

Impact of different treatments of balanced fertilization and foliar spray on growth and yield for two apple cultivars trees "Royal gala", "Granny smith" and the rootstock *Malus sylvestris* (L.) Mill and also alleviation *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) infestation

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

(Received 14 / 8 / 2024. Accepted 16 / 10 /2024)

□ ABSTRACT □

The experiment was carried out during 2020 & 2021 in Kassab village on two apple cultivars "Royal gala", "Granny smith" and the rootstock *Malus sylvestris* (L.) Mill fifteen years old and grafted on *M. sylvestris*. The aim of this study to know the effect of balanced fertilization with the foliar sprays after making infestation for trees with *Eriosoma lanigerum*. To study its effects we applied two treatment were (control , aerial infestation for trees), in addition to four fertilization treatments (control, fertilizer, fertilizer + foliar sprays once, fertilizer + foliar sprays twice). Then estimated the length of recent growth and calculated the percentage of fruit setting and also the yield amount (Kg/ tree), the percentage of aerial or vegetative infestation by woolly apple aphid (AI%) were calculated.

The results had showed that the fertilization treatments improved the percentage of fruit setting and increased the apple fruit yield in comparison to control treatment in the two tested cultivars and rootstock. So the best fertilization treatment were (fertilizer + foliar sprays twice) for all studied trees. And also reduced remarkably the percentage of aerial infestation (AI %). The lower percentage of aerial infestation (AI%) were in the fourth treatment (fertilizer + foliar sprays twice) for "Royal gala", "Granny smith", But the lower percentage of aerial infestation (AI%) for *M. sylvestris* in the treatment (fertilizer + foliar sprays once). As a result of the statistical analysis of percentage of Aerial infestation (AI%), there were differences between all the treatments with the superiority of fourth treatments (fertilizer + foliar sprays twice) in Cultivars "Royal gala" and "Granny smith". The lower percentage of aerial infestation (AI %) were 11.50 % in comparison to control 35.08 % for " Royal gala" and also the highest length of recent growth length were 74.25 cm compared to control treatment 62.59 cm in the fourth treatment in the " Granny smith" trees.

Keywords: fertilization, foliar sprays, apple, Royal gala, Granny smith, Shoot infestation

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Professor - Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.

**Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria
nabil.abokaf@tishreen.edu.sy

***PhD student, Faculty of Agricultural Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.
Samar.dayoub55@tishreen.edu.sy

تأثير معاملات مختلفة من التسميد المتوازن والرش الورقي في نمو وإنتاج أشجار صنف التفاح "Royal gala" و "Granny smith" والأصل *Malus sylvestris* (L.) Mill.، و التقليل من

الإصابة بحشرة المن القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausmann)

د. رشيد خربوتلي*

د. نبيل أبو كف**

سمر ديوب***

(تاريخ الإيداع 14 / 8 / 2024. قبل للنشر في 16 / 10 / 2024)

□ ملخص □

نفذت التجربة خلال عامي 2020 و 2021 في قرية كسب بمحافظة اللاذقية على صنف التفاح "Royal gala" و "Granny smith"، والأصل *Malus sylvestris* (L.) Mill. بعمر 15 سنة والأصناف مطعمة على الأصل *M. sylvestris*، بهدف دراسة تأثير التسميد بالسماذ الأرضي المتوازن (20 ENNNE) والسماذ الورقي على أشجار التفاح بعد إجراء عدوى للأشجار بحشرة المن القطني. ونفذ لذلك معاملتين هما: (الشاهد، العدوى للأشجار) بالإضافة لأربع معاملات تسميد هي:

(الشاهد، التسميد أرضي، التسميد أرضي + الرش الورقي لمرة واحدة، التسميد أرضي + الرش الورقي لمرتين). وقد تم تقدير طول النمو الحديث وكمية الإنتاج وحسبت النسبة المئوية للعقد ثم النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري. بينت نتائج الدراسة أن معاملات التسميد قد ساهمت في تحسين النسبة المئوية للعقد وزيادة الإنتاج مقارنة بالشاهد بالنسبة للصنفين والأصل المدروسين، وكانت أفضل معاملة سماذية هي معاملة (التسميد الأرضي للأشجار + الرش الورقي مرتين للأشجار) عند جميع الأشجار المدروسة. وقللت أيضاً وبشكل واضح وفعال من النسبة المئوية للإصابة بالمن القطني، إذ كانت أقل نسبة للإصابة على المجموع الخضري عند معاملة (التسميد الأرضي + الرش الورقي مرتين للأشجار) لكلا الصنفين "Royal gala" و "Granny smith". أما بالنسبة للأصل *M. sylvestris* فكانت أقل نسبة مئوية للإصابة على المجموع الخضري عند معاملة (التسميد الأرضي + الرش الورقي لمرة واحدة للأشجار). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين جميع المعاملات مع تفوق المعاملة الرابعة (التسميد الأرضي + الرش الورقي مرتين للأشجار) على باقي المعاملات للصنفين "Royal gala" و "Granny smith"، وكانت أقل نسبة للإصابة على المجموع الخضري عند الصنف "Royal gala" 11.50% مقارنة بالشاهد 35.08%، وكان أكبر طول للنمو الحديث 74.25 سم مقارنة بالشاهد 62.59 سم عند أشجار المعاملة الرابعة للصنف "Granny smith".

