تأثير شدة عملية التقليم في الحد من إصابة أشجار التفاح بحشرة المن القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) وفي محتوى الأوراق والثمار من العناصر الغذائية

سمر ديوب[1]* ورشيد خربوتلي[1] ونبيل أبو كف[2]

(1). قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(2). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية

(*للمراسلة: م.سمر ديوب، البريد الالكتروني: samardayoub17@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2024/03/30 تاريخ القبول: 2024/06/11

الملخص

نفذ البحث في محافظة اللاذقية في بستان للأمهات في كسب التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي في اللاذقية على أشجار التفاح صنفي Royal gala و Granny smith و الأصل Mill (L.) *Malus sylvestris* وأشجار الأصناف بعمر (15) سنة ومطعمة على الأصل *M. sylvestris*، أما أشجار الأصل *M. sylvestris* فهي بعمر (9) سنوات خلال موسمي 2020–2021. وطبقت معاملات تقليم مختلفة على الأشجار (شاهد، تقليم خفيف، تقليم متوسط، تقليم شديد) في شهر شباط بالإضافة لإجراء عدوى للأشجار في شهر حزيران، وبعد (4) أشهر من العدوى تم تقدير النسبة المئوية للإصابة بحشرة المن القطني. وكان هدف الدراسة هو تقدير تأثير معاملات التقليم على النسبة المئوية للإصابة بحشرة المن القطني *E.lanigerum* وعلى محتوى كلاً من الأوراق والثمار من المواد الغذائية المختلفة. بينت النتائج أن معاملة التقليم الشديد قد زادت من النسبة المئوية للإصابة الهوائية (AI)% عند جميع الأصناف، وأن معاملة التقليم المتوسط كانت الأفضل بين المعاملات في إعطاء أقل نسبة للإصابة الهوائية عند جميع الأصناف المدروسة. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود بعض الفروقات المعنوية بين المعاملات خاصة عند الصنف Royal gala مع تفوق معاملة الشاهد على باقي المعاملات. وخفضت معاملة التقليم الشديد من محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة مقارنة مع معاملة الشاهد عند جميع الأصناف المدروسة . وكان أفضل محتوى للأوراق من العناصر الغذائية المدروسة عند أشجار معاملة التقليم المتوسط عند الصنف Granny smith والأصل *M.sylvestris* بينما في أشجار الصنف Royal gala كان عند أشجار معاملة التقليم الخفيف. بحيث قللت معاملة التقليم الشديد من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وزادت من محتوى الثمار من الحموضة الكلية عند جميع الأصناف المختبرة. وأن أفضل معاملة تقليم وجدت عند معاملة التقليم المتوسط التي ساهمت في تقليل نسبة الحموضة الكلية في لب الثمار وزيادة نسبة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية.

الكلمات المفتاحية: الصنف Royal gala ، الحشرة *Eriosoma lanigerum*، تقليم متوسط، الأصل *M.sylvestris* ، الحموضة الكلية.

المقدمــة:

ينتمي التفاح (Borkh) *Malus domestica* إلى العائلة الوردية *Rosaceae*، ويعد من الفاكهة الأكثر استهلاكاً في العالم وله أهمية خاصة كأحد محاصيل الفاكهة الرئيسية في المناطق المعتدلة والمزروعة عالمياً، ويأتي في المرتبة الرابعة عالمياً في الإنتاج بعد العنب والحمضيات والزيتون واستهلاكه على مدى واسع في بلدان عديدة ومتوفر في السوق على مدار السنة، يعدّ التفاح مصدر أساسي للمواد الغذائية والمركبات الحيوية الضرورية للإنسان (Michalska and Lysiak, 2015). والموطن الأصلي للتفاح هو منطقة آسيا الصغرى والقوقاز وآسيا الوسطى، وتعدّ الصين أكثر الدول إنتاجاً له وتليها الولايات المتحدة الأمريكية (Selala, 2007. تصاب شجرة التفاح بآفات متنوعة منها حشرة المن القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) حيث تعدّ آفة خطيرة في كل مناطق زراعة وإنتاج التفاح، وتسبب ضرر للفروع و النموات الحديثة و الجذور مأوى لها، حيث تطور سلالات منها على الفروع والنموات الحديثة والأغصان الهيكلية، كما تسبب موت البراعم و تقلل بشدة من مقدرة الشجرة على النمو والإثمار (Alins *et al*., 2023بالإضافة لإفرازها ندوة عسلية عند اشتداد الإصابة بها وتقلل من قيمتها التسويقية (Babagallo et al., 2017). ويمكن أن تصيب الأجزاء الخضرية و الجذور لشجرة التفاح ، ووجود أفرادها شائع في منتصف الصيف والخريف ، توجد في مواقع عدة على الشجرة ، لكن الأماكن المفضلة لها هي الطرود الشحمية أو الأفرخ المائية (Beers *et al*., 2010). يشجع تقليم التربية الصحيح من البداية على تكوين شجرة مثمرة قوية تتطلب تقليم أقل لاحقاً ويؤمن استمرار إنتاج الشجرة ويزيد الإنتاج ويحسن من نوعية الثمار والعمر الاقتصادي لها ومن محتواها من المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية. ويسمح بتوزيع إضاءة بشكل صحيح داخل التاج، وزيادة التحكم ومكافحة الأمراض والحشرات و تلك المتضررة من الأمراض كحشرة من التفاح القطني والخشب غير المثمر. ويجدد أيضاً المنطقة المنتجة والحاملة للثمار في الأشجار المعمرة ويخفف من ظاهرة الحمل المتعاقب. (singh *et al*., 2021). وباستعمال معاملات التقليم المختلفة انخفض ضرر المن بمقدار (50) % مقارنة مع معاملة الشاهد Shaw *et al*., (2021). ويجب تطبيق عدة تقنيات للتقليم لمكافحة حشرة المن القطني في بساتين التفاح منها التقليم المتوسط الذي يساهم في الحد من تكاثرها ويقلل أعدادها لتحت عتبة الضرر الاقتصادي. ويساهم التقليم أيضاً في بداية موسم النمو بإزالة الفروع المصابة بالحشرة ويوسع تاج الشجرة لتغطية أفضل عند الرش ومكافحة أفضل (Angella and Combs,2014). يجب إزالة الطرود الشحمية والأنسجة والفروع الميتة بالتقليم للتقليل من الإصابة بحشرة المن القطني ، وفتح التاج للسماح بحركة الهواء وبتجديد وحدات الإثمار والخشب القديم المثمر. ولا يقتصر الهدف من التقليم على إنتاج الثمار فقط ، بل ينبغي أن يقلل من الإصابة بالآفات لأن الفروع المثمرة عندما تقلم تخفف وتقي من الأمراض والآفات كحشرة المن القطني لأنها تؤمن أيضاً ملجأ للتغذية وأماكن للجوء لها ، ولأن الرطوبة العالية بين الثمار والتصاقها ببعضها يجعل الثمار و الفروع أكثر ميلاً للإصابة بحشرة المن القطني ويسهل انتشارها من ثمرة لأخرى ، كما يسهل التقليم وصول مواد الرش للثمار المصابة (Williams *et al* ., 2017). كما أن الفروع النامية حديثاً والطرود الشحمية و الأفرخ المائية تشكل الملجأ الطبيعي المفضل في الأشجار الفتية مقارنة بالأشجار المعمرة لأنها توفر تؤمن وفرة في عدد الملاجئ الطبيعية المناسبة للحشرة (Shaw *et al*., 2021). اختبرت عدة طرق للمكافحة أو السيطرة على هذه الآفة في مركز بحوث Laimburg ومنها تأثير تطبيق منتجات وقاية النبات وطرق تقليم متنوعة استعملت تلك الطرق بالتشارك مع أو بدون التغطية في بيوت شبكية نصف مغطاة وباستعمال أصول تجارية أو غير معروفة. وكانت النتائج في تجربة استخدام التقليم الشديد مع التغطية الشبكية في البيوت المحمية وفي كل التجارب بأن التقليم الشديد مع التغطية نتج عنه زيادة معنوية في الإصابة بحشرة المن القطني. ونتج معنوياً عن التقليم الخفيف إصابة أقل من التقليم الشديد ولم يكن التقليم الخفيف بحد ذاته كافياً للسيطرة بفعالية

على حشرة المن القطني. لكن شكل مقياس تكميلي هام مع المعاملات الأخرى (Kelderer *et al* ., 2015). وبينت دراسة أجراها (Sharma,2012) بأن شدات التقليم المختلفة تؤثر بشكل معنوي على نمو شجرة التفاح وإنتاجها ومحتوى الورقة من العناصر الغذائية المختلفة. كما يؤثر التقليم الصيفي على وزن الثمرة ولونها والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والحموضة الكلية (Guerra *et al* ., 2021).

أهمية البحث و أهدافه :

تتعرض أشجار الفاكهة لإجهادات متنوعة منها قلة التسميد وعشوائية التقليم ولأمراض وآفات خطيرة كحشرة المن القطني التي لها تأثير سلبي في نمو وإنتاج الشجرة من الثمار. ويكمن الحل في السيطرة على الإصابة بهذه الحشرة باستبدال الاستراتيجية المعتمدة حالياً لمكافحة الحشرة في سورية والمبنية على استبدال استخدام المبيدات الكيميائية باستراتيجية الإدارة المتكاملة لشجرة التفاح، و تتلخص باستخدام معاملات زراعية متنوعة ومنها التقليم كطريقة موجهة الهدف تساهم في زيادة مقاومة شجرة التفاح للأمراض والآفات وفي الحد من الإصابة بحشرة المن القطني ومفضلة بيئياً. وهدف هذا البحث إلى :

1 - دراسة تأثير تطبيق بعض العمليات الزراعية مثل التقليم في الحد من أضرار حشرة المن القطني *E. lanigerum* على أشجار التفاح.

2 – تأثير الإصابة بالحشرة في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة (N, P, K, Ca, Mg) ومحتوى الثمار من المواد الغذائية المختلفة (TSS, TS ,TA) %.

مواد البحث وطرائقه:

مكان تنفيذ البحث: أجريت التجارب الحقلية في بستان الأمهات في كسب التابع لمديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية خلال الموسمين 2020 و2021، وأجريت التجارب المخبرية في مخابر مركز المكافحة الحيوية بالهنادي، اللاذقية.

المادة النباتية: تمت الدراسة الحقلية على أشجار التفاح المزروعة في البستان المذكور أعلاه والتابعة للأصناف Royal gala وGranny smith المطعمة على الأصل *Malus sylvestris*، وأشجار الأصناف بعمر (15) سنة ومطعمة على الأصل *M. sylvestris*، أما أشجار الأصل *M. sylvestris* فهي بعمر (9) سنوات ومسافات الزراعة للأشجار في البستان هي (4×5) م.

استخدم خلال هذه التجربة (4) معاملات للتقليم وهي:

- المعاملة الأولى: الشاهد: تترك فيه الأشجار المدروسة بدون تقليم.
- المعاملة الثانية (تقليم خفيف): تمّ قص حوالي (15%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي، بالإضافة إلى إزالة حوالي (¼) طول الفروع الخضرية بعمر سنة، بحيث يترك (6–8) براعم على الفروع الخضرية المقلمة.
- المعاملة الثالثة (تقليم متوسط): تمّ قص حوالي (30%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي، بالإضافة إلى إزالة حوالي (½) طول الفروع الخضرية بعمر سنة، بحيث يترك (4–6) براعم على الفروع الخضرية المقلمة.
- المعاملة الرابعة (تقليم شديد): تمّ قص حوالي (45%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي، بالإضافة إلى إزالة حوالي (¾) طول الفروع الخضرية بعمر سنة، بحيث يترك (2–4) براعم على الفروع الخضرية المقلمة. وقلمت الأشجار في شهر (شباط) من كل عام. وتم تقدير النسبة المئوية للإصابة الهوائية من خلال اختيار (5) فروع مصابة من كل شجرة بحشرة المن القطني بشكل عشوائي من الأشجار التي طبقت عليها معاملات التقليم المختلفة، وقياس الطول الكلي لهذه الفروع وطول الفروع المغطاة بالحشرة. وبعدها تم قياس النسبة المئوية للإصابة الهوائية حسب الآتي:

% للإصابة الهوائية = طول الفروع المغطى بالحشرة × 100

الطول الكلي للفروع

وبناءً على ذلك تم دراسة تأثير معاملات التقليم المختلفة في النسبة المئوية للإصابة الهوائية كما تم دراسة تأثير معاملات التقليم في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة (N, P, K, Ca, Mg) % ومحتوى الثمار من المواد الغذائية المختلفة (TSS, TA, TS%). حيث تم تحليل الأوراق خلال شهر تموز من كل عام بجمع عينات عشوائية من الأوراق كاملة النمو بمعدل (50) ورقة من كل شجرة مكتملة النمو ومن منتصف الطرود ، وتمّ تحليلها لمعرفة محتواها من العناصر الغذائية (N،P، K، Ca، Mg) حيث قدر محتواها من الآزوت والفوسفور باستخدام جهاز السبيكتروفوتومتر، أما محتواها من البوتاس قدر باستخدام جهاز التحليل الطيفي باللهب.

تقدير محتوى الأوراق من الآزوت: أخذت العينات الورقية إلى المخبر لتجفيفها وطحنها ثم هضمها بطريقة الهضم الرطب باستخدام حمض الكبريت المركز وبعد إضافة كواشف مختلطة، وترك المحلول لمدة ساعتين ليتم قياس الامتصاص على جهاز السبيكتروفوتومتر على طول الموجة (660) نانومتر، ثم إسقاط القراءة على منحني بياني بالحاسوب وحساب تركيز الآزوت الكلي وفق المعادلة التالية:

% N = التركيز من المنحني × حجم المحلول الكلي حسب (Reuter and Robinson,1997)

وزن العينة × 100000

- **تقدير محتوى الأوراق من الفوسفور:** أخذ (5) مل من العينة المهضومة إلى دورق معياري (50) ml وأضيف لها (20) ml ماء مقطر، ثم أضيف (5) ml من محلول موليبدات فاندات الأمونيوم ، ثم أكمل الحجم بالماء المقطر وترك الدورق نصف ساعة لتصل شدة اللون لأقصاها ، ثم قرأ ت شدة اللون الأصفر على جهاز السبيكتروفومتر بطول موجة (430) نانومتر، ثم رسم المنحني البياني على الحاسوب بين قراءات الامتصاص الضوئي وتركيز الفوسفور في المحاليل القياسية ، وتمّ حساب تركيز الفوسفور وفق المعادلة التالية:

% p = التركيز من المنحني × حجم المحلول الكلي حسب (Rom *et al.*,1991).

وزن العينة × 100000

- **تقدير محتوى الأوراق من البوتاس:** أخذ (0.2) غ من الأوراق الجافة في أنبوب ليتم هضمها بطريقة حمض الكبريت والسيلينوم. ورشح المحلول في دورق معياري سعة (10) ml ، وأكمل الحجم بالماء المقطر .

- يصبح المحلول جاهز للقراءة لتقدير البوتاسيوم الكلي في النبات على جهاز التحليل الطيفي باللهب، ثم تمّ حساب تركيز البوتاس وفق المعادلة التالية:

% k = التركيز من المنحني × حجم المحلول الكلي (Tendon, 2005).

وزن العينة × 100000

أما تقدير الكالسيوم والمغنزيوم (Ca, Mg) فكان بطريقة الهضم الرطب بالمحاليل ثم المعايرة بالفيرسينات (EDTA) (حداد وعبيد،2009) ، و استخدم كاشف (EBT) للكالسيوم ليشكل معقد الكالسيوم (Ca- EDTA) أولاً عند تحول اللون من القرنفلي إلى الأرجواني ، ثم إتمام المعايرة للنقطة (ب) ليتشكل معقد مكون من (Mg- EDTA ،Ca- EDTA) عند نقطة المعايرة الثانية (س)

التي يتحول اللون عندها من الأرجواني إلى الأخضر. وحسب بعدها تركيز Mg بطرح تركيز Ca من تركيز (Mg+Ca) معاً ، ثم حساب النسبة المئوية حسب المعادلة التالية:

$$\%\ Mg = \frac{(ب - س) \times \text{عيارية الفيرسينات} \times \text{حجم محلول الهضم الكلي} \times 12 \times 100}{\text{وزن العينة الجافة هوائياً} \times \text{حجم المحلول المأخوذ} \times 1000}$$

حسب(Cheng and Bray, 1951)

كما حللت الثمار لمعرفة وتقدير محتوى الثمار من المواد الغذائية المختلفة (TSS, TS ,TA) %. بعد جنيها حيث أخذت (3) ثمار من كل شجرة في كل معاملة وفي (3) مكررات وتمّ تحليل لب الثمار لتحديد محتواه من المواد التالية:

أ- المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS (%) : تم تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير بواسطة جهاز الريفراكتومتر الحقلي(Refractometer Abbe RL3) (حيدر،2004).

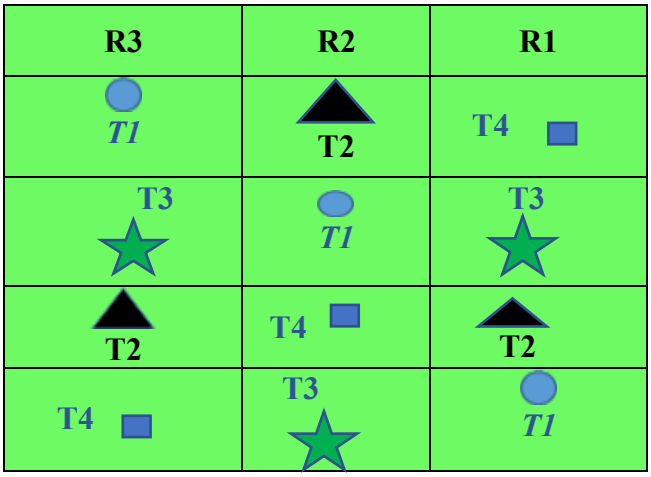
ب- السكريات الكلية TS (%): تمّ تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بطريقة فري سيانيد البوتاسيوم $(K3\ Fe(Cn)_6)$ Potassium ferri cyanide (سلمان، 2003).

ج- الحموضة الكلية TA (%): تمّ تقدير الحموضة الكلية في ثمار التفاح من خلال معايرة الأحماض العضوية الموجودة فيها بمحلول ماءات الصوديوم (0.1) نظامي وبوجود مشعر الفينول فتالئين حتى ظهور اللون الوردي (سلمان،2003).

معاملات التجربة وتصميمها:

نفذ البحث وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وكان لدينا (4) معاملات و(3) مكررات و (3) أصناف و(1) شجرة لكل مكرر، وبذلك يكون عدد الأشجار المستخدمة في هذه التجارب هو:

(4) معاملة × (3) أصناف× (3) مكررات× (1) شجرة = 36 شجرة وفق المخطط الموضح في الشكل (1).



الشكل (1): مخطط تصميم تجربة التقليم

المعاملة الأولى
المعاملة الثانية
المعاملة الثالثة
المعاملة الرابعة

R1: المكرر الأول ، **R2** : المكرر الثاني،**R3** : المكرر الثالث

التحليل الإحصائي:

حُللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat -12، وباستخـــدام اختبار التبـــاينANOVA – one way لتحديد الاختلافات بين المعاملات، وتم حساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5 % لمقارنة المتوسطات، وتحديد الفروق المعنوية بينها.

النتائج والمناقشـــة:

تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية للإصابة الهوائية لأصناف وأصول التفاح المدروسة:

بينت معطيات الجدول (1) بأن النسبة المئوية للإصابة الهوائية بحشرة المن القطني قد اختلفت باختلاف الأصناف المدروسة ففي حين أن أقل نسبة للإصابة الهوائية وجدت عند أشجار الصنف Royal gala وبلغت (28.95)% نجد أن أعلى نسبة للإصابة الهوائية وجدت عند أشجار الصنف Granny smith ووصلت إلى (66.63)% (معاملة الشاهد ومتوسط العامين). كما يبدو جلياً من قيم الجدول (1) أن أصناف التفاح المدروسة استجابت بشكل مختلف فيما بينها لمعاملات التقليم المختلفة، ولكن بشكل عام فإن معاملة التقليم الشديد قد زادت من نسبة الإصابة الهوائية عند جميع الأصناف. ويعزى السبب إلى أن التقليم الشديد يحرض وبغزارة نمو فروع حديثة وقوية مقارنة بالتقليم الخفيف وذلك وفقاً لما أكده (Bhagawati *et al* ., 2015). و تلك النموات القوية كالأفرخ المائية والطرود الشحمية هي بمثابة أماكن مفضلة لتكاثر وتطوير سلالات جديدة من حشرة المن القطني ومأوى للتشتية (Beers *et al*., 2010). وأن معاملة التقليم المتوسط كانت الأفضل بين المعاملات في إعطاء أقل نسبة للإصابة الهوائية عند جميع الأصناف المدروسة. ومن الجدير بالملاحظة أن معاملات التقليم عند الصنف Royal gala قد ساهمت في زيادة نسبة الإصابة وخاصة معاملة التقليم الشديد وهذا يتطابق مع ما ذكره (Braham and Amori, 2018) اللذان أثبتا وجود علاقة إيجابية بين عدد الفروع الحديثة لكل شجرة مدروسة ونسبة إصابتها بحشرة المن القطني، فالأشجار المقلمة تقليماً شديداً زادت من النسبة المئوية للإصابة الهوائية بحشرة المن القطني لذلك لا ينصح بتقليم أشجار هذا الصنف كأحد الوسائل للحد من الإصابة بحشرة المن القطني لأن تقليم أشجار هذا الصنف قد ساهم في زيادة النسبة المئوية للإصابة الهوائية مقارنة مع معاملة الشاهد. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود بعض الفروقات المعنوية بين المعاملات وخاصة عند الصنف Royal gala مع تفوق معاملة الشاهد ويفسر ذلك بأن الصنف Royal gala سجل أقل نسبة للإصابة في معاملة الشاهد بينما زادت شدة التقليم للصنف من نمو الطرود و النموات الحديثة التي تكون مناسبة لتكوين مستعمرات جديدة من حشرة المن القطني وبالتالي زيادة نسبة الإصابة وهذا يتطابق مع دراسة أجراها (Beers *et al*., 2010). وإن معاملة التقليم المتوسط هي الأفضل في التقليل من النسبة المئوية للإصابة الهوائية وخاصة أن التقليم المتوسط يزيل أغلب الإصابة الهوائية بالحشرة مقارنة بمعاملة الشاهد غير المقلمة (Shaw *et al*., 2021).

الجدول (1): تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية للإصابة الهوائية لأصناف وأصول التفاح المدروسة

الصنف	المعاملة	% للإصابة الهوائية		
		2020	2021	المتوسط
Ganny smith	شاهد	66.52a*	66.74a	66.63a
	تقليم خفيف	68.36a	59.28ab	63.82ab
	تقليم متوسط	68.58a	53.72c	61.15ab
	تقليم شديد	68.59a	60.89ab	64.74ab
Royal gala	شاهد	30.50e	27.40e	28.95e
	تقليم خفيف	53.25c	49.67cd	51.46c
	تقليم متوسط	45.30cd	35.12 d	40.21d
	تقليم شديد	60.35ab	57.01ab	58.68ab

Malus sylvestris	شاهد	54.80c	56.46ab	55.53c
	تقليم خفيف	54.80c	54.48c	54.64c
	تقليم متوسط	53.50c	52.44c	52.97c
	تقليم شديد	67.70a	65.62a	66.66a
LSD 5%		10.003	10.366	18.562

* الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين الأصناف

تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من العناصر الغذائية:

يبدو جلياً من قيم الجدولين (2,3) أن معاملات التقليم قد أثرت في محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المختلفة فعند جميع الأصناف المدروسة فإن معاملة التقليم الشديد قد خفضت من محتوى الأوراق من العناصر الغذائية المدروسة مقارنة مع معاملة الشاهد، وأن أفضل محتوى للأوراق من العناصر الغذائية المدروسة وجد عند أشجار معاملة التقليم المتوسط عند الصنف Granny smith والأصل *M.sylvestris* بينما في أشجار الصنف Royal gala فإن أفضل محتوى للأوراق من العناصر الغذائية وجدت عند أشجار معاملة التقليم الخفيف. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين المعاملات وتفوق معاملة التقليم المتوسط على معظم المعاملات في محتوى الأوراق من العناصر المختلفة. ومن الجدير بالذكر فإنه عند مقارنة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية مع جداول القيم الحدية لمحتوى الأوراق من هذه العناصر عند أشجار التفاح والموضوعة من قبل العلماء الجدول (4) نلاحظ أن:

محتوى الأوراق من النتروجين منخفض جداً عند جميع الأصناف ومحتواها من الكالسيوم منخفض جداً عند الأصل *M.sylvestris* ومنخفض عند الصنفين Royal gala و Granny smith ، ومحتواها من البوتاسيوم منخفض جداً عند الصنف و Granny smith ومنخفض عند الصنف Royal gala ومتوسط عند الأصل *M.sylvestris* . أما المحتوى من المغنزيوم فهو متوسط عند الصنف Granny smith وجيد عند الصنف Royal gala والأصل *M.sylvestris*. بينما محتواها من الفوسفور فهو جيد عند جميع الأصناف المدروسة. تبين من خلال نتائج التحليل الإحصائي بأن التقليم الشديد قلل من محتوى الثمار من العناصر المعدنية (N, P, K, Ca , Mg). ولوحظ أيضاً وجود فروق معنوية بسيطة بين معاملات التقليم المختلفة مقارنة بالشاهد. وهذا يتفق مع ما ذكره (Khaith *et al*., 2011) بأن محتوى الأوراق من العناصر الغذائية (N,P,K, Ca, Mg) زاد مع زيادة شدة التقليم فكان في التقليم المتوسط أعلى منه في التقليم الخفيف، وتفوقت معاملة التقليم المتوسط على بقية معاملات التقليم في محتواها من العناصر (N,P,K, Ca, Mg) ومع النتائج التي توصلت إليها (Sharma, 2014) في تجربته والتي بينت فيها نتائج التحليل الإحصائي ووجود فروقات معنوية واضحة بين معاملات التقليم بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية التي قلت نسبتها مع زياد شدة التقليم من تقليم متوسط إلى تقليم شديد.

الجدول (2): تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لأصناف وأصول التفاح المدروسة:

الصنف	المعاملة	(%) N			(%) P			(%) K		
		2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط
Granny smith	شاهد	1.44e	1.30gh	1.37d	0.17ef	0.21cd	0.19cd	0.36h	0.44g	0.40j
	تقليم خفيف	1.57bc	1.33g	1.45c	0.19cd	0.21 cde	0.20 bcd	0.43g	0.41g	0.42 j
	تقليم متوسط	1.59b	1.36fg	1.48c	0.19cd	0.23bc	0.21b	0.46g	0.44g	0.45i
	تقليم شديد	1.41e	1.27h	1.34e	0.19 cd	0.19 e	0.19 cd	0.37h	0.35 h	0.36 k

1.24 b	1.26 b	1.22a	0.18 e	0.19 e	0.17f	1.63a	1.66b	1.6b	شاهد	Royal gala
1.29 a	1.33a	1.25a	0.22a	0.24 ab	0.20 abc	1.65a	1.71a	1.59b	تقليم خفيف	
1.18c	1.24 b	1.12b	0.21 bc	0.24 a	0.18 f	1.46c	1.50c	1.42e	تقليم متوسط	
1.07c	1.20a	0.94 c	0.18 d	0.19 de	0.17 de	1.41de	1.37ef	1.45cd	تقليم شديد	
0.63e	0.63 e	0.63e	0.21ab	0.21cde	0.21ab	1.53b	1.41de	1.64a	شاهد	*Malus sylvestris*
0.65f	0.65e	0.65de	0.21b	0.22cde	0.20abc	1.480 c	1.440d	1.520 d	تقليم خفيف	
0.69 e	0.70 d	0.68d	0.22 ab	0.24ab	0.20 bcd	1.63a	1.65 b	1.61b	تقليم متوسط	
0.54h	0.56f	0.52f	0.21 ab	0.21de	0.21 a	1.52b	1.52c	1.52d	تقليم شديد	
0.022	**0.035**	**0.032**	**0.014**	**0.022**	**0.017**	**0.034**	**0.045**	**0.033**		**LSD 5%**

*: الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين الأصناف

الجدول (3): تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية لمحتوى الأوراق من العناصر الغذائية لأصناف وأصول التفاح المدروسة

(%) Mg			(%) Ca			المعاملة	الصنف
المتوسط	2021	2020	المتوسط	2021	2020		
0.25 g	0.32 f	0.18 h	1.49 d	1.38g	1.60c	شاهد	**Granny smith**
0.34 f	0.34f	0.34g	1.50 d	1.50 e	1.50d	تقليم خفيف	
0.59 d	0.58 d	0.60c	1.60 c	1.59c	1.61 c	تقليم متوسط	
0.21h	0.27g	0.15 h	1.44e	1.45f	1.43 e	تقليم شديد	
0.65 c	0.75 a	0.55e	1.45 e	1.55d	1.35 f	شاهد	**Royal gala**
0.67 bc	0.756a	0.58 cd	1.78 a	1.95a	1.61c	تقليم خفيف	
0.65c	0.75 ab	0.55de	1.72 b	1.64b	1.80a	تقليم متوسط	
0.61e	0.69bc	0.59cd	1.51 d	1.27h	1.75b	تقليم شديد	
0.65 c	0.66 c	0.64b	0.65i	0.65i	0.65j	شاهد	***Malus sylvestris***
0..70 bc	0.70 bc	0.70 a	0.80 g	0.80 j	0.80h	تقليم خفيف	
0.72 a	0.73ab	0.71a	0.86f	0.88i	0.84g	تقليم متوسط	
0.49 e	0.50e	0.48f	0.71h	0.72k	0.70 i	تقليم شديد	
0.034	0.042	0.037	0.023	0.028	0.036		**LSD 5%**

* الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين الأصناف

الجدول (4): محتوى أوراق التفاح من العناصر الغذائية (%)

زائد	مثالي	متوسط	منخفض	منخفض جداً	العنصر
2.8 <	2.8 -2.6	2.6 -2.4	2.4 -2.2	2.2 >	**N**
0.3 <	0.29 -0.17	0.16 -0.11	0.11 -0.09	0.09 >	**P**
2.3 <	2.2 -1.51	1.5 -0.86	0.85 -0.4	0.4 >	**K**
2.5 <	2.5 -2.3	2.2 -1.9	1.8 -1.4	1.4 >	**Ca**
1.2 <	1.11 -0.61	0.60 -0.26	0.25 -0.16	0.16 >	**Mg**

تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية لمحتوى الثمار من بعض المواد الغذائية:

نلاحظ من معطيات الجدول (5) أن تأثير معاملات التقليم في محتوى الثمار من المواد المختلفة سواء كانت من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية أو للسكريات الكلية أو للحموضة الكلية كان متشابهاً عند جميع الأصناف المدروسة بحيث أدت معاملة التقليم

الشديد إلى تقليل محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وإلى زيادة محتوى الثمار من الحموضة الكلية عند جميع الأصناف المختبرة. وأن أفضل معاملة تقليم وجدت عند معاملة التقليم المتوسط بحيث ساهمت في تقليل نسبة الحموضة الكلية في لب الثمار وزيادة نسبة السكريات الكلية والمواد الصلبة الذائبة الكلية. وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية بين معظم المعاملات مع تفوق معاملة التقليم المتوسط على معظم المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة. وهذا يتطابق مع ما ذكره (Suklabaidya and Mehta, 2018) أن الأشجار التي أجريت عليها معاملات تقليم مختلفة زاد فيها التقليم المتوسط من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والتي انخفضت نسبتهما مع زيادة شدة التقليم، وذلك عائد لكون التقليم المتوسط المتمثل بقص حوالي 30% من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي، بالإضافة إلى إزالة حوالي (½) طول الفروع الخضرية بعمر سنة يعمل على تجديد حيوية الأشجار المعمرة بشكل متوازن ويسمح بدخول أفضل للإضاءة لتاج الشجرة مع تقليله لحجم التاج وتحقيقه إنتاج بنوعية أفضل من الثمار إضافة لزيادة تزويد الشجرة بمصادر كافية من الماء والنتروجين وفقاً لما توصل إليه (Bhagawati *et al*.,2015) عند دراسته لتأثير شدات مختلفة للتقليم على إنتاج أشجار الفاكهة من الثمار. ويتوافق مع تفسير (Robinson *et al*., 2014) بأنه كلما زادت شدة التقليم إلى متوسط تتحسن نوعية الثمار ويزيد محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية.

الجدول (5): تأثير شدة التقليم في النسبة المئوية لمحتوى الثمار من بعض المواد الغذائية لأصناف وأصول التفاح المدروسة

الصنف	محتوى الثمار من									
	المعاملة	(%)TSS			TS(%)			(%)TA		
		2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط
Granny smith	شاهد	10.05j	10.35 h	10.20k	8.73hi	8.74h	8.737i	1.01e	1.01d	**1.01f**
	تقليم خفيف	11.43d	11.53 d	11.48e	8.78h	8.78h	8.78h	0.93f	0.97e	**0.95g**
	تقليم متوسط	11.236e	12.55a	11.89c	8.82h	8.86g	8.84h	0.64h	0.69h	**0.62h**
	تقليم شديد	10.31i	10.3h	10.305 j	8.72i	8.42i	8.57j	0.93f	0.90 f	**0.92h**
Royal gala	شاهد	10.72g	10.77 g	10.74h	9.32e	9.45e	9.38e	1.18c	1.23b	**1.20c**
	تقليم خفيف	11.28e	11.47 d	11.37f	9.53d	9.64d	9.58d	1.14d	1.16c	**1.15d**
	تقليم متوسط	12.18b	12.34 b	12.26b	9.7c	9.74c	9.72c	1.02e	1.13c	**1.07e**
	تقليم شديد	10.58h	10.71 g	10.65i	9.136 g	9.20 g	9.17g	1.26b	1.24b	**1.25b**
Malus sylvestris	شاهد	11.29e	11.36e	11.33f	9.26f	9.29f	9.27f	1.37a	1.36a	**1.36a**
	تقليم خفيف	11.64c	11.75c	11.69d	10.22 b	10.25 b	10.236 b	0.65g	0.73g	**0.69i**
	تقليم متوسط	12.36a	12.52a	12.44a	11.12a	11.17a	11.14 a	0.61h	0.57i	**0.59k**
	تقليم شديد	10.91f	11.02f	10.96g	9.13 g	9.20 g	9.17g	0.61h	0.64h	**0.63j**
LSD 5%		**0.060**	**0.100**	**0.060**	**0.050**	**0.040**	**0.030**	**0.030**	**0.030**	**0.020**

*: الأحرف الصغيرة المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية بين الأصناف

الاستنتاجات:

1- ساهمت معاملة التقليم في زيادة النسبة المئوية للإصابة الهوائية (AI)% عند أشجار الصنف Royal gala. لذلك لا ينصح بتقليم أشجار هذا الصنف للحد من الإصابة بحشرة المن القطني.

2- ساهمت المعاملة الرابعة (التقليم الشديد) في زيادة النسبة المئوية للإصابة الهوائية (AI)% عند جميع الأصناف المدروسة وفي خفض محتوى الأوراق من العناصر الغذائية. وأن أفضل معاملة للتقليم وجدت في المعاملة الثالثة (التقليم المتوسط) بالنسبة للصنف Granny smith والأصل *M. sylvestris* ومعاملة التقليم الخفيف (المعاملة الثانية) بالنسبة لأشجار الصنف Royal gala.

3- ساهمت معاملة التقليم الشديد في التقليل من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وفي زيادة محتوى الثمار من الحموضة الكلية عند جميع الأصناف المدروسة.

التوصيات:

- كإجراء للحد من النسبة المئوية للإصابة الهوائيةRoyal gala عدم تقليم أشجار 1-

M. sylvestris والأصل Granny smith-إجراء تقليم متوسط على أشجار الصنف 2

من أجل زيادة محتوى الأوراق والثمار من العناصر الغذائية المختلفة.

المراجع:

حداد، سهيل وعبيد، حسان (2009). تأثير معاملة ثمار صنفي التفاح Golden delicious, Starking delicious بمركبات الكالسيوم قبل القطاف وبعده في نوعية الثمار وشدة الإصابة بالنقرة المرة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية . 25 (2): 5- 60.

حيدر، محمد (2004). دراسة فيتامين C والمواد الصلبة الذائبة والحموضة في الساحل السوري، جامعة تشرين ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية. 26 (1): 9-25.

سلمان، يحيى (2003). فسيولوجيا الفاكهة، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، اللاذقية ، سورية ، 142صفحة.

Alins, G; Loran; J; Rodriguez- Gasol, N; Arno, J; and A. Penalvar- Cruz (2023). Earwing release provide accumulative biological control of the woolly apple aphid over the years ,Insects journal,14(11): 890.

Angella, A; Combs, D (2014). Woolly apple aphid and scale control, Dept of Entomology, NY, Geneva, (1-28) Pp.

Babagallo, S; Gocuzza, G.E.M; Cravedi,P; Komazaki,S. vanemden, H,F; and R, Eds. Harington, (2017) . Decidous fruit tree aphids. In aphids as crop pests, 2nd ed, CAB international, Wallingford, UK, (pp.632-642). (

Beers, E.H; Cockfield. S. D; and L. Gontijo (2010). Seasonal phenology of wooly apple aphid (Hemiptera: Aphididae) in central Washington Environmental Entomology, 39(2): 286- 294.

Bhagwatti,R; K. Bhagwatti,; V. K. Choudhary; and D. J .Rajkowa, (2015). Effect of pruning intensities on the performance of fruit plants under Mid- Hill condition of Eastern Himalayas: case study on Guava, 46: 46-51.

Braham , M; Amori, Nidal (2018). Effect of pruning severity on the vegetative growth density and population dynamics of the Spira aphid , *Aphis spiraecola* in Citrus orchard, Journal Of Entomology and Zoology Studies, 6(1): 311- 319.

Cheng, K, L; and R.H. Bray (1951). Determination of calcium and magnesium in soil and plant material, Soil. Sci . 72: 449-458. .

Guerra, M; Z.M. A San; A. R Gonzalez; and, P.A Cadquero (2021). Summer pruning, an Eco-Friendly Approach to controlling bitter pit and preserving sensory quality In highly vigorous apple CV (Reinette du Canada), Agriculture Journal, 11: 1081.

Kaith , N. S; U. Sharma ; D. Sharma; and D.K. Mehta (2011). Effect of different pruning intensities on growth, yield and leaf nutrients status of Starking delicious apple in hilly region of Himachal Pradesh, Journal of Farm Science. 1(1): 37-42.

Keledere, M; E. Lardschneider ; and R .Schutz (2015).Efficacy evaluation different methods for the control of woolly apple aphid *(Eriosoma lanigerum* (Husmann) in organic apple growing, Research Centre Lamburg, Italy, 84 pp.

Michalska, A; and G .Lysiak (2015). Bioactive compounds of blueberries post harvest factors influencing the nutritional value of products , INT.J.Mol. 16(8), 18642- 18663.

Reuter, D. J; and J. B . Robinson (1997). Plant analysis an interpretation manual , Australia , 41 (4):317- 318.

Robinson, T; G. Fazio; and, H. Adwinckle (2014). Characteristics and performance of four new apple rootstock from the the Cornell- USDA apple rootstock breeding program, Acta Hortic 1058: 651-656.

Rom, C.R: W. R . Autio; , D.C .Elfving; and A .Cline (1991). Foliar nutrient content of Starkspur Supreme Delicious on Nine Clonal Apple rootstocks, fruit varities journal,45:252-263.

Selala, M. C. (2007). Genetic analysis for resistance to woolly apple aphid in an apple rootstocks breeding population, university of the western cape, faculty of science , south Africa. Pp 182.

Sharma, L, K (2014). Effect of varied pruning intensities on the growth , yield, and fruit quality of Starking delicious apple under mid hill conditions of Himashal Paradesh, India, Bajaura, Agricultural Research Communication centre, 34(4): 293- 295.

Shaw , B; Nagy .C.S; and T. M. Fountain (2021). Organic control strategies for Use in IPM of Invertebrate Pests in Apple and Pear Orchards, journal insects12(12): 1106.

Sigh, S; S.K .Sigh; and R.R .Sharma (2021). Pruning alters fruit quality of mango cultivars (*Mangifera indica L.*) under high density planting, Journal of tropical agriculture, 48(1-2): 55-57.

Suklabaidya, A; and K. Mehta (2018). Effect of irrigation , pruning severity, nitrogen fertilization on fruit quality of plum CV, Santa rosa, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7 (6):2717-2727.

Tendon, H. L. S (2005). Methods of analysis of soil, plant, water, fertilization development and consultation organization , New delhi , India, 2nd edition , ISBN- 13, 978pp.

William, T; D. A Gruber; M. Sutcliffe; and D.A . Shephered (2017). Organizational response to adversity fusing crisis management and resilience research streams, 11(2), the academy of management annals, 11 (2): 733-769.

Impact of pruning severity on the mitigation the infestation of apple trees with woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) and on the nutrients content of leaves and fruits

Samar Dayoub*(1), Rashid Kharbotli(1) and Nabil Abokaf (2)
(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia, Syria.
(2). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia, Syria
(*Corresponding author: Samar Dayoub. E-mail: samardayoub17@gmail.com).

Received: 30/03/2024 Accepted:11/ 06/ 2024

Abstract:
The experiment was carried out on two apple cultivars Royal gala, Granny smith and the rootstock *Malus sylvestris* (L.) Mill fifteen years old and grafted on *M. sylvestris* nine years old in Kassab orchard for seedling rootstocks of agriculture and agricultural reform directorate in Lattakia province during seasons of 2020 and 2021. The Different pruning treatments that practiced on trees were (control, slight, intermediate, and intensive pruning). In addition to artificial infestation was made for trees in June, the percentage of aerial infestation (AI %) of woolly apple aphid (WAA) were estimated after (4) months of making infestation. The aim of this study is estimating the effect of different pruning treatments on the percentage of aerial infestation (AI %) of woolly apple aphid (WAA) and its impact on the different nutrients content of both leaves and fruit. The results showed that the intensive pruning increased the percentage of aerial infestation for all cultivars. The intermediate pruning treatment was the best in comparison to other treatments in achieving the lowest value of aerial infestation for all studied cultivars. the results of the statistical analysis of treatments, there were differences between all the studied treatments wich was remarkable in the trees CV" Royal gala" and with the superiority of the control treatment in comparison to other pruning treatments . the highest content of studied nutrients in the intermediate pruning wich gained in the CV " Granny smith" and *M. sylvestris*. Whereas was in the slight pruning treatment for the CV" Royal gala" . the intensive pruning treatment reduced the fruit content of total solids (TSS%) and total sugars(TS%). On the contrary increased the total acidity (TA%) for all cultivars. The best pruning treatment was the intermediate pruning wich reduced the total acidity (TA%) in the fruit flesh and also increased (TSS%) and (TS%).

Keywords: Royal gala , *Eriosoma lanigerum*, intermediate pruning, , *Malus sylvestris*, total acidity.