Effect of some Agricultural treatments in mitigation of aerial infestation of woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) and on some chemical characteristics of apple fruit

Dr. Rasheed kharboutli [*]
Dr. Nabil abo kaf [**]
Samar dayoub [***]

(Received 22 / 3 / 2024. Accepted 25 / 6 /2024)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out during seasons of 2020 and 2021 in orchard of clonal rootstocks in Kassab village on two apple cultivars "Royal gala", "Granny smith" fifteen years old and grafted on *M. sylvestris* and also applied on the rootstock *Malus sylvestris* L. (Mill). nine years. the infestation of woolly apple aphid is made by putting shoots full of woolly apple aphid for each tree in four directions on the terminal shoots for (18) trees. Then estimated the percentage of aerial infestation after four months, and also The total soluble solids total sugars, total acidity in eight treatments were control, the intermediate pruning, the fertilizer + the foliar sprays once, utilization the parasitoid *Aphelinus mali* (Haldman) , intermediate pruning+ fertilizer + foliar sprays once, intermediate pruning + utilization the parasitoid *A. mali* , fertilizer + foliar sprays once + utilization the parasitoid *A. mali*, intermediate pruning + fertilizer + foliar sprays once + utilization the parasitoid *A. mali*.mThe results showed that the interaction for studied treatments the pruning+ fertilizer + foliar sprays utilization parasitoid *A. mali* reduced the aerial infestation of (WAA) significantly in parasitism treatment in the cultivar Granny smith and the rootstock *Malus sylvestris* (Mill). Whereas the lower percentage of aerial infestation were the cv" Royal gala in the treatment (fertilizer + foliar sprays once + utilization the parasitoid *A. mali*) reached (4.97) % in compared with control (14.36) % . As well as the interaction for studied treatments improved the content of apple fruit of the total soluble solids, total sugars, and decreased the total acidity. The total soluble solids were the highest in the rootstock fruit *M. sylvestris* (Mill) (14.55) % compared to control (9.10) %. But the highest content of total sugars were (12.97) % compared to control (6.08) % for the cv "Granny smith", the lower percentage of total acidity were achieved (0.31) % compared to control (0.94) % in the treatment (intermediate pruning + fertilizer + foliar sprays once + parasitism) in the cultivar "Royal gala", and "Granny smith"(0.30)% compared to control% (0.67) in the same treatment As a result of the statistical analysis. there were significant differences between all the studied treatments with the superiority of the treatment (intermediate pruning+ fertilizer + foliar sprays once+ utilization the parasitoid *A. mali* on tested treatments and control. So we recommend with this treatment because it improved remarkably the content of total soluble solids, total sugars and on the contrary decreased the total acidity.

Kay words: fertilization, foliar sprays, apple, Royal gala, Granny smith, pruning, parasitisim.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA

[*] **Professor - Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Professor -Department of plant protection , Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. *Samardayoub17@gmail.com***

تأثير بعض معاملات الخدمة الزراعية في الحد من الإصابة الهوائية بحشرة مَنْ التفاح القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) وتحسين بعض الصفات الكيميائية لثمار التفاح

د. رشيد خربوتلي*
د. نبيل أبو كف**
سمر ديوب***

(تاريخ الإيداع 22 / 3 / 2024. قبل للنشر في 25 / 6 / 2024)

□ ملخّص □

نفذ البحث خلال الموسمين 2020 و2021 على أشجـار التفاح في بستان للأمهات الخضرية في قرية كسب على صنفي التفاح "Royal gala" و"Granny smith" والمطعمين على الأصل *Malus sylvestris* L. (Mill).، بعمر 15 سنة، وعلى أشجار الأصل M .*sylvestris* بعمر 9 سنة المزروعين في بستان الأمهات في قرية كسب (5 × 4) م. ثم تم إجراء عدوى بحشرة من التفاح القطني *E.* l*anigerum* بوضع فروع مملوءة بالحشرة على أطراف الطرود لـ (18) شجرة بالاتجاهات الأربعة حيث قدرت النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري بعد 4 أشهر من إجراء العدوى، كما أجريت الدراسة أيضاً لتقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والحموضة الكلية لثمار التفاح وفق ثمانية معاملات: (الشاهد، التقليم المتوسط، التسميد الأرضي والورقي مرة، استخدام المتطفل *Aphelinus mali* (Haldman) ، التقليم المتوسط والتسميد الأرضي والورقي مرة، التقليم المتوسط واستخدام المتطفل *A. mali*)، تسميد أرضي وورقي مرة و واستخدام المتطفل *A. mali*، التقليم المتوسط والتسميد الأرضي والورقي مرة واستخدام المتطفل *A. mali*). بينت النتائج بأن التداخل بين العوامل المدروسة (التسميد+ التقليم+ التطفل) قلل وبفروق معنوية من نسبة الإصابة الهوائية بمن التفاح القطني في معاملة التطفل عند أشجار الصنف "Granny smith" والأصل "*M. sylvestris*" مقارنةً ببقية المعاملات. في حين كانت أقل نسبة للإصابة على المجموع الخضري عند الصنف"Royal gala" في معاملة التسميد الأرضي والورقي مرة واستخدام المتطفل *A. mali* (4.97) % مقارنة مع الشاهد (14.36) %. وكانت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية الأعلى في ثمار الأصل *M. sylvestris* (14.55) % مقارنة مع الشاهد (9.10) %. بينما كان المحتوى الأعلى من السكريات الكلية عند الصنف "Granny smith"، والتي بلغت (12.97)% مقارنة مع الشاهد (6.08)%، وسجلت أقل نسبة للحموضة عند أشجار الصنفين "Granny smith" و"Royal gala" في معاملة (التقليم المتوسط والتسميد الأرضي والورقي مرة واستخدام المتطفل *A. mali*)،حيث وصلت في الصنف "Granny smith" إلى (0.31) % مقارنة مع الشاهد (0.94)%. أما في الصنف " Royal gala" وصلت إلى (0.30) % مقارنة مع الشاهد (0.67) %. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات المدروسة مع تفوق معاملة (التقليم المتوسط والتسميد الأرضي والورقي مرة والتطفل واستخدام المتطفل *A. mali*) على بقية المعاملات المدروسة والشاهد. لذلك يوصى بمعاملة (التقليم المتوسط والتسميد الأرضي والورقي مرة واستخدام المتطفل) مقارنة بالشاهد وبقية المعاملات لأن معاملة التداخل بين العوامل المدروسة (التقليم+ التسميد+ التطفل) حسنت بشكل ملحوظ من محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية وقللت بالمقابل من محتواها من الحموضة الكلية.

الكلمات المفتاحية: التسميد، الرش الورقي، التفاح، "Royal gala"، "Granny smith"، التقليم، التطفل.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*أستاذ، كلية الهندسة الزراعية ، قسم البساتين، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
***طالبة دكتوراه، كلية الهندسة الزراعية، قسم البساتين ، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.Samardayoub17@gmail.com

مقدمة:

ينتمي التفاح (Borkh) *Malus domestica* إلى العائلة الوردية Rosaceae، ويعدّ من الفاكهة الأكثر استهلاكاً في العالم وله أهمية خاصة كأحد أشجار 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). يعد الموطن الأصلي للتفاح منطقة آسيا الصغرى والقوقاز وآسيا الوسطى، وتعد الصين أكثر الدول إنتاجاً له وتليها الولايات المتحدة الأمريكية (Selala, 2007). بلغت المساحة العالمية المزروعة بأشجار التفاح 4825729 هكتار، ويقدر الإنتاج بـ95835964 مليون طن (FAO,2022). بلغت المساحة المزروعة بأشجار التفاح في القطر العربي السوري بـ 49124 هكتار، والإنتاج بـ 313756 طن (المجموعة الإحصائية السورية، 2022).

تصاب شجرة التفاح بآفات متنوعة منها حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina (Linnaeus)* والأكاروسات ومنها الأكاروس الأحمر ذو البقعتين *Panonychus ulmi (Koch)*، والأكاروس الأحمر الأوروبي *Tetranychus urticae Koch* والخنافس ومنها الخنفساء اليابانية *Popillia japonica Newman*، ويعدّ منّ التفاح القطني *Eriosoma lanigerum (Hausmann)* آفة خطيرة في مناطق كثيرة . تصيب حشرة من التفاح القطني الجذع والفروع والطرود والجذور واللحاء وتقلل من مقدرة شجرة التفاح لتعطي طرود تزهر وتثمر بشكل كبير وتقلل أيضاً من القيمة الاقتصادية للثمار (Alins, 2021). وفي حالات الإصابة الشديدة تموت الشجرة (Beers *et al.*, 2010). تتغذى المستعمرات الهوائية على محور الورقة، الجروح والندب، وجروح التقليم الموجودة على جذع وفروع شجرة التفاح بالمقارنة مع المستعمرات الأرضية التي تتغذى على الجذور (Brown and Schmitt, 1990).

الدراسة المرجعية:

يستعمل التقليم مبدئياً لتحديد حجم تاج الشجرة ولتحسين توزيع الضوء داخل التاج، فهو أيضاً طريقة ممتازة لتقليل عدد البراعم الزهرية وإنجازه يجب أن يتم قبل بداية موسم النمو، كما يؤثر على حجم الثمرة ونوعيتها، وحيوية الشجرة وعلى الإزهار في الموسم القادم (Robinson *et al*., 2014). وتعتمد نسبة التكاثر لحشرة المن القطني *E. lanigerum* على نوعية الغذاء والعائل المضيف والرطوبة والحرارة، وعمليات الخدمة الزراعية الذي يساعد أو يقلل من فورانه (Bangles, 2021). وفي دراسة لتأثير التقليم الجذري الشديد والخفيف وبوجود شبكة ري بالتنقيط تبين أن التقليم الجائر نتج عنه زيادة ملحوظة في الإصابة بحشرة المن القطني، وسبب التقليم الخفيف إصابة أقل بالمقارنة مع التقليم الجائر، بينما كان التقليم الجذري طريقة غير فعالة لتحسين مكافحة حشرة المن القطني على التفاح Keledere) (Haldman، وعلى الرغم من أنه من الممكن ضبط الإصابة بحشرة المن القطني بالمتطفل (2015 ,*et al*.) *Aphelinus mali*، لكن المستعمرات الجذرية يصعب السيطرة عليها باستخدام المتطفل. لذلك من المفيد زراعة أصناف مقاومة للحشرة (Sandanyaka *et al*., 2003). ولا يقتصر الهدف من التقليم على إنتاج الثمار فقط، بل ينبغي أن يقلل من الإصابة بالأمراض والآفات كحشرة المن القطني، وتؤمن أيضاً مصدراً للتغذية وأماكن للجوء لها ، حيث أن الرطوبة العالية بين الثمار والتصاقها ببعضها يجعل الثمار والفروع أكثر ميلاً للإصابة بحشرة المن القطني ويسهل انتشارها من ثمرة لأخرى بدخولها من التجويف السفلي للثمرة عند اشتداد الإصابة بها ،كما يسهل التقليم وصول مواد الرش للثمار المصابة (Williams *et al* ., 2017).

يؤدي الإفراط في التسميد الآزوتي إلى انتشار بعض الآفات خاصة المن واللفحة النارية وزيادة في النمو الخضري غير المرغوب به (موسى وآخرون، 2008).

يزيد التسميد البوتاسي من حجم الثمرة والإنتاج، الحموضة، اللون لكنه يقلل من صلابتها عند الجني. بينما تسبب إضافة كميات كافية من البوتاسيوم تحسين حجم الثمرة ولونها ونكهتها، ويعدّ عامل أساسي للتقليل من ضرر برودة الشتاء وأذى الصقيع الربيعي للبراعم والأزهار والحد من الإصابة بالآفات كالمن القطني (Fallahi *et al.*,2010). يعتقد أن التسميد الورقي يساوي في تأثيره أو يتفوق على تأثير السماد المركب (N.P.K) في تحسينه تحسينه لحمل الثمار وثباتها على الشجرة وحجمها والإنتاج (Fallahi and Eichert, 2013).

ركزت أغلب الدراسات التي أجراها (Zargar *et al.*, 2019) على معرفة الكمية والتأثير الكافي للسماد الورقي اللازمة لتحسين الإثمار والتخفيف من الإجهادات البيئية والأمراض على أشجار التفاح والكمثرى. حيث زاد إنتاج الثمار بشكل ملحوظ في كل معاملات التسميد لأشجار التفاح والكمثرى ما عدا معاملة الشاهد، ويكون تطعيم أشجار التفاح المزروعة حديثاً بفروع عليها متطفل هي الخطوة الأولى والأساسية في بساتين التفاح الخاضعة لبرنامج (IPM) (Blommers, 1994). وكون منشأ المتطفل هو لأمريكا الشمالية ومعروف في كل مناطق زراعة التفاح فقد تبين أنه أكثر فعالية في الوديان منه في المنحدرات الجبلية، وخلال فترة نشاطه تقل فعاليته في المكافحة مع نشاط المفترسات المرافقة له في البستان، وعندما يؤسس المتطفل مستعمرات له يساهم بتقليل أعداد الآفة بشكل جيد، وعلى الرغم أن مستويات التطفل تختلف حسب المتطفلات الموجودة في البستان وتتراوح الفعالية في التطفل من (29– 70%) وقد تتجاوز الـ 90 % خلال فترات محددة من السنة، وقد أثبت المتطفل *A. mali* فعاليته في الهند (Singh, 2004).

بين(Sharma, 2012) أن تطبيق شدات تقليم مختلفة أثرت في مستوى حمل الثمار الذي انخفض بشكل هام وبفروق معنوية خلال سنتين مع زيادة شدة التقليم، وكان حمل الثمار الأقل في معاملة التقليم الشديد حيث كان الأقل بشكل واضح مقارنة مع المستويات الأقل كالتقليم الخفيف والمتوسط، وقد يعزى السبب في ذلك لنمو خضري أكثر مع مستويات أعلى من شدة التقليم، بينما كان الإنتاج الأعظمي في معاملة التقليم الخفيف والمتوسط والشاهد. أي أن الانخفاض في كمية الإنتاج مع زيادة شدة التقليم عائد لنمو خضري زائد وعدد أقل من وحدات الإثمار. كما يؤثر التقليم الصيفي في وزن الثمرة ولونها والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) والسكريات الكلية (TS%) والحموضة الكلية (TA%) (Guerra *et al.*, 2021). لوحظ أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار التي عوملت بأربع إضافات من السماد المتوازن مقارنة بإضافتين عائدة لوجود عنصر البوتاسيوم ضمن مخزون الكربوهيدرات في أنسجة اللحاء والتي تعدّ المصدر الأساس لتزويد أعضاء الإثمار والجذور به عند حاجتها له (Taiz and zeiger, 2002)، وللتقليل من انتشار حشرة المن القطني أو التخلص من انبثاقها وتكاثرها باستمرار ينبغي العناية بشجرة التفاح بتسميدها بسماد متوازن وبشكل منتظم مع الري مما يسمح بالحصول على إنتاج عالي من البستان (Khalilovich *et al.*, 2022). كما أن إضافة كلوريد البوتاسيوم بمعدل 2.5 كغ/ شجرة بالسنة أدت إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة وفي عملية التركيب الضوئي وعمليات فسيولوجية أخرى مرافقة لازدياد مستويات البوتاسيوم المضافة كسماد، كما يمكن التخفيف من أعداد حشرة المن بإزالة الطرود المائية بالتقليم الأخضر والتسميد الآزوتي المتوازن الضروري لنمو الشجرة المثالي (Rather *et al.*, 2019).

أكدت النتائج لدراسة أجراها (Vonbennwitz *et al.*,2017) لتأثير السماد المتوازن على النمو الخضري والإنتاج ونوعية الثمار وتركيبها من العناصر الغذائية للصنف "Granny smith" أن إضافة مستويات عالية من السماد

الآزوتي (100- 120- 170كغ/هـ) على دفعتين 50 % خلال فصل الربيع و50 % خلال فصل الصيف أدى إلى أعلى نمو للطرود القمية والجذع في المنطقة المدروسة مقارنة بمعاملة الشاهد.

أهمية البحث وأهدافه:

تعدّ حشرة المن القطني من أكثر الآفات شيوعاً في العالم وفي سورية، وتنتشر في كافة مناطق زراعة التفاح في سورية خاصة في المنطقة الجنوبية (ريف دمشق والسويداء). وتأتي هذه الآفة بعد دودة ثمار التفاح من حيث ضررها الاقتصادي، أغلب الدراسات المحلية اقتصرت على دراسة بيئية وحيوية لها في منطقتي السويداء والزبداني، ومدى تحمل بعض الأصول البذرية للتفاح للحشرة حيث تعدّ الإصابة الجذرية بها هي الأخطر، وقد ثبت من خلال دراسات كثيرة عدم فعالية الرش بالمبيدات للمجموع الخضري في القضاء على الإصابة. لذلك فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير كلاً من التسميد والتقليم واستخدام المتطفل *Aphelinus mali* في الحدّ من أضرار حشرة المن القطني وتأثير التداخل بين تلك العوامل مجتمعة في التقليل من الإصابة على المجموع الخضري وتأثيرها على إنتاج الشجرة وعلى بعض الصفات الكيميائية للثمار.

طرائق البحث ومواده:

- **المادة النباتية:** أجري البحث خلال موسمي النمو 2020 و2021 على أشجار التفاح على الصنفين "Royal gala" و"Granny smith" والأصل *Malus sylvestris* (L.) Mill. بعمر 15 سنة والصنفين المدروسين مطعمين على الأصل *M. sylvestris* مزروعين على مسافة 5 × 4 م.

- **مكان تنفيذ البحث:** تم تنفيذ البحث في بستان للأمهات الخضرية في قرية كسب في حقل مساحته 24 دونم، بينما نفذ العمل المخبري في مركز المكافحة الحيوية في قرية الهنادي بمحافظة اللاذقية.

كما حللت تربة الموقع قبل تنفيذ معاملات البحث في مخبر بحوث الأراضي في قرية الهنادي بمحافظة اللاذقية بهدف التعرف على أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع وذلك من خلال أخذ عينة مركبة من 15 عينة عشوائية تم أخذها من كامل مساحة الحقل في شهر أيلول من عام 2020 وعلى عمق 30– 60 سم، ومن ثم تحليلها في المخبر المذكور أعلاه.

– معاملات التجربة وتصميمها:

صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة إذ بلغ عدد معاملات التجربة 8 معاملات من ضمنها الشاهد. تألفت كل معاملة من ثلاثة مكررات وكل شجرة تعد بمثابة مكرر، وبذلك يكون عدد الأشجار المستخدمة في هذه التجربة: 8 معاملة × 2 أصناف والأصل × 3 مكررات × 1 شجرة = 72 شجرة وفق المخطط الموضح في الجدول (1).

الجدول (1): مخطط تصميم التجربة

R3	R2	R1
T2	T1	T8
T3	T4	T2
T1	T7	T6
T8	T2	T5
T5	T8	T3
T4	T6	T1
T7	T3	T4
T6	T5	T7

- المعاملة الأولى T1: الشاهد لا يجرى على الأشجار أية معاملة.
- المعاملة الثانية T2: التسميد بالسماد الأرضي N. P. K+ الرش بالسماد الورقي (Disper complex GS) مرة واحدة.

المعاملة الثالثة T3: التقليم بشكل متوسط بقص حوالي (30%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي.

- المعاملة الرابعة T4: استخدم المتطفل *Aphelinus mali* على الأشجار.
- المعاملة الخامسة T5: التسميد + التقليم.
- المعاملة السادسة T6: التسميد+ المتطفل.
- المعاملة السابعة T7: التقليم+ المتطفل.
- المعاملة الثامنة T8: التسميد+ التقليم+ المتطفل.

وتم تقدير النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري بحشرة من التفاح القطني بالإضافة إلى دراسة تأثير المعاملات المختلفة في بعض الصفات الكيميائية للثمار المنتجة. في بداية شهر شباط تمّ تقليم أشجار التجربة تقليماً متوسطاً ذلك بقص حوالي (30%) من طول امتداد الفرع نصف الهيكلي، بالإضافة إلى إزالة حوالي نصف طول الفروع الخضرية بعمر سنة، بحيث ترك (4– 6) براعم على الفروع الخضرية المقلمة، وأجري أيضاً التسميد الأرضي للأشجار+ الرش الورقي للأشجار لمرة واحدة؛ بحيث تم التسميد الأرضي لأشجار التجربة بالسماد الأرضي (ENNNE 20) وهو عبارة عن سماد متوازن يحتوي على (20 : 20 : 20) من (N. P. K) من خلال إضافة 450 غ من هذا السماد لكل شجرة على ثلاث دفعات بمعدل 150 غ في كل دفعة خلال أشهر آذار، أيار، وتموز. بالإضافة إلى رش أشجار التجربة بالسماد الورقي (Disper complex GS) الذي يحوي على العناصر النادرة (Fe, Mn , Zn, Cu, B) في شهر آذار بمعدل 6 ليتر للشجرة من السماد الورقي والذي تركيزه 1 غ/ ل. كما تم حساب النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري من خلال اختيار 5 فروع من كل شجرة مصابة بحشرة المن القطني عشوائياً وتم تقدير النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري ثم مقارنتها بالدرجات التالية:

- الدرجة (0): لا توجد إصابة أي لا يوجد أي مستعمرة للحشرة على الشجرة.
- الدرجة (1): إصابة خفيفة: وجود عدّة مستعمرات صغيرة ومنفصلة للحشرة.
- الدرجة (2): إصابة متوسطة: وجود بعض المستعمرات للحشرة بدأت بالاندماج.
- الدرجة (3): إصابة شديدة: اندماج العديد من المستعمرات التي تغطي طردين بالكامل من الحشرة.
- الدرجة (4): إصابة شديدة: تغطي المستعمرات (2– 5) طرود بالكامل.
- الدرجة (5): إصابة شديدة: تغطي المستعمرات أكثر من (5) طرود بالكامل. (Bus *et al.*, 1988)

وتم حساب النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري حسب القانون التالي:

الإصابة على المجموع الخضري % = طول الطرود المغطى بالحشرة / الطول الكلي للطرود × 100 (Lordan *et al* ., 2015)

كما تم نشر المتطفل *A. mali* ودراسة التطفل خلال الأشهر التي يكون فيها التطفل أعظمي، وذلك باختيار نفس الطرود الخمسة المصابة التي تم اختيارها وتعليمها لتقدير النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري بالحشرة، بالإضافة إلى وضع فرعين عليهما مومياءات المن على كل شجرة عشوائياً، وتلك المومياءات هي حشرات المن التي تم التطفل عليها وسحب محتويات جسمها من قبل يرقة المتطفل الموجودة داخلها بحيث لا يتبقى منها إلا الكيوتيكل الجاف الأسود بعد نجاح عملية التطفل، ثم تم مراقبة التطفل على حشرات المن الموجودة عليها في أشهر

(تموز، آب، أيلول)، ثم قص الطرود الموجودة عليها وعدّ المومياءات السوداء التي تم التطفل عليها، ثم حساب النسبة المئوية للتطفل وفق القانون التالي:

$$\text{التطفل \%} = \frac{\text{عدد المومياءات المتطفل عليها}}{\text{عدد أفراد المن الكلي}} \times 100$$

وتم أيضاً دراسة تأثير كلاً من التسميد والتقليم والتطفل من خلال تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ، والسكريات الكلية، والحموضة الكلية. وبعد القطاف أخذت (3) ثمار من كل شجرة في كل معاملة و(3) مكررات وتمّ تحليل لب الثمار لتحديد محتواه من المواد الآتية:

- **المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%)**: تم تقدير النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في العصير بواسطة جهاز الريفراكتومتر الحقلي (Refractometer Abbe RL3) (حيدر، 2004).
- **السكريات الكلية (TS%)**: تمّ تقدير النسبة المئوية للسكريات الكلية بطريقة فري سيانيد البوتاسيوم $K3\ Fe(Cn)_6$ Potassium ferri cyanide (سلمان، 2003).
- **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).

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat12، وإجراء تحليل التباينANOVA وحساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5% لمقارنة المتوسطات، وتحديد الفروقات المعنوية بينهما.

النتائج والمناقشـــة:

- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع:

بعد الرجوع إلى مثلث القوام ومقارنة نتائج تحليل التربة الموضحة في الجدول (2) مع جداول القيم الحدية الموضوعة من قبل بعض علماء التربة تبين بأن تربة الموقع لومية رملية ضعيفة القلوية وغير مالحة، ضعيفة المحتوى من المادة العضوية، فقيرة جداً بالكلس، وجيدة المحتوى من الآزوت، عالية المحتوى جداً من الفوسفور والبوتاسيوم وضعيفة المحتوى من الكالسيوم والمغنيزيوم حسب (FAO 2007; Gupta, 2000).

الجدول (2): نتائج تحليل التربة لموقع الدراسة.

pH	EC ميليموز/سم	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم الكلية %	الكلس الفعال %	التحليل الميكانيكي			محتوى التربة من العناصر الغذائية ppm				
					رمل %	سلت %	طين %	الآزوت المعدني	الفوسفور المتاح	البوتاسيوم المتاح	الكالسيوم المتاح	المغنيزيوم المتاح
7.72	0.19	1.20	2	1.45	57	23	20	57	23	463	17	21.50

- تأثير التسميد والتقليم والمتطفل في الحد من الإصابة الهوائية بحشرة المن القطني:

بينت نتائج التحليل الإحصائي (جدول، 3) أن النسبة المئوية لإصابة المجموع الخضري للشجرة قد اختلفت باختلاف الأصناف حيث كانت نسبة ا للإصابة عند الصنف "Royal gala" 14.36% في حين كانت أعلى نسبة للإصابة

في أشجار الصنف "Granny smith" 46.69%، وكانت استجابة الأصناف للعوامل المدروسة مختلفة في هذه الصفة. وتبين من النتائج أن المعاملات المستخدمة قللت من نسبة إصابة المجموع الخضري للصنف "Granny smith" والأصل *M. sylvestris*؛ وكانت أقل نسبة للإصابة الهوائية في الأشجار التي استخدم فيها المتطفل *Aphelinus mali* على الحشرة لذلك ينصح بالنسبة لأشجار الصنف "Granny smith" والأصل *M. sylvestris* إجراء معاملة التطفل بالعدو الحيوي *A. mali* الذي يتطفل على حشرة المن القطني ويقلل من الإصابة بها والحد من أضرارها. كما بينت النتائج أن معاملة التسميد مع استخدام المتطفل أعطت أقل نسبة للإصابة الهوائية في أشجار الصنف "Royal gala" و لم تتعد 4.97 % للحد من تشكل النموات الحديثة، في حين ساهمت معاملة التقليم في زيادة النسبة المئوية للإصابة الهوائية مقارنة مع الشاهد ، حيث وصلت إلى 18.45%، في حين كانت عند أشجار الشاهد 14.36%. لذلك ينصح بتقليم أشجار هذا الصنف تقليم خفيف ومتوسط من أجل تقليل الإصابة بحشرة المن القطني وإنما ينصح من أجل تخفيف الإصابة الهوائية بتسميد الأشجار بالإضافة إلى استخدام المتطفل *A. mali*، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات مع تفوق معاملة التطفل على باقي المعاملات في الصنف "Granny smith" والأصل *M. ylvestris* . في حين تفوقت معاملة (التسميد+ التطفل) على باقي المعاملات عند أشجار الصنف "Royal gala" في التقليل من الإصابة الهوائية بحشرة المن القطني مقارنة ببقية المعاملات والشاهد. وتكون فعالية المتطفل في فترة ما قبل العقد والإزهار في التقليل من نسبة الإصابة على المجموع الخضري مع التسميد الأرضي والرش الورقي الذي يزيد من حجم تاج الشجرة (Liu *et al*., 2017). حيث يمنع التسميد الأرضي والرش الورقي للأشجار تشكل الثآليل على الساق والفروع ويخفض من النسبة المئوية للإصابة الهوائية (Singh and Singh, 2016). وتتوافق هذه النتائج مع ما أكده (Shaw *et al*., 2021) بأن دمج الطرق الزراعية كالتقليم وإضافة التسميد الأرضي المتوازن والرش الورقي يقلل من ضرر حشرة المن القطني والنمو الخضري الزائد مقارنة مع أشجار الشاهد مع نشر المتطفل الذي يخفض أيضاً من نسبة الإصابة الهوائية بالحشرة التي تضعف نمو الشجرة وحيويتها، وأن هناك عدة معاملات زراعية كالتسميد المتوازن والتسميد الورقي والتقليم المتوسط واستخدام المتطفل فعالة في التقليل من النسبة المئوية للإصابة الهوائية بالحشرة والتي تقلل بدورها من مساحة الورقة وطول النموات الحديثة (Moinina *et al*., 2019).

الجدول (3): تأثير بعض عمليات الخدمة الزراعية في نسبة الإصابة للمجموع الخضري

الصنف	المعاملة	الإصابة الهوائية %		
		2020	2021	المتوسط
Granny smith	شاهد	45.78a	47.60a	46.69a
	تسميد	25.82efg	25.77de	25.79de
	تقليم	35.30cd	40.41c	37.85c
	استخدام المتطفل *A. mali*	23.08gh	21.13def	22.11ef
	تسميد+ تقليم	45.32b	43.33bc	44.32b
	تسميد+ استخدام المتطفل *A. mali*	40.01bc	43.63 b	41.82bc
	تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	27.63efg	23.30 de	25.46de

	تسميد+ تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	27.42efg	22.34def	24.43de
Royal gala	شاهد	13.38ijk	15.34fg	14.36ij
	تسميد	13.78ijk	9.70gh	11.74jki
	تقليم	14.32ij	22.58def	18.45 f
	استخدام المتطفل *A. mali*	11.89jkl	7.34h	9.62gh
	تسميد+ تقليم	6.56 l	3.87h	5.22h
	تسميد+ استخدام المتطفل *A. mali*	6.64hi	5.30h	4.97hi
	تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	13.19 jk	7.63h	10.41g
	تسميد+ تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	9.05 jkl	5.26h	7.16gh
Malus sylvestris	شاهد	42.48a	43.20a	42..40a
	تسميد	31.79 de	31.79de	29.50d
	تقليم	25.84efg	25.18 de	25.51 de
	استخدام المتطفل *A. mali*	24.69fgh	19.57ef	22.13 ef
	تسميد+ تقليم	26.32efg	21.43def	23.87ef
	تسميد+ استخدام المتطفل *A. mali*	29.69 efg	25.35de	27.28de
	تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	28.27efg	20.49def	24.38de
	تسميد+ تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	26.69efg	22.16def	24.43de
LSD 5%		5.970	7.340	5.210

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

– تأثير بعض عمليات الخدمة الزراعية في نسبة التطفل:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول،4) أن استجابة الأصناف لنتائج التطفل على حشرة المن القطني كانت متباينة في تجربة (التسميد+ التقليم + التطفل)، وبلغت أعلى نسبة للتطفل كانت 81.15% في معاملة استخدام المتطفل بمفرده على الصنف "Granny smith" في حين كانت أقل نسبة للتطفل عند أشجار الصنف "Granny smith" في حين كانت أقل نسبة للتطفل عند أشجار الصنف "Granny smith" في المعاملة التسميد+ استخدام المتطفل ووصلت لـ 51.71%. أما بالنسبة للصنف "Royal gala" فإن أعلى نسبة للتطفل وجدت عند أشجار المعاملة (التقليم +التسميد+ استخدام المتطفل)؛ حيث وصلت لـ 94.48% في حين كانت أقل نسبة للتطفل عند أشجار المعاملة (التقليم+ استخدام المتطفل) ووصلت لـ 87.80%. وعند تطبيق هذه المعاملات على أشجار

الأصل *M. sylvestris* وجدت أعلى نسبة للتطفل على أشجار معاملة (التقليم +التسميد+ استخدام المتطفل) ووصلت إلى 94.48%، وأقل نسبة للتطفل كانت عند معاملة استخدام المتطفل ولم تتعد 82.61%. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين بعض المعاملات عند جميع الأصناف المدروسة. ويتطابق أيضاً مع ما أكده (Shaw *et al*., 2021) بأن التقليم وإضافة السماد الأرضي المتوازن والرش الورقي يقلل من ضرر حشرة المن القطني على المجموع الخضري مما يزيد من فعالية استخدام وإطلاق المتطفل عند انخفاض أعداد الحشرة نتيجة تلك المعاملات الزراعية مقارنة مع أشجار الشاهد وبالتالي يقلل من التأثير السلبي للحشرة .

الجدول (4): تأثير بعض عمليات الخدمة الزراعية في نسبة التطفل

الصنف	المعاملة	النسبة المئوية للتطفل		
		2020	2021	المتوسط
Granny smith	استخدام المتطفل *A. mali*	79.86cd	82.44de	81.15de
	تسميد + استخدام المتطفل *A. mali*	51.64f	51.79f	51.71 f
	تقليم + استخدام المتطفل *A. mali*	76.16de	75.80de	75.98 de
	تسميد + تقليم + استخدام المتطفل *A. mali*	74.63 de	77.78e	76.21e
Royal gala	استخدام المتطفل *A. mali*	94.93 a	87.20 abcd	91.07ab
	تسميد + استخدام المتطفل *A. mali*	92.84a	93.88a	93.36a
	تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	91.29ab	84.30cde	87.8bc
	تسميد + تقليم + استخدام المتطفل *A. mali*	95.97a	92.99ab	94.48a
Malus sylvestris	استخدام المتطفل *A. mali*	74.61de	90.62 abc	82.61 cd
	تسميد+ استخدام المتطفل *A. mali*	97.14 a	89.57abcd	93.36 a
	تقليم + استخدام المتطفل *A. mali*	85.8bc	89.80 abcd	87.80 bc
	تسميد+ تقليم+ استخدام المتطفل *A. mali*	95.11a	93.85 a	94.48a
LSD 5%		6.120	7.800	5.380

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

– تأثير بعض عمليات الخدمة الزراعية في محتوى ثمار التفاح للأصناف المدروسة المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والأحماض الكلية:

من النتائج في (جدول، 5) يتبين أن العوامل المدروسة قد ساهمت بشكل واضح في زيادة محتوى الثمار من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية السكريات الكلية وقللت من نسبة الحموضة الكلية في ثمار الأصناف المدروسة، وأظهر التحليل الإحصائي للنتائج وجود فروقات معنوية واضحة بين معظم المعاملات المدروسة مع تفوق معاملة (التقليم + التسميد + استخدام المتطفل) على الشاهد عند الصنفين المدروسين والأصل، وكانت أعلى نسبة للمواد

الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الأصل *M. sylvestris* والتي وصلت إلى 14.55 % وأعلى نسبة للسكريات الكلية في ثمار الصنف "Granny smith" وبلغت 12.97% في معاملة (التسميد+ التقليم+ استخدام المتطفل) أيضاً، بينما كانت أقل نسبة للحموضة الكلية في ثمار أشجار الصنفين "Granny smith و Royal gala" في نفس المعاملة حيث وصلت إلى 0.30 %. ويتوافق ذلك مع ما توصل إليه (Sudheeran *et al.*,2018) بأن المستويات المرتفعة من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والمستوى المنخفض من الحموضة الكلية مرتبط إيجابياً مع نوعية الثمار. وأكدت دراسة أجراها (Ticha *et al.*, 2015) على تلك المواد في ثمار التفاح والتي تعدّ هامة وضرورية لتؤسس معايير مقاومة شجرة التفاح للفطريات والحشرات كحشرة من التفاح القطني وتزيد من مقاومتها، كما يؤثر التسميد التقليم واستخدام المتطفل في زيادة نسبة تلك المواد وذلك طبقاً لنتائج دراسة (Carranca *et al.*, 2018)، والتي أكدت وجود تأثير للتسميد المتوازن والمنتظم على نمو الأشجار، وهذا يعتمد على المصدر الغذائي الكافي الذي يؤمنه التسميد المتوازن لنمو الأشجار وناقلية الماء وتركيز العناصر الغذائية والمواد المختلفة بأنسجة الثمار. كما يساهم التقليم أيضاً في إدارة الإصابة بحشرة من التفاح القطني وفي إزالة المستعمرات الكبيرة لها. بينما يحمي المتطفل *A. mali* حوالي (70− 80 %) من ثمار التفاح من الإصابة بها (Crowford, 2022). وقد تبين بأن الأشجار المقلمة بشدة تكون أكثر عرضة للإصابة بالحشرة وزيادة الكثافة العددية لها ، وإذا احتوى فرع من الشجرة على 100− 200 حشرة للمتطفل يمنع إصابة شجرة التفاح بها ويضمن الحصول على إنتاج عالي من الثمار وبمواصفات جيدة (Khalilovich *et al.*, 2022).

الجدول (5): تأثير تداخل العوامل في محتوى الثمار من بعض المواد الغذائية للصنفين والأصل المدروسين

الصنف		المواد الصلبة الذائبة الكلية %			السكريات الكلية %			الحموضة الكلية %		
	المعاملة	2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط	2020	2021	المتوسط
Granny smith	T1	7.95r	7.86p	7.91 s	6.13m	6.03m	6.08o	0.94a	0.943a	0.94a
	T2	10.84p	10.77n	10.80q	8.50k	8.96k	8.73m	0.81b	0.97a	0.89b
	T3	10.86p	11.06m	10.96p	9.201j	9.21j	9.21 l	0.65de	0.59e	0.62f
	T4	13.39d	13.53f	13.46f	12.26b	12.46b	12.36c	0.61ef	0.58e	0.60f
	T5	13.10f	12.90g	13.00g	12.41ab	10.36h	11.39ef	0.55g	0.53f	0.54g
	T6	12.40 ij	11.82l	12.11m	10.70ef	10.84e	10.77g	0.50hi	0.46hi	0.48hi
	T7	14.12b	14.14c	14.13c	12.33b	12.53b	12.43c	0.41k	0.47hi	0.44jk
	T8	12.83g	15.73a	14.28b	12.30 b	13.63a	12.97a	0.41k	0.22 l	0.31 lm
Royal gala	T1	10.98 o	10.96m	10.97p	9.49i	9.62i	9.55k	0.60f	0.75b	0.67de
	T2	12.54h	12.47i	12.50hi	11.27d	11.44d	11.35f	0.42jk	0.48gh	0.45ij
	T3	12.42i	12.53i	12.47ij	9.76h	9.73i	9.74j	0.60f	0.64d	0.62f
	T4	11.69n	11.89 l	11.79o	10.30g	10.39gh	10.35i	0.46ij	0.44ij	0.45j
	T5	12.43i	12.73h	12.58h	10.39g	10.43gh	10.41hi	0.42jk	0.44hij	0.43jk
	T6	12.06 l	12.10jk	12.08m	10.38g	10.67ef	10.52h	0.30m	0.33k	0.31 lm
	T7	13.29e	13.47f	13.38f	11.53c	11.55d	11.54e	0.35 l	0.33k	0.34 l
	T8	13.45d	13.68e	13.56e	12.60a	12.62b	12.61b	0.29m	0.30k	0.30m
Malus sylvestris	T1	9.06q	9.14o	9.10r	7.06 l	7.23 l	7.14n	0.72c	0.72bc	0.72c
	T2	11.86m	11.96kl	11.91 n	9.61hi	9.74i	9.67jk	0.70cd	0.69c	0.70c

0.65e	0.64d	0.66d	10.53h	10.62f	10.44fg	12.35k	12.39i	12.30jk	T3	
0.43jk	0.44hij	0.41k	10.89g	10.84e	10.93e	12.24 l	12.24j	12.24k	T4	
0.53g	0.54f	0.52gh	9.65jk	9.74i	9.56hi	12.41jk	12.47i	12.35ij	T5	
0.50h	0.51fg	0.49hi	10.76g	10.81e	10.71ef	12.41jk	12.47i	12.35ij	T6	
0.48hi	0.46hi	0.50hi	10.50hi	10.55fg	10.45fg	13.91d	13.94d	13.90 c	T7	
0.42k	0.40j	0.43jk	12.21d	12.26c	12.15b	14.55a	14.57b	14.53a	T8	
0.028	0.037	0.040	0.156	0.165	0.251	0.083	0.147	0.092	LSD 5%	

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

الاستنتاجات والتوصيات:

- الاستنتاجات:

1. وأفضل معاملة كانت معاملة (التطفل) عند أشجار الصنف "Granny smith" والأصل *M. sylvestris* ومعاملة التسميد + استخدام المتطفل عند أشجار الصنف "Royal gala".

2- اختلف تأثير معاملات (التسميد+ التقليم+ استخدام المتطفل) في النسبة المئوية باختلاف الصنف المدروس. فأعلى نسبة للتطفل كانت عند تطبيق معاملة استخدام المتطفل *A. mali* على الصنف "Granny smith" بينما كانت أقل نسبة للتطفل عند تطبيق معاملة (التسميد + استخدام المتطفل)، أما بالنسبة للأصل *M. sylvestris* فإن أعلى نسبة للتطفل وجدت عند تطبيق المعاملة (التقليم+ التسميد+ استخدام المتطفل) وأقل نسبة للتطفل كانت عند أشجار معاملة استخدام المتطفل.

3- حسنت معاملات (التقليم +التسميد+ استخدام المتطفل) من محتوى الثمار من (TSS % و%TS)، وقللت من محتواها من (%TA).

- التوصيات:

بناء على نتائج هذه الدراسة نوصي بالعمل على تطبيق المكافحة المتكاملة لحشرة من التفاح القطني من خلال تسميد الأشجار بالسماد الأرضي والرش الورقي بالإضافة إلى إجراء تقليم متوسط على الأشجار في شهر شباط ، ونشر المتطفل *A. mali* خلال الصيف.

References:

1. ALINS, G; LORAN; J; RODRIQUEZ- GASOL, N; ARNO, J; PENALVAR- CRUZ, A . *Earwing release provide accumulative biological control of the woolly apple aphid over the years* , Insects.2023.14(11): 890.

2. Annual Agricultural Statistics Group 2022, Ministry of Agriculture, Directorate of Statistics and Panning, Statistics Department

3.BANGELS, E., ALHMEDI, A; AKKERMANS, BYLMANS, W. *Towards a knowledge Based decision support system for integrated control of woolly apple aphid Eriosoma lanigerum, maximal biological suppression by the parasitoides A. mali* 12(6) ,2021,479.

4. BEERS, E.H, COCKFIELD .S.D ;GONTIGO. L. *Seasonal phenology of wooly apple aphid (Hemiptera: Aphididae) in central Washington Environmental Entomology*, 39(2):2,2010,86- 294.

5. BLOMMERS, L.H.M. *Integrated pest management in Europe apple orchards*, Annual Rev Entomol 39, 1994,213- 241.

6. BROWN. W, M: SCHMITT, J.J. *Growth reduction in nonbearing apple trees by wooly apple aphid (Homoptera: Aphididae) on roots*, J.Econ.Entomol,1990,38:1526-1530.
7. BUS, V.G.M, CHAGNE, D; BASSETT. H.C.M; BOWATTE, D; CALENGE. F. F ;CETTON,J.M; DUREL. C.C. E, MALON, M.T. *Genom Mapping of three major resistance genes to woolly apple aphid (Eriosoma lanigerum Hausm)* three genetics & genomes 4,233-236. Arthropoda struct Dev 45, 1988, 230-241.
8. CARRANCA, C; BRUNETTO, G; TAGLIAAVINI, M. *Nitrogen nutrition of fruit trees to reconcile productsand environmental concernsm* Sci, Horti, Vol (7), Issue (1) ,2018, 7(1), 4.
9. CROWFORD, E. *Management manual for Australian apple and pears (IPM manual)*, Hort innovation ,2022, (307- 314).
10. FALLAHI, E; FALLAHI, B; NEILSEN, G,H; NEILSEN, D. *Effect of mineral nutrition on fruit quality and nutritional disorders in apples*, Act, Horti. Cult, 868 , 2010, 49- 60.
11. FALLAHI , E; EICHERT, T. *Principles and practices of foliar nutrients with an emphasis on nitrogen and calcium sprays in apple* , Hort Techno, 23, 2013, 542 -656.
12. FAOSTATE. Methods of analysis for soils of arid and semi arid regions, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 2007.
13. FAOSTATE. List of 10 apple production countries in world- production and area in 2022.
14. GUERRA, M, SAN, Z, M, A; GONZALEZ, A, R; CADQUERO, P, A. *Summer pruning, an Eco- Friendly Approach to controlling bitter pit and preserving sensory quality In highly vigorous apple CV (Reinette du Canada*), Agriculture Journal, vol 11,2021,1081.
15. GUPTA, P, K. *Soil, plant, water and fertilizer analysis agrobios* (India), Jodhpur. ew Delhim (India), 2000, 438.
16. KHALILOVICH, G; ABDULAZIZOVNA, KH . *Eriosoma lanigerum (Hausm) juice damage properties and effects of entomophagy against it* , Fergenned State University. Journal of multidisciplinary studies, vol (7),2022,78- 84.
17. KELEDERE, M; LARDSCHNIEDER, E; SCHUTS, R . *Efficacy evaluation different methods for the control of woolly apple aphid (Eriosoma lanigerum (Husmann) in organic apple growing*, Research Centre Lamburg, Italy,2015, 84.
18. LIU, M; PAM, R; TYEE, M, T. *Intra- Specific relationship between vessel lengh and vessel diameter of four specieswith long to short species- average vessel lengths, further valdation of the computation algorithm*, trees, 32, 2017, 51-60.
19.LORDAN, J; ALEGRE, S; GATIUS, F; SARASUA, M; ALINS,G. woolly apple aphid(*Eriosoma lanigerum* Hausmann) ecology and its relationship with climatic variables and natural enemies in Mediterranean areas.Bulletin of Entomological Research , 2015,105(1),60-69.
20. MICHALSKA, A; LYSIAK, G. *Bioactive compounds of blueberries post – harvest factors influencing the nutritional value of products* , INT.J .Mol. 16(8) ,2015,18642- 18663.
21- MOHAMMAD , HAIDAR; *Study vitamin C and the soluble solids and acidity in the Syrian coast*, Tishreen University, Tishreen University journal, Agricultural Sciences Series, Lattakia, Syria, 2004, 26(1), 9-25.
22. MOININA, A; LAHLALI, R; BOULIF, M. *Important pests disease and weather conditions effecting apple production: current state and perspectives*, Rev, Mar. sci, Agron. Vet, 7(1), 2019,71-87.
23. RATHER, T, A; GANGOO, S; ISLAM, M, A; SOFI, P, A. *Effect of fertilization on soil properties under different poplar species in nursery under temperate conditions of Kashmir International of Current Microbiology and Applied Science*, 8 (7) , 2019, 2754- 2765.

24. ROBINSON, T; FAZIO, G; ADWINKLE, H. *Characteristics and performance of four new apple rootstock from the the Cornell- USDA apple rootstock breeding program,* Acta Hortic 1058,2014, 651-656.
25. SALMAN, YEHIA. *Fruit Physiology*. Directorate of Higher Education books and printing, Tishreen University Publications, Faculty of Agriculture, Syria, 2003, 142.
26. SANDANAYAKA, W.R.M; BUS, V. G. M. *Evidence of sexual reproduction of wooly apple aphid (Eriosoma lanigerum) in New Zealand.* J. Insect, sci. 5,2005, 27.
27. SELALA, M.C. *Genetic analysis for resistance to woolly apple aphid in an apple rootstocks breeding population, university of the western cape*, faculty of science, south Africa. ,2007,182.
28. SHARMA, M, P. *Efficiency of microsatellite isolation from orchids via next generation sequencing of journal of Genetics*, 2 ,2012, 167- 172.
29. SHAW, B; NAGY, CS; FOUNTAIN, T, M. *Organic control strategies for Use in IPM of Invertebrate Pests in Apple and Pear Orchards*, journal insects, vol (12), ISSN (12), 12(12) ,2021, 1106.
30. SINGH, S, P. *Some success stories in classical biological control of agriculture pest in India, Pest Management in Horticulture Ecosystem* 20,2004, 148- 154.
31. SUDHERRAN, P; FEYGENBERG, O; MAURER, D; ALKAN, N. *Improved cold tolerance of mango fruit with enhanced anthocyanin and flavonoid contents*, Molecules, 23,2018,1832.
32. TAIZ , L; ZEIGER, E. *Plant Physiology.* Third editioin, chapter (5), 2002, 690.
33. TICHA, A; SALEJDA, A; HYSPLER, R; MATIJICEK. *Sugar composition of apple cultivars and its relationship to sensory evaluation*, 4 (101), 2015, 137-15
34. VON- BENNEWITZ, E ; CAZANGA, R; CARRASCO, B; FREDES, G; ALBA-MEJIA, J, E. *Effect of organic N fertilization treatments on fruit mineral concentration and fruit mineral ratios, animal sciences* , 33(3) , 2017, 213- 220.
35. WILLIAM, T; GRUBER, D, A; SUTSLIFFE, K, M; SHEPHERED, D, A. *Organizational response to adversity fusing crisis management and resilience research streams*, 11(2), the academy of management annals, vol (11), NO (2),2017,733-769.
36. ZARGER, M; TUMANYAN, A ; IYANEKO, E; DRONICA, A; TYUTYUMA, N; PAKINA, E. *Impact of foliar fertilization on apple and pear trees in reconciling productivity and alleviation of environment conditions* , commun, Integr. Biol, 12(1) ,2019, (1-9).
37. ZINAAT, MOUSA; HILLAN, KHRISTO; BASSAL, ALI. *Apple*. Agricultural Development Progect, Agricultural scientific research Institution, Lebanon, (1), 2008, (16-19)