الكلمات المفتاحية: التسميد الأرضي، الرش الورقي، تفاح، الإصابة، المجموع الخضري.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص



CC BY-NC-SA 04

*أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** أستاذ، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. nabil.abokaf@tishreen.edu.sy

***طالبة (دكتوراه)، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مقدمة:

ينتمي التفاح (*Malus domestica* (Borkh 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). يعدّ الموطن الأصلي للتفاح شرق آسيا و سيبيريا وآسيا الوسطى والغربية وأمريكا الشمالية (Janick et al., 1996; Uzun et al., 2022). بلغت المساحة العالمية المزروعة بأشجار التفاح 4.8 مليون هكتار، ويقدر الإنتاج العالمي بـ 95.8 مليون طن (FAO, 2022). في القطر العربي السوري بلغت المساحة المزروعة بأشجار التفاح في عام 2022 بـ 49.1 ألف هكتار، والإنتاج بـ 313.7 ألف طن (المجموعة الإحصائية السورية، 2022). تنتشر في سورية مجموعة من الأصناف والطرز المحلية للتفاح في مناطق مختلفة من محافظات اللاذقية، ريف دمشق، السويداء والتي تشكل مستودعاً وراثياً هاماً للعديد من الصفات الوراثية وتتميز بتأقلمها مع الظروف البيئية المحلية (الحلي ومزهر، 2016).

تتركز زراعة التفاح بشكل رئيسي في ثمان محافظات تحتل محافظة السويداء المرتبة الأولى من حيث المساحة، تليها ريف دمشق، ثم حمص، اللاذقية، طرطوس، إدلب، حماه، القنيطرة (المجموعة الإحصائية السورية، 2021). وتعدّ حشرة من التفاح القطني *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) آفة خطيرة على التفاح في مناطق كثيرة، لاتخاذها الجذور مأوى لها، وانتقالها المحتمل في أصول التفاح المستوردة (Edland, 1990). تنتمي الحشرة لرتبة Hemiptera والموطن الأصلي لها أمريكا الشمالية ومنها انتشرت إلى كافة مناطق زراعة التفاح في أوروبا الغربية، وزاد من انتشارها الغطاء الشمعي الذي يحيط بها ويحميها من تأثير المبيدات عدوها الحيوي مما يجعل من الصعب مكافحتها (Bangles et al., 2011). تسبب الحشرة تآليل على المجموع الخضري والجذور بتغذيتها على العصارة أو النسغ حيث تعيق سريانها ضمن أجزاء الشجرة، وعند تقدم الإصابة بها يتشقق اللحاء مكان تشكل التآليل ممهداً لظهور عدوى ثانوية فطرية لاحقاً. كما تسبب العدوى الشديدة بها ضعف نمو الشجرة وتدني نوعية الثمار وكمية الإنتاج بسبب الندوة العسلية التي تغطيها وتقلل من قيمتها التسويقية (Nicholas et al., 2005). تصيب الحشرة الأجزاء الخضرية والأرضية لشجرة التفاح، وترتفع نسبة الإصابة بها في منتصف الصيف والخريف. تتغذى الحشرة على معظم أجزاء الشجرة، لكن الأماكن المفضلة لها هي الطرود الشحمية أو الأفرخ المائية وتصيب أيضاً الأماكن المتأذية مسبقاً من الجذور والفروع والجذع، ويمكن أن تصيب فروع السنة الحالية (Beers et al., 2010). يحدد نمو وتكاثر الحشرات المتغذية على النبات كحشرة المن القطني بنوعية العناصر الغذائية المضافة للشجرة، حيث يزداد معدل النمو والتكاثر مع زيادة محتوى الأزوت في شجرة التفاح (Fischer and Fielder, 2000). تؤثر الاحتياجات السماضية المضافة على نسب تكاثر ونمو الحشرة ومعدل بقاءها على عائلها (Altieri and Nicholls, 2003). حيث أكدت أغلب الأبحاث أن الإضافات السماضية تحدد درجة مقاومة أشجار الفاكهة للآفات التي تتعرض لها كحشرة من التفاح القطني (Lordan et al., 2015). كما تتجلى التأثيرات غير المباشرة لمعاملات التسميد من خلال التغيرات التي تحدثها في محتوى أجزاء الشجرة من العناصر الغذائية والتي بدورها تؤثر في مقاومتها لحشرة المن القطني حيث يؤدي الإفراط في التسميد الأزوتي لزيادة أعداد الحشرة. كما تؤثر خصوبة التربة على غزارة ووفرة أعداد الحشرة ومستويات ضررها المتلاحقة، وتتعلق أعداد الحشرة التي تم رصدها بعد إجراء العدوى الاصطناعية للأشجار بها بالنمو الخضري السريع

والمترابيد للشجرة وبالمحتوى المائي والغذائي للورقة وللحاء الشجرة. وأكدت تلك الدراسة وجود ارتباط معنوي بين نسبة الإصابة بالحشرة ونوعية الثمار وصلابة قشرتها ومحتواها من العناصر الغذائية كالسيوم والبوتاسيوم والأحماض الفينولية في عصير الثمار. حيث تبين وجود ارتباط سلبي بين نسبة الإصابة بالحشرة واتحاد العناصر المضافة بالتسميد المتوازن والرش الورقي كالبوتاسيوم والكالسيوم والسيلينيوم والتي ساهمت إضافتها بشكل متوازن في التقليل من أعداد حشرة المن القطني وضررها وضرر الحشرات الأخرى في البساتين (Rousselin *et al.*, 2018). وقد بينت الدراسات أن التسميد باعتدال يخفف الاستقلاب الثانوي الورقي أو النسغ الناقص ويزيد النمو بينما لا يتأثر التمثيل الضوئي. أما التسميد المحدود المحتوى من العناصر الغذائية يزيد الاستقلاب الثانوي عندما يزداد التمثيل الضوئي في الأوراق، لكن أداء الحشرات لا يتأثر بسبب ازدياد التأثيرات العكسية للآزوت الورقي على نوعية العائل الحشري (Thokchom *et al.*, 2018).

أكد (Milosevic *et al.*, 2013) بأن امتصاص الآزوت من قبل الشجرة يزداد بزيادة التسميد الآزوتي، ويزيد التسميد البوتاسي من حجم الثمرة والإنتاج، الحموضة، اللون لكنه يقلل من صلابتها عند الجني. كما يسبب إضافة كميات كافية من البوتاسيوم تحسين حجم الثمرة ولونها ونكهتها، ويعدّ عامل أساسي للتقليل من الضرر الناتج عن برودة الشتاء وأدى 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 لحمل الثمار وثباتها على الشجرة وحجم الثمار والإنتاج (Fallahi and Eichert, 2013).

يعدّ حمل الثمار وعدد الرشات والتسميد الأساسي الآزوتي من العوامل الثلاثة الأكثر تحديداً لإنتاج التفاح في القطاعات، بينما كانت العوامل الأقل تحديداً للإنتاج $P2O5$ (3.3) %، وإن الزيادة في نسبة السماد المضاف كانت مترافقة مع نقص في محتوى الأوراق من عنصر الآزوت (Rather *et al.*, 2019)، كما لوحظ أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) في الثمار التي عوملت بأربع رشات مقارنة برشتين عائد لوجود عنصر البوتاسيوم ضمن مخزون الكربوهيدرات في أنسجة اللحاء وهذا بدوره يعد المصدر الأساسي لتزويد أعضاء الإثمار والجذور عند حاجتها منه (Taiz and zeiger, 2002).

ركزت أغلب الدراسات التي أجراها Zargar وآخرون (2019) على معرفة الكمية والتأثير الكافي للسماد الورقي لتحسين الإثمار والتخفيف من الإجهادات البيئية والأمراض على أشجار التفاح والكمثرى؛ إذ زادت كل معاملات التسميد بشكل ملحوظ من إنتاج الثمار لأشجار التفاح والكمثرى ما عدا معاملة الشاهد. وأشار (Brunetto *et al.*, 2015) إلى أن الامتصاص العالي من عنصر الآزوت يعطي أعلى نسبة نمو خضري لشجرة التفاح كالطروذ والفروع الحديثة وإن إضافة مستويات عالية من السماد الآزوتي (100, 120, 170) كغ/هـ نصفها خلال فصل الربيع والنصف الآخر خلال فصل الصيف أعطى أعلى نمو للفروع القمية والجذع في المنطقة المدروسة مقارنة بالشاهد وهذا ما تم التوصل إليه أيضاً في دراسة لتأثير السماد المركب على النمو الخضري والإنتاج ونوعية الثمار وتركيبها من العناصر الغذائية للصف "Granny smith" (Vonbennwitz *et al.*, 2017).

ذكر (Mengel and Kirkby, 2001) إلى أن نمو الفروع يظهر استجابة أعلى للسماد الآزوتي مقارنة مع الإنتاج، حيث لم يلاحظ زيادة في إنتاج الثمار بعد التسميد الآزوتي بنسب كافية ومتوازنة، وعند إضافة كلوريد البوتاسيوم 2.5 كغ/ الشجرة بالسنة أدى إلى زيادة معنوية في مساحة الورقة، وحصلت زيادة في عملية التمثيل الضوئي وعمليات فسيولوجية أخرى.

ذكر Rather وآخرون 2019 بأنه يمكن التقليل من أعداد حشرة المن بإزالة الطرود المائية والتسميد الآزوتي المتوازن والضروري لنمو الشجرة المثالي، بينما أكد (Khaosumain et al., 2013) أن محتوى الفوسفور انخفض بزيادة نسبة الآزوت المضاف، لذلك فإن التقليل الخفيف مع كمية أقل من التسميد الآزوتي تزيد بشكل فعال من محتوى الفوسفور في الورقة (Cheng and Raba, 2009)، بالإضافة إلى أن محتوى الكالسيوم أو نسبته لغيره من العناصر الغذائية الأخرى كالپوتاسيوم والمغنيزيوم والآزوت يمكن أن تلعب دور كبير في الخلية والتمثيل الغذائي في الأنسجة مقارنة بدور كل عنصر منها بمفرده (Guerra et al., 2021)، وللتقليل من انتشار حشرة المن القطني أو التخلص من انبثاقها باستمرار وتكاثرها ينبغي العناية بشجرة التفاح والغراس بتسميدها بسماد متوازن وبشكل منتظم مع الري مما يسمح بالحصول على إنتاج عالي من البستان (Khalilovich et al., 2022).

أهمية البحث وأهدافه:

1- أهمية البحث:

تتعرض شجرة التفاح لإجهادات متنوعة منها قلة التسميد والأمراض والآفات الخطيرة كحشرة المن القطني التي لها تأثير سلبي في نمو وإنتاج شجرة التفاح من الثمار. وقد يكون سببها الكميات غير المدروسة المضافة من السماد للتربة أو عدم توفرها بشكل قابل للامتصاص من قبل النبات، ويكمن الحل في السيطرة على الإصابة بهذه الحشرة باستخدام برنامج الإدارة المتكاملة لشجرة التفاح (IPM)، والذي يتلخص باستخدام معاملات زراعية وحيوية معاً كالتسميد المتوازن الذي يعدّ طريقة موجهة الهدف تساهم في زيادة مقاومة شجرة التفاح للأمراض والآفات وتعمل على الحد من الإصابة بحشرة المن القطني وهي تقنية مفضلة بيئياً، وتطبق بكميات مدروسة بالتشارك مع الأسمدة الورقية كمكملات مثالية وحل سريع يقلص من نقص العناصر الغذائية. لذلك فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير تطبيق معاملات مختلفة من التسميد الأرضي والرش الورقي في تقليل الإصابة على الفروع بحشرة من التفاح القطني (*Eriosoma lanigerum*)، وتحسين النمو والإنتاج لصنفي التفاح "Royal gala" و "Granny smith" والأصل *Malus sylvestris*، وتحسين النمو والإنتاج لصنفي التفاح "Royal gala" و "Granny smith" والأصل *Malus sylvestris*.

طرائق البحث ومواده:

أجري البحث خلال عامي 2020 و 2021 على أشجار التفاح في بستان للأمهات في قرية كسب بمحافظة اللاذقية التي ترتفع عن سطح البحر حوالي (800) م. تقع على خط عرض (35.59) وخط طول (35.54)، ومعدل هطول مطري سنوي حوالي (1276.2) مم. درجات الحرارة العظمى (27) درجة مئوية، ودرجات الحرارة الصغرى (2) درجة مئوية. والنسبة المئوية للرطوبة الجوية (73%). تبلغ مساحته (23.504) دونم، وعلى الصنفين "Royal gala" و "Granny smith" الذين تم إدخالهما من محطة بحوث كسب إلى حقل الأمهات، والأصل *Malus sylvestris* بعمر 15 سنة و الأصناف مطعمة على الأصل *Malus sylvestris* مزروعة بمسافة 5 × 4 م في حقل مساحته 24 دونم.

1- توصيف تربة موقع البحث:

تم تحليل تربة الموقع قبل تنفيذ معاملات البحث في مخبر بحوث الأراضي في 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 لعام 2020 وعلى عمق (0 - 30) سم، وتحليلها في المخبر.

2- معاملات التجربة وتصميمها:

نفذ البحث باستخدام تصميم العشوائية الكاملة (التجربة العاملية) في تجربة التسميد واستخدم لذلك (4 معاملة $\times$ 3 أصناف $\times$ 3 مكررات) = 36 شجرة وكل شجرة هي بمثابة مكرر وفق المعاملات السمادية الآتية:

- المعاملة الأولى: الشاهد لم يتم إضافة أي سماد لأشجار التجربة.
- المعاملة الثانية: التسميد الأرضي للأشجار: تم تسميد أشجار التجربة بالسماد الأرضي المتوازن الذي يحوي (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 وأيار وتموز.
- المعاملة الثالثة: التسميد الأرضي للأشجار + الرش الورقي للأشجار لمرة واحدة، بحيث تم التسميد الأرضي للأشجار كما في المعاملة الثانية بالإضافة إلى الرش الورقي لأشجار التجربة بالسماد الورقي Disper complex GS الذي يحوي على العناصر النادرة موضحة بالنسب التالية:

• Fe حديد على شكل شلات 5%

• Mn منغنيز على شكل شلات EDDHSA 4%

• Zn زنك على شكل شلات EDTA 0.6%

• Mgo مغنيزيوم على شكل شلات EDTA 2%

• Cu نحاس على شكل شلات EDTA 0.5%

• B بورون 0.7% و Mo موليبدنيوم 0.3% و Na صوديوم 6.8%.

وقد تم في شهر آذار بإضافة 6 لتر للشجرة من السماد الورقي بتركيز 1 غ/ل.

- المعاملة الرابعة: التسميد الأرضي للأشجار + الرش الورقي للأشجار مرتين للأشجار، حيث تم التسميد الأرضي للأشجار بالإضافة إلى الرش الورقي للأشجار بنفس السماد الورقي في المعاملة الثالثة، مرتين مرة في آذار وأخرى في شهر تموز، وتم تقدير النسبة المئوية للإصابة على الفروع بعمر (1-4) سنوات، كما تم دراسة تأثير معاملات التسميد المختلفة في نمو وإنتاج الأشجار. أما بالنسبة لتجربة الإصابة على الأفرع فقد نفذت أيضاً وفق تصميم العشوائية الكاملة (التجربة العاملية) في تجربة التسميد واستخدم لذلك (2 معاملة $\times$ 3 أصناف $\times$ 3 مكررات) = 18 شجرة وكل شجرة هي بمثابة مكرر.

• المعاملة الأولى: الشاهد بدون عدوى.

• المعاملة الثانية: عدوى الأشجار

• R1: المكرر الأول، R2: المكرر الثاني، R3: المكرر الثالث.

3- طريقة إجراء العدوى على الفروع :

أجريت العدوى للأشجار في شهر حزيران بوضع قطعة صغيرة من فرع مملوءة بحشرة من التفاح القطني *E.Lanigerum* على أطراف الفروع لكل شجرة وفي الاتجاهات الأربعة، وأخذت تلك القطع الصغيرة من غراس

مزرعة في بيت بلاستيكي بعمر (2-3) سنوات مخصصة للعدوى وإنتاج المتطفل على المن القطني *Aphelinus mali* وبقيت أشجار بدون عدوى كشاهد. أما الفروع فكانت مملوءة بالحشرة البالغة للمن القطني والعمر الحوري الأول (الزاحفات) المسبب الرئيس للعدوى أو الإصابة والعمر الحوري الثاني و الثالث . حيث تم التأكد من حيوية الحشرة وأعمارها الحورية الأربعة بإزالة حشرات المن على الفروع المأخوذة من الغراس بواسطة فرشاة ناعمة ضمن أطباق بتري زجاجية وقياسات مختلفة (60، 100، 150) ملم قبل تخزينها ثم فحصها تحت المجهر، وقد تم وضع الفروع الصغيرة بطول (5-10) سم ضمن علب كرتونية لحين موعد تنفيذ العدوى في براد وبدرجة حرارة (2) م° ورطوبة نسبية 60%. وبدأت أعمار الحشرة المختلفة التي استخدمت في العدوى لفروع أشجار الأصناف الثلاثة كما هو مبين في الشكل (1).



الشكل (1): الأعمار الحورية الأربعة لحشرة المن القطني *E. lanigerum* المستخدمة في العدوى

وتمت العدوى بكشط أو جرح لحاء الفروع ثم وضع الفرع الحامل لحشرة المن القطني على تماس مع الخشب الظاهر بعد التجريح. كما هو واضح في الشكل (2).



الشكل (2): العدوى بحشرة المن القطني *E. lanigerum* لفروع الصنف Granny smith

وبعد (4) أشهر من العدوى تم التأكد من نجاح العدوى حقلياً في أوائل شهر تشرين الأول بواسطة عدسة مكبرة في مخبر مكافحة الحيوية، ثم حسبت النسبة المئوية للإصابة على الفروع بقياس الطول الكلي للفروع بالسم وأيضاً الطول المصاب بحشرة من التفاح القطني وفق القانون التالي (Lordan *et al.*, 2015):

$$\text{النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري} = \frac{\text{طول الفروع المغطى بالحشرة}}{\text{الطول الكلي للفروع}} \times 100$$

ثم حلت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat12، واستخدام تحليل التباين ANOVA لتحديد الاختلافات بين المعاملات، وتم حساب قيمة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 5% لمقارنة المتوسطات، وتحديد الفروقات المعنوية بينهما.

4- المؤشرات المدروسة:

- طول النمو الحديث: تم قياس طول النمو الحديث في نهاية موسم النمو وعند توقف النمو وتشكل البرعم الطرفي (Saad *et al.*, 2018)، ويمتد نصف شهر تشرين الأول تم اختيار 8 طرود من الجهات الأربعة للشجرة وتم قياس طولها خلال عامي الدراسة.

- النسبة المئوية للعقد: تم اختيار أربعة فروع على كل شجرة بقطر 4-5 سم موزعة على الجهات الأربعة لتاج الشجرة، وتم عد الأزهار المتشكلة عليها في مرحلة أوج الإزهار، وبعد أسبوعين تم عد الأزهار العاقدة وتم حساب نسبة العقد وفق العلاقة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للعقد} = \frac{\text{عدد الأزهار العاقدة}}{\text{عدد الأزهار الكلية}} \times 100$$

- كمية الإنتاج (كغ/ للشجرة): تم جني الثمار للأصناف المدروسة عند نضجها، وحساب الإنتاج الكلي لكل شجرة من الأشجار في المعاملات المدروسة.

- النسبة المئوية للإصابة: تم قياس النسبة المئوية للإصابة على الفروع وفق العلاقة الآتية (Lordan *et al.*, 2015):

$$\text{النسبة المئوية للإصابة على المجموع الخضري} = \frac{\text{طول الفروع المغطى بالحشرة}}{\text{الطول الكلي للفروع}} \times 100$$

وذلك من خلال اختيار خمسة فروع من كل شجرة مصابة بحشرة المن القطني عشوائياً، ثم تقدير النسبة المئوية للإصابة على تلك الفروع.

النتائج والمناقشة:

1- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع:

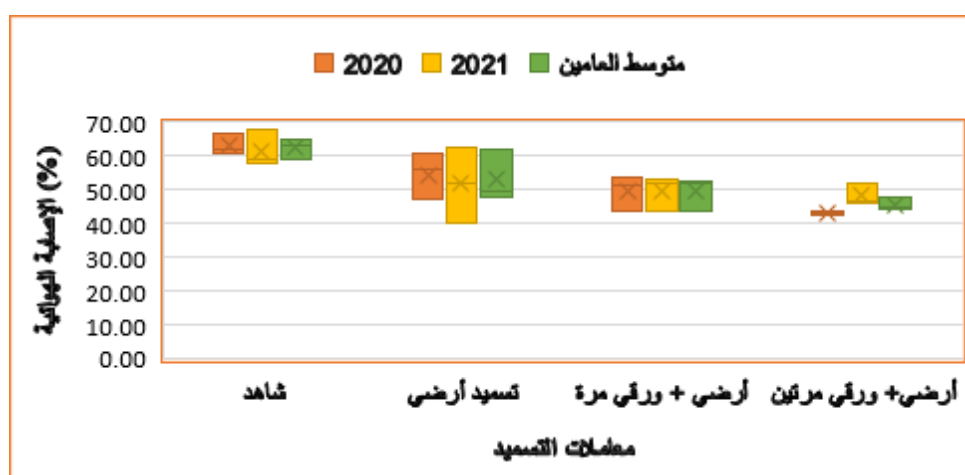
بعد الرجوع إلى مثلث القوام ومقارنة نتائج تحليل التربة الموضحة في الجدول (1) مع جداول القيم الحدية الموضوعة من قبل بعض علماء التربة تبين بأن تربة الموقع لومية رملية ضعيفة القلوية وغير مالحة، ضعيفة المحتوى من المادة العضوية، فقيرة جداً بالكلس، وجيدة المحتوى من الآزوت، عالية المحتوى جداً من الفوسفور والبوتاسيوم وضعيفة المحتوى من الكالسيوم والمغنيزيوم حسب (FAO 2007; Gupta, 2000).

الجدول (1): نتائج تحليل التربة لموقع الدراسة.

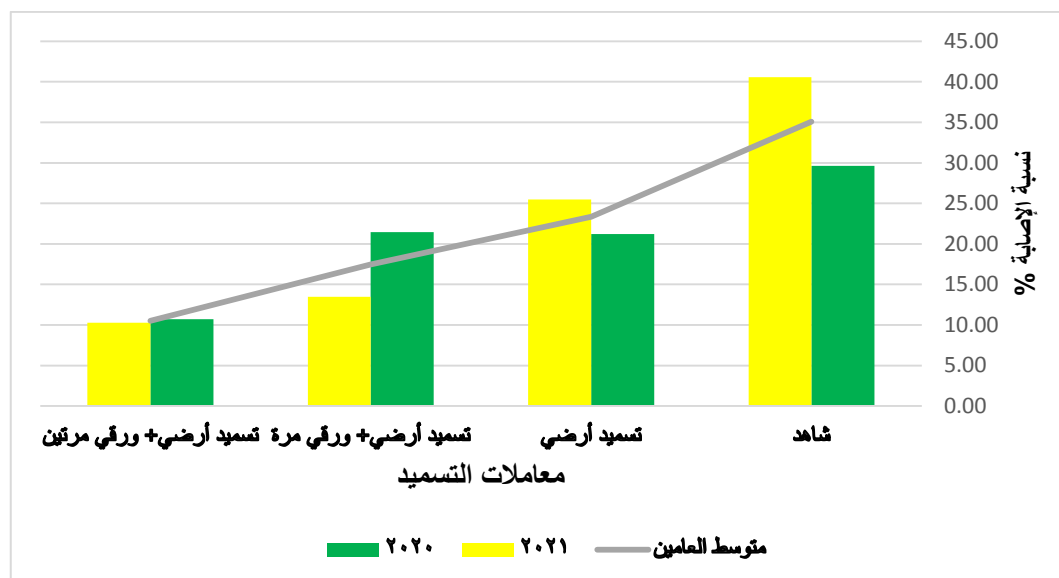
pH	EC مليموز/سم	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم الكلية %	الكلس الفعال %	التحليل الميكانيكي			محتوى التربة من العناصر الغذائية ppm				
					رمل %	سلت %	طين %	الآزوت المعدني	الفوسفور المتاح	البوتاسيوم المتاح	الكالسيوم المتاح	المغنيزيوم المتاح
7.72	0.19	1.20	2	1.45	57	23	20	57	23	463	17	21.50

2- تأثير التسميد في النسبة المئوية للإصابة الهوائية وطول النمو الحديث لأصناف وأصول التفاح المدروسة:

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن معاملات التسميد قد ساهمت بشكل متباين في تقليل النسبة المئوية للإصابة الهوائية للأشجار عند الصنفين والأصل المدروسين. إلا أن الاستجابة الأكبر لمعاملات التسميد ظهرت عند الصنف "Royal gala" بحيث انخفضت نسبة الإصابة في معاملة (التسميد الأرضي + الرش الورقي مرتين للأشجار) إلى 11.50 % مقارنة بالشاهد 35.08 % بينما أقل نسبة للإصابة بالحرشة كانت أيضاً بتلك المعاملة بالنسبة للصنف "Royal gala" كما هي موضحة في الشكلين (3 و4).

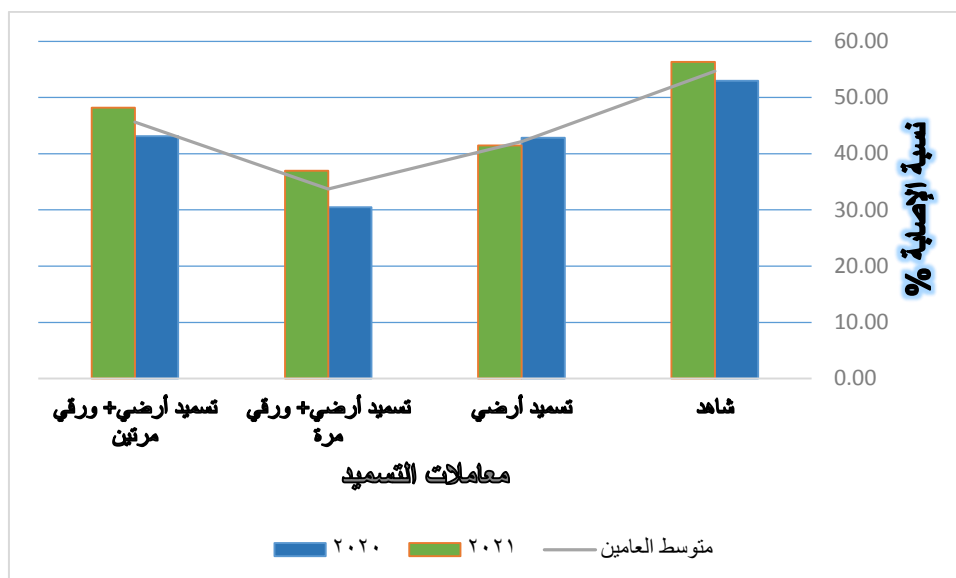


الشكل (3): النسبة المئوية للإصابة بحشرة المن القطني *E. lanigerum* على الصنف Granny smith في بستان أمهات كسب خلال عامي (2020-2021)



الشكل (4): النسبة المئوية للإصابة بحشرة المن القطني *E. lanigerum* على الصنف Royal gala في بستان أمهات كسب خلال عامي (2021-2020)

أما بالنسبة للأصل *M. sylvestris* فكانت أقل نسبة للإصابة في معاملة (التسميد الأرضي + الرش الورقي لمرة واحدة للأشجار) والتي بلغت 33.71 % كمتوسط للعامين و 30.46 % في عام 2020، وقد انعكس هذا التأثير لتلك المعاملة في موسم 2021 حيث بلغت نسبة الإصابة 36.97 % . وعند مقارنة الأصناف نلاحظ أن أعلى نسبة للإصابة على الفروع وجدت عند الصنف "Granny smith" والتي وصلت إلى 62.37 % و بينما أقل نسبة للإصابة عند الصنف "Royal gala" 35.08 % . وهذا ما يوضحه الشكل (5) ويتوافق مع دراسة أجراها (Asanti, 1994) والتي أكد فيها بأن العدو بحشرة المن القطني على فروع شجرة الصنف Granny smith كانت الأسرع وتنفذ على الصنفين Delicious، Rome beauty، وكان الأعلى في نسبة الإصابة مقارنة ببقية الأصناف وارتفع معدل خصوبة وتكاثر الحشرة في الظروف الحقلية والمخبرية ودورة حياتها كانت الأطول على الصنف Granny smith. وإن متوسط عدد أفراد المن على كل شجرة وعدد الأشجار المصابة بها كانت أيضاً الأعلى على الصنف Jonathan، Granny smith أكثر منه في الصنفين Delicious، Rome beauty خلال فصل الشتاء.



الشكل (5): النسبة المئوية للإصابة بحشرة المن القطني *E.lanigerum* على الأصل *M. sylvestris* في بستان أمهات كسب خلال عامي (2020-2021)

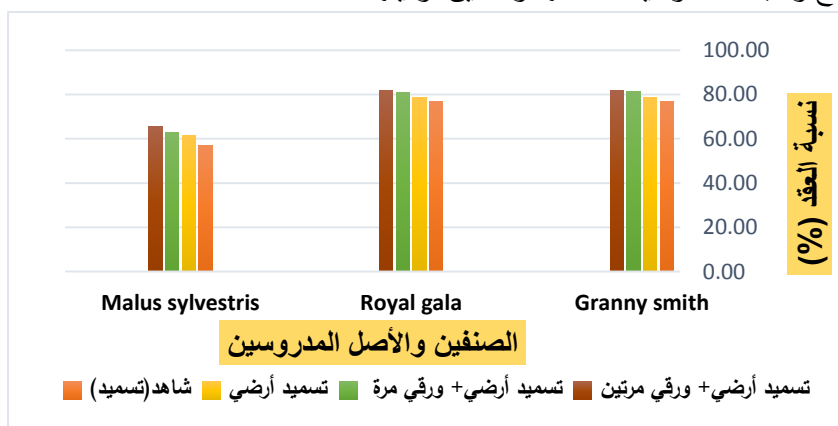
فيما يتعلق بتأثير معاملات التسميد في مؤشرات النمو الخضري للأشجار المدروسة فيبدو جلياً من بيانات (جدول، 2) أن معاملات التسميد قد حسنت من النمو الخضري للأشجار عند جميع الأصناف المدروسة وكان أفضل طول للنمو الحديث 74.25 سم كمتوسط للموسمين في أشجار المعاملة الرابعة للصنف "Granny smith"، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه نتائج الدراسة التي أجراها (Jackson, 2003) والتي وجد من خلالها بأن الأشجار المسمدة بالسماز المتوازن والرش الورقي زاد فيها طول النموات الحديثة بمقدار 5 سم سنوياً مقارنةً بمعاملة الشاهد.

الجدول(2): متوسط طول النمو الحديث للصنفين والأصل المدروسين

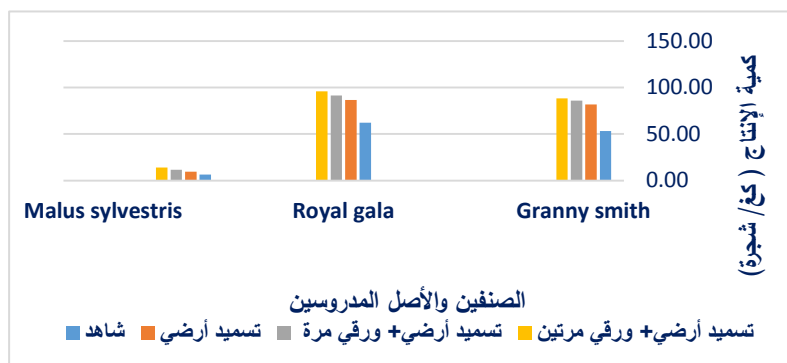
الصنف	المعاملة	طول النمو الحديث (سم)		
		2020	2021	المتوسط
Granny smith	شاهد	65.6bcd	59.58ef	62.59de
	أرضي	67.83bc	66.33cd	67.08bc
	أرضي + ورقي مرة	73.25a	71.4ab	72.33a
	أرضي + ورقي مرتين	73.33a	75.166a	74.25a
Royal gala	شاهد	61.08def	54.09g	57.59g
	أرضي	60.66ef	57.33fg	59.00efg
	أرضي + ورقي مرة	64cde	65.416cd	64.71cd
	أرضي + ورقي مرتين	66bc	67.166c	66.58bc
<i>Malus sylvestris</i>	شاهد	57.08f	59.98ef	58.54fg
	أرضي	58.88f	62.77de	60.83ef
	أرضي + ورقي مرة	64.08cde	65.95cd	65.02cd
	أرضي + ورقي مرتين	70ab	67.416bc	68.71b
LSD 5%		4.660	4.150	3.110

3- تأثير التسميد في النسبة المئوية للعقد وكمية الإنتاج للصنفين والأصل المدروسين:

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود تأثير إيجابي لمعاملات التسميد في تحسين المؤشرات الثمرية المدروسة، حيث ساهمت معاملات التسميد في تحسين النسبة المئوية للعقد وزيادة الإنتاج مقارنةً بمعاملة الشاهد بالنسبة للصنفين والأصل المدروسين بشكل واضح على الرغم من إصابة الأشجار بحشرة المن القطني، وكانت أفضل معاملة سمادية هي معاملة (التسميد الأرضي للأشجار + الرش الورقي مرتين للأشجار) كما هو موضح في الشكل (6). كما سجلت فروقات معنوية واضحة بين معاملات التسميد الأرضي والورقي والشاهد من جهة من حيث كمية الإنتاج، وبين الصنفين والأصل من جهة أخرى. كما يبدو من الشكل (7) أن إنتاج صنف التفاح "Royal gala" قليل مقارنة مع مواصفات الصنف، حيث أنه من المعروف أن متوسط إنتاج الشجرة لصنف التفاح "Royal gala" يتراوح بين 130-135 كغ. بينما في هذه التجربة تراوح الإنتاج للشجرة ما بين 62-95 كغ، ويبرر انخفاض إنتاج هذا الصنف بسبب الإصابة بحشرة المن القطني، وهنا يأتي دور وتأثير التسميد الأرضي والرش الورقي في زيادة النسبة المئوية للعقد من خلال تقليل نسبة الإصابة بالحشرة، ويتوافق ذلك مع دراسة أجراها (Meszaros *et al.*, 2019) وآخرون التي أثبتت فعالية التسميد الأرضي والرش الورقي للأشجار في تحسين نسبة العقد وحمل الثمار وزيادة كمية الإنتاج الذي كان الأعلى عند إضافتهما معاً، وقد أكد (Ljovic *et al.*, 2023) مساهمة التسميد الأرضي والرش الورقي لأشجار التفاح في زيادة الإنتاج ونسبة العقد وتقليل تساقطها وتحسين نوعيتها.



الشكل (6): النسبة المئوية للعقد في الصنفين والأصل المدروسين في بستان أمهات كسب خلال عامي (2020-2021)



الشكل (7): كمية الإنتاج في الصنفين والأصل المدروسين في بستان أمهات كسب خلال عامي (2020-2021)

الاستنتاجات والتوصيات:

1- الاستنتاجات:

- بدأ تأثير معاملات التسميد في التقليل من النسبة المئوية للإصابة على الفروع مختلفاً ومتبايناً حسب معاملة التسميد والصنف أو الأصل المدروس حيث كانت أقل نسبة مئوية للإصابة الهوائية في معاملة (التسميد الأرضي+ الرش الورقي للأشجار مرتين) للصنف "Royal gala" وأيضاً في معاملة (التسميد الأرضي+ الرش الورقي للأشجار مرة واحدة) بالنسبة للأصل *M. Sylvestris*.
- حسنت معاملات التسميد من النمو الخضري للأشجار وكفاءتها الثمرية وأفضل معاملة للتسميد وجدت عند أشجار المعاملة الرابعة (التسميد الأرضي+ الرش الورقي للأشجار مرتين) لكل الأشجار المدروسة.

2- التوصيات:

ينصح بتسميد أشجار التفاح بالسماط الأرضي (20 ENNNE) وهو سماء متوازن يحوي (20: 20: 20) من (N. P. K) من خلال إضافة 450 غ للشجرة على ثلاث دفعات، ورش الأشجار بