوزان 25–30 غ، وتمّ تحليلها لمعرفة محتواها من الآزوت. أخذت عينات الفروع إلى المختبر لتجفيفها وطحنها ثم هضمها بطريقة الهضم الرطب باستخدام حمض الكبريت المركز، وبعد إضافة كواشف مختلطة، وترك المحلول لمدة ساعتين ليتم قياس الامتصاص على جهاز المطياف الضوئي على طول موجة 660 نانومتر، ثم إسقاط القراءة على منحنى بياني بالحاسوب وحساب تركيز الآزوت الكلي وفق المعادلة التالية (Reuter & Robinson, 1997):

$$\text{الآزوت (\%)} = \frac{\text{التركيز من المنحني} \times \text{حجم المحلول الكلي}}{\text{وزن العينة} \times 100000}$$

أخذ 5 غ من مسحوق الفروع المخزن بدرجة حرارة الغرفة عند تحليل كلٍّ من الآزوت والكربوهيدرات. ولتحليل الكربوهيدرات، وضع مسحوق الجذور في دورق مخروطي سعة ليتر واحد ونقع لمدة 10 دقائق في 10 مل من الماء المقطر ليتم إكمال الحجم إلى 200 مل من الماء المقطر عند درجة حرارة 75°س، ثم خضّ المزيج بالخلاط المغناطيسي لمدة ثلاث ساعات وترشيح المستخلص عبر القطن ثم عبر ورقة الترشيح (البشير والعدوي، 2013). ثم قدرت نسبة السكريات المرجعة في الخلاصة المائية لمسحوق الجذور باستخدام كاشف "فهلنغ" وفق المعادلة التالية (Sewwandi *et al*., 2020):

$$\text{السكريات المرجعة (\%)} = \frac{\text{مغ ديكستروز من الجدول} \times 200\ \text{مل} \times 100}{\text{وزن العينة (غ)} \times 20 \times 1000\ (\text{مغ/غ})}$$

وأخذت قيمة "الديكستروز" أو السكريات المرجعة من الجدول الموضوع سابقاً (Browne & Zebran, 1948)، وبعد حساب نسبة السكريات المرجعة يتم حساب السكريات غير المرجعة كالسكروز وفق المعادلة التالية:

$$\text{سكروز (\%)} = \text{السكريات المرجعة (\%)} \times 0.95$$

وبذلك تكون السكريات الكلية (%) = السكريات المرجعة + السكريات غير المرجعة

كذلك خلال شهر أيلول/سبتمبر، أخذت ثلاثة جذور من كل شجرة لكل معاملة بطول 7–12 سم ووزن 16–22 غ، وفي 3 مكررات، وتم تقدير محتواها من الكربوهيدرات بمزج حجوم متساوية من كاشف "فهلنغ" المحضر آنياً مع مستخلص مسحوق جذور التفاح المأخوذة من 3 أشجار لكل معاملة وفي 3 مكررات. ترك المزيج في حمام مائي ليغلي لمدة 10 دقائق حتى ظهور راسب أحمر يدل على وجود الكربوهيدرات، ثم قدر محتوى الجذور من الكربوهيدرات حسب ما ورد أعلاه وأجريت التحاليل المطلوبة للفروع والجذور في مختبر الأراضي التابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية.

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat -12، وباستخـــدام اختبار دانكان لتحديد معنوية الاختلافات بين المعاملات، عند مستوى احتمال 5%.

النتائج والمناقشة

نسبة وشدة الإصابة بحشرة المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*)

أوضحت النتائج (جدول 1) أن أشجار الصنف Granny Smith كانت الأعلى قابلية للإصابة بحشرة المن القطني، حيث وصلت النسبة المئوية لشدة الإصابة فيها إلى 63.45% مقارنة بالشاهد 42.74%. أما أشجار الأصل *Malus sylvestris* فكانت الأقل قابلية للإصابة بهذه الحشرة، حيث لم تتعدى النسبة المئوية لشدة الإصابة 43.77% مقارنة بالشاهد 25.54%. بعد إجراء العدوى لوحظ أن أشجار الأصل *Malus sylvestris* هي الأقل قابلية للإصابة الهوائية، بينما أشجار الصنف Granny Smith هي الأكثر قابلية للإصابة بهذه الحشرة. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين الصنفين والأصل، مع تفوق أشجار الصنف Granny Smith على الصنف الآخر والأصل بشدة الإصابة. كما أوضحت النتائج أن النسبة المئوية للإصابة الهوائية (جدول 1) لأشجار الصنف Granny Smith كانت الأعلى (61.01%) بينما كانت أشجار الصنف Royal Gala هي الأقل تأثراً بالإصابة الهوائية (55.46%) مقارنة بالشاهد (37.00%). وبعد إجراء العدوى على الأشجار لوحظ أن أشجار الصنف Royal Gala هي الأكثر قابلية للعدوى بحشرة المن القطني. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين أشجار الصنفين والأصل المختبرة مع تفوق أشجار الصنف Granny Smith على الصنف الآخر والأصل بكل من النسبة المئوية للإصابة وشدة الإصابة بحشرة منّ التفاح القطني. كما بينت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 1) وجود فروقات معنوية بين معاملات الإصابة الهوائية في الصنفين والأصل المدروس. تفوق الصنف Granny Smith في معاملة العدوى على الصنف الآخر والأصل بشكل معنوي وبقيمة بلغت 69.16% كمتوسط للعامين، تلاه معنوياً الأصل *Malus sylvestris* (60.0%). وكان الصنف Royal Gala هو الأقل معنوياً بنسبة الإصابة بلغت 55.48%، مما يتوافق مع ما نشر سابقاً (Sandanayaka & Bus., 2005 ؛Nicholas *et al.,* 2005).

جدول 1. نسبة وشدة الإصابة بحشرة من التفاح القطني ومحتوى الفروع والجذور من المواد المختلفة للصنفين Granny Smith و Royal Gala والأصل*Malus sylvestris* في بستان أمهات في قرية كسب خلال موسمي 2020 و 2021.

Table1. The aerial Infestation rate and severity of *Eriosoma lanigerum* and on the content of shoots and roots of the two studied apple cultivars and rootstock in a Kasab village orchard during the 2020 and 2021 growing seasons.

الصنف/ المعاملة Cultivar/ Treatment	شدة الإصابة (%) Severity of infestation (%)			الإصابة الهوائية (%) Aerial infestation (%)			محتوى الفروع Aerial branches content						محتوى الجذور Roots content					
							كربوهيدرات (%) Carbohydrates (%)			آزوت (%) Nitrogen (%)			كربوهيدرات (%) Carbohydrates (%)					
	المتوسط Mean	2021	2020	المتوسط Mean	2021	2020	المتوسط Mean	2021	2020	المتوسط Mean	2021	2020	المتوسط Mean	2021	2020
Granny Smith																		
شاهد Control	46.11 b	39.37 b	42.74 c	58.48 ab	63.55 ab	61.01 b	0.17 e	0.17 e	0.17 e	8.80 b	8.71 b	8.75 b	7.86 d	7.59 d	7.72 d
عدوى Infection	61.28 a	65.63 a	63.45 a	66.91 a	71.41 a	69.16 a	0.16 e	0.16 e	0.16 e	5.15 e	5.58 d	5.36 d	6.88 e	6.60 e	6.74 e
Royal Gala																		
شاهد Control	32.79 cd	26.15 c	29.47 d	36.27 c	37.74 c	37.00 c	0.58 b	0.57 b	0.58 b	7.28 c	7.39 c	7.33 c	7.97 c	8.04 c	8.00 c
عدوى Infection	42.59 bc	58.34 a	50.46 b	55.97 b	54.98 b	55.47 b	0.21 d	0.21 d	0.21 d	5.24 d	5.32 e	5.28 e	6.41 f	6.57 e	6.49 f
Malus sylvestris																		
شاهد Control	26.85 d	24.24 c	25.54 d	56.46 b	56.47 b	56.47 b	0.64a	0.64 a	0.64 a	8.93 a	8.99 a	8.96 a	9.61 a	9.73 a	9.67 a
عدوى Infection	45.14 b	42.40 b	43.77 bc	60.85 ab	59.16 ab	60.00 b	0.49 c	0.49 c	0.49 c	4.72 f	4.79 f	4.75 f	8.45 b	8.43 b	8.44 b

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دونكان عند مستوى احتمال 5%.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different based on Duncan multiple range test at P= 0.05.

تأثير الإصابة بحشرة المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*) في محتوى الفروع والجذور من المواد المختلفة

أظهرت النتائج (جدول 1) أن إصابة أشجار التفاح المدروسة بحشرة المنّ القطني أدت إلى خفض محتوى الفروع والجذور من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وزيادة محتواها من الحموضة الكلية عند جميع الأصناف. أظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية بين معاملة العدوى والشاهد عند أشجار الصنفين والأصل المدروسة. وساهمت الإصابة بهذه الحشرة في تقليل محتوى الفروع من الآزوت عند الصنفين والأصل وبخاصة عند الصنف Royal gala، فقد انخفض محتوى الفروع من الآزوت بمقدار 0.21% في معاملة العدوى مقارنة بالشاهد 0.58%. بينما انخفض محتوى الفروع من الآزوت بشكل كبير عند أشجار الصنفين والأصل المدروسة وبخاصة عند أشجار الأصل *Malus sylvestris*، حيث انخفض محتوى الفروع من الآزوت من 8.96% في الشاهد إلى 4.75% في معاملة العدوى. كما ساهمت الإصابة بهذه الحشرة في تخفيض محتوى الجذور من الكربوهيدرات عند أشجار الصنفين والأصل المدروسة. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية بين الشاهد ومعاملة العدوى، مما يتفق مع ما نشر سابقاً (Weber & Brown, 1988). كما أنه نتج عن الإصابة بحشرة من التفاح القطني زيادة في جفاف الفروع والجذور واضطراب في توازن العناصر الغذائية، وانخفاض في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية، مما يقلل من محتواها من تلك المواد مقارنة بالشاهد. كما نتج عنها قلة محتواها أيضاً من الآزوت والفوسفور مقارنة بأشجار الشاهد غير المصابة، كما أدت الإصابة الهوائية وأيضاً إصابة الجذور إلى انخفاض محتوى الفروع والجذور من الكربوهيدرات المخزنة عند جميع الأصناف المدروسة والتي قللت بدورها من نمو الشجرة وإنتاجها (Brown *et al*., 1995).

النسبة المئوية للإصابة الهوائية بحشرة المنّ القطني (*Eriosoma lanigerum*) والتطفل بالمتطفل *Aphelinus mali*

بينت النتائج (جدول 2) أن معاملة التطفل قد ساهمت في تقليل النسبة المئوية للإصابة الهوائية في أشجار الصنفين والأصل المدروسة مقارنة مع الشاهد. كما لوحظ بأن أعلى نسبة للإصابة كانت عند أشجار الصنف Granny Smith ثم الأصل *Malus sylvestris* وأقلها عند الصنف Royal Gala. أظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين الشاهد ومعاملة العدوى عند أشجار الصنفين والأصل المدروسة مع تفوق معاملة التطفل على الشاهد من حيث تقليل نسبة الإصابة. ازدادت

نسبة التطفل (%) في أشجار الصنفين والأصل المدروسة (معاملة التطفل) وكانت أعلى زيادة في أشجار الصنف Granny Smith، بحيث كانت في معاملة الشاهد 49.69% وفي معاملة التطفل 73.01%، بينما أقل زيادة وجدت في أشجار الصنف Royal Gala بحيث كانت في معاملة الشاهد 69.57% وأصبحت 79.21% في معاملة التطفل. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقاً معنوية بين المعاملتين مع تفوق معاملة التطفل على معاملة الشاهد في جميع الأصناف، وهذا يتطابق فعلياً مع ما نشر سابقاً (Nicholas *et al*., 2005 ؛Khan *et al*., 2015). بينت النتائج (جدول 3) أن معاملة التطفل قد ساهمت في زيادة محتوى فروع الأشجار من كلاً من الآزوت والكربوهيدرات عند جميع الأصناف المدروسة بحيث بلغت أعلى زيادة لمحتوى الفروع من الآزوت عند أشجار الصنف Royal Gala التي كانت 0.63% وأصبحت 0.68%. بينما وجد أعلى محتوى للفروع من الكربوهيدرات في أشجار الأصل *M. sylvestris* والذي كان 12.02% مقارنة بالشاهد. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الشاهد ومعاملة العدوى مع تفوق معاملة التطفل على الشاهد عند الصنفين والأصل المدروسين من حيث محتوى الفروع من الكربوهيدرات، بينما زادت معاملة التطفل محتوى الجذور من الكربوهيدرات مقارنة مع الشاهد، وتجلى ذلك بوضوح في أشجار الصنف Granny Smith الذي كان الأعلى في محتوى جذوره من الكربوهيدرات، حيث ارتفع من 7.28% إلى 14.08%. أظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروق معنوية واضحة بين الشاهد ومعاملة التطفل مع تفوق معاملة التطفل على الشاهد عند أشجار الصنفين والأصل المدروسة ، مما يتوافق مع ما نشر سابقاً (Bangels *et al.,* 2021؛ Weber & brown, 1988).

يمكن مما تقدم أن نستنتج أن الصنف Granny Smith يصاب بشدة بحشرة منّ التفاح القطني مقارنةً بالأصل *M. sylvestris* والصنف Royal Gala. وقد ساهمت إصابة أشجار التفاح بها في تقليل محتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات عند جميع أشجار التفاح المدروسة وخلال العامين. كما تبين أنه من الممكن تقليل النسبة المئوية للإصابة الهوائية والحد من انتشارها بنسبة كبيرة عن طريق نشر المتطفل *A. mali* خلال الفترة تموز/يوليو–أيلول/سبتمبر. وأن معاملة التطفل كانت الأفضل معنوياً في خفض نسبة الإصابة الهوائية بالإضافة لزيادة محتوى الفروع من الآزوت والكربوهيدرات ومحتوى الجذور من الكربوهيدرات في أشجار الصنفين والأصل المدروسة. لذلك فإنه للتقليل من إصابة أشجار التفاح بحشرة المن القطني *E. lanigerum* ينصح باستخدام الأصل *M. sylvestris* في مزارع التفاح نظراً لضعف إصابته أو لمقاومته لحشرة المن القطني، وضرورة إطلاق المتطفل *A. mali* للسيطرة على الحشرة.

جدول 2. تأثير التطفل في النسبة المئوية للإصابة الهوائية بحشرة منّ التفاح القطني والتطفل بالمتطفل *Aphelinus mali* وفي محتوى الفروع والجذور من بعض المواد للصنفين Granny Smith و Royal Gala والأصل *Malus sylvestris* في بستان أمهات في قرية كسب خلال موسمي 2020 و 2021.

Table 2. Effect of parasitism rate and aerial infestation and some components content of shoots and roots of the two studied apple cultivars and rootstock in a Kasab village orchard during the 2020 and 2021 growing seasons.

الصنف/ المعاملة Cultivar/ Treatment	الإصابة الهوائية (%) Aerial infestation (%)			التطفل (%) Parasitism (%)			محتوى الفروع Aerial branches content						محتوى الجذور Roots content					
							آزوت (%) Nitrogen (%)			كربوهيدرات (%) Carbohydrates (%)			كربوهيدرات (%) Carbohydrates (%)					
	المتوسط			المتوسط			المتوسط			المتوسط			المتوسط					
	Mean	2021	2020	Mean	2021	2020	Mean	2021	2020	Mean	2021	2020	Mean	2021	2020	Mean	2021	2020
Granny smith																		
شاهد Control	63.28 a	63.85 a	63.56 a	62.50 bc	61.82 bc	62.16 bc	0.35 f	0.33 f	0.34 f	8.80 e	8.70 e	8.75e	7.03 e	7.54 f	7.28 f			
تطفل Parasitized	37.64 bc	29.46 c	33.55 c	73.39 ab	72.63 b	73.01 ab	0.37 e	0.35 e	0.36 e	12.27 a	11.41 b	11.84 b	14.01 a	14.14 a	14.08 a			
Royal gala																		
شاهد Control	16.27 d	11.92 d	14.09 e	63.91 d	75.23 a	69.57 b	0.63 b	0.63 b	0.63 b	7.30 f	7.37 f	7.34 f	7.97 d	8.04 e	8.00 e			
تطفل Parasitized	13.10 d	5.92 d	9.56 e	74.90 a	76.41 a	75.66 a	0.68 a	0.68 a	0.68 a	9.55 c	9.60 c	9.57 c	13.27 b	13.37 b	13.32 b			
Malus sylvestris																		
شاهد Control	48.11 b	49.92 b	49.01 b	60.69 c	60.54 c	60.62 c	0.51 d	0.51 d	0.51 d	8.91 d	9.00 d	8.96 d	9.66 c	9.72 d	9.69 d			
تطفل Parasitized	27.84 c	24.91 c	26.38 d	75.29 a	74.81 a	75.05 a	0.52 c	0.53 c	0.52 c	11.99 b	12.04 a	12.02 a	13.26 b	13.31 c	13.28 c			

القيم التي يتبعها نفس الأحرف في نفس العمود لا يوجد بينها فرق معنوي حسب اختبار دانكان عند مستوى احتمال 5%.

Values followed by the same letters in the same column are not significantly different based on Duncan multiple range test at P=0.05.

Abstract

Dayoub, S., R. Kharboutly and N. Abo Kaf. 2026. Impact of Infestation with *Eriosoma lanigerum* of Three Apple Cultivars on The Nitrogen and Carbohydrates Content and The Efficacy of The Parasitoide *Aphelinus mali* in Reducing the Infestation rate in Latakia Governorate, Syria. Arab Journal of Plant Protection, 44(2):273-280.
https://doi.org/10.22268/AJPP-001396

Eriosoma lanigerum is considered a serious pest that attacks the apple canopy and its roots. It has a negative effect on the world apple fruits production. *E. lanigerum* feeds on sap and causes wrinkling and twisting of the young shoots and it reduces tree vitality. This research aimed to estimate the susceptibility of two apple cultivars Royal Gala and Granny Smith and the rootstock *Malus sylvestris*" to *E. lanigerum* infestation and investigate the effect of the parasitoid *A. mali* in alleviating the *E. lanigerum* infestation. The study was conducted on the apple cvs. Royal Gala and Granny Smith grafted on the rootstock *Malus sylvestris*" at an orchard in Kasab village, Agriculture Directorate, Latakia Province during the 2020-2021 growing seasons. Trees were infested in June, and the pest severity and aerial infestation were estimated four months after the initial infestation. The parasitism rate was also evaluated in July, August and September. The apple cv. Granny smith showed the highest infestation severity (63.45 %) compared with the control (42.74 %). The rootstock " *Malus sylvestris*" had the least infestation severity (43.77 %) compared to the control (25.54 %). Cultivar Granny Smith was the most susceptible to infestation (69.16 %) compared with the control (61.01%). To the contrary, the use of the root stock *Malus sylvestris* gave the lowest aerial infestation (60.00%) compared with the control (43.77%). Parasitism reduced the aerial infestation rate of the cv. Royal Gala by 79.21% compared to 69.57% for the control. Using the rootstock " *Malus sylvestris*" in apple orchards can alleviate the *E. lanigerum* infestation due to its resistance of *E. lanigerum.* In addition, the release of the parasitoid *A. mali* can be an added component for *Eriosoma lanigerum* control.

Keywords: *Eriosoma lanigerum* infestation, parasitism, *Eriosoma lanigerum*, *Aphelinus mali*.

Affiliation of Authors: *S. Dayoub[1*], R. Kharboutly[1] and N. Abo Kaf[2]. (1) Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, University of Latakia, Latakia, Syria; (2) Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Engineering, University of Latakia, Latakia, Syria. *Email address of the submitting researcher: samardayoub17@gmail.com*

References

Brown, M.W. and J.J. Schmitt. 1990. Growth reduction in nonbearing apple trees by woolly apple aphids (Homoptera: Aphididae) on roots. Journal of Economic Entomology, 83(4):1526-1530. https://doi.org/10.1093/jee/83.4.1526

Brown, M.W., D.M. Glenn and M.E. Wisniewski. 1991. Functional and anatomical disruption of apple roots by the woolly apple aphid (Homoptera: Aphididae). Journal of Economic Entomology, 84(6):1823-1826. https://doi.org/10.1093/jee/84.6.1823

Brown, M.W., J.J. Schmitt, S. Ranger and H.W. Hogmire. 1995. Yield reduction in apple by edaphic woolly apple aphid (Homoptera: Aphididae) populations. Journal of Economic Entomology, 88(1):127-133. https://doi.org/10.1093/jee/88.1.127

Bus, V.G.M., D. Chagné, H.C.M. Bassett, D. Bowatte, F. Calenge, J.-M. Celton, C.-E. Durel, M.T. Malone, A. Patocchi, C.A. Ranatunga, E.H.A. Rikkerink, D.S. Tustin, J. Zhou and S.E. Gardiner. 2008. Genome mapping of three major resistance genes to woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.). Tree Genetics and Genomes, 4(2):223-236. https://doi.org/10.1007/s11295-007-0103-3

Dardeau, F., E. Deprost, F. Laurans, V. Lainé, F. Lateur and A. Sallé. 2014. Resistant poplar genotypes inhibit pseudogall formation by the woolly poplar aphid, *Phloeomyzus passerinii* Sign. Trees, 28:1007-1019. https://doi.org/10.1007/s00468-014-1014-1

Edland, T. 1990. Exotic pests (4). Woolly aphid, *Eriosoma lanigerum* Hausmann, a usual but hazardous pest of most regions. Gartneryrket, 80(10):16-18.

Khan, I.A., S. Jan, R. Akbar and S. Hussain. 2015. Efficacy of a parasitoid and synthetic insecticide against woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) (Homoptera: Pemphigidae) on apple at

المراجـــع

البشير، محفوظ وعمار العدوي. 2013. مقارنة تأثير الطرائق التقليدية والمعالجة بأشعة غاما في الحمولة الميكروبية والخصائص النوعية لمسحوق جذور العرق سوس (*Glycyrrhiza glabra* L.)، هيئة الطاقة الذرية، دمشق، سورية. 52 صفحة.

*[**Al-Bashir, M. and A. El-Adwi.** 2013. A comparative study on traditional methods and treatment with gamma radiation on microbial load and specific properties of Glycyrrhiza glabra L. root powder. Atomic Energy Commission, Damascus, Syria. 52 pp. (In Arabic)].*

Abu-Romman, S. and M. Ateyyat. 2014. Phenotypic and molecular screening of apple genotypes to woolly apple aphid resistance. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 42(1):99-103. https://doi.org/10.15835/nbha4219460

Alins, G., J. Lordan, N. Rodríguez-Gasol, J. Arnó and A. Penalver-Cruz. 2023. Earwig releases provide accumulative biological control of the woolly apple aphid over the years. Insects, 14(11):890. https://doi.org/10.3390/insects14110890

Bangels, E., A. Alhmedi, W. Akkermans and T. Beliën. 2021. Towards a knowledge-based decision support system for integrated control of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*, with maximal biological suppression by the parasitoid *Aphelinus mali*. Insects, 12(6):479. https://doi.org/10.3390/insects12060479

Beers, E.H., S.D. Cockfield and L.M. Gontijo. 2010. Seasonal phenology of woolly apple aphid (Hemiptera: Aphididae) in central Washington. Environmental Entomology, 39(2):286-294. https://doi.org/10.1603/EN09280

Browne, C.A. and F.W. Zerban. 1948. Physical and Chemical Methods of Sugar Analysis. 3rd edition. John Wiley and Sons, New York, NY, USA. 1353 pp.

Publishing, Cham, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24744-1_5

Sandanayaka, W.R.M. and V.G.M. Bus. 2005. Evidence of sexual reproduction of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*, in New Zealand. Journal of Insect Science, 5(1):27. https://doi.org/10.1093/jis/5.1.27

Sewwandi, S.D.C., P. Arampath, A.B.G. Silva and R. Jayatissa. 2020. Determination and comparative study of sugars and synthetic colorants in commercial branded fruit juice products. Journal of Food Quality, 2020:7406506. https://doi.org/10.1155/2020/7406506

Su, M., X. Tan, Q. Yang, C. Zhao, F. Wan and H. Zhou. 2018. Laboratory comparison of two *Aphelinus mali* clades for control of woolly apple aphid from Hebei Province, China. Bulletin of Entomological Research, 108(3):400-405. https://doi.org/10.1017/s0007485317000906

Weber, D.C. and M.W. Brown. 1988. Impact of woolly apple aphid (Homoptera: Aphididae) on the growth of potted apple trees. Journal of Economic Entomology, 81(4):1170-1177. https://doi.org/10.1093/jee/81.4.1170

Zhou, H.X., J.Y. Guo and F.H. Wan. 2010. Natural control of *Aphelinus mali* on *Eriosoma lanigerum* and parasitoid overwintering protection measures. Acta Phytophylacica Sinica, 37(2):153-158.

Zhou, H.X., R.M. Zhang, X.M. Tan, Y.L. Tao and F.H. Wan. 2015. Invasion genetics of woolly apple aphid (Hemiptera: Aphididae) in China. Journal of Economic Entomology, 108(3):1040-1046. https://doi.org/10.1093/jee/tov074

Skardu-Baltistan. Journal of Entomology and Zoology Studies, 3(6):108-111.

Lordan, J., S. Alegre, F. Gatius, M. Sarasua and G. Alins. 2015. Woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) ecology and its relationship with climatic variables and natural enemies in Mediterranean areas. Bulletin of Entomological Research, 105(1):60-69. https://doi.org/10.1017/S0007485314000753

Madsen, H.F. and J.B. Bailey. 1958. Woolly and green apple aphids: field trials with new materials in orchard near Watsonville indicate same timing of spray treatment controls both pests. California Agriculture, 12(3):14-16.

Nicholas, A.H., H.R. Spooner-Hart and R.A. Vickers. 2005. Abundance and natural control of the woolly aphid Eriosoma lanigerum in an Australian apple orchard IPM program. BioControl, 50(2):271-291. https://doi.org/10.1007/s10526-004-0334-2

Orpet, R.J., V.P. Jones, J.P. Reganold and D.W. Crowder. 2019. Effects of restricting movement between root and canopy populations of woolly apple aphid. PLOS ONE, 14(5):e0216424. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216424

Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1997. Plant Analysis: An Interpretation Manual. 2nd edition. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. 572 pp.

Salle, A. and A. Battisti. 2016. Native sap-sucker insects in the Mediterranean Basin. Pp. 89-103. *In*: Insects and Diseases of Mediterranean Forest Systems. T.D. Paine and F. Lieutier (eds.). Springer International

Received: June 27, 2024; Accepted: December 5, 2024

تاريخ الاستلام: 2024/6/27؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2024/12/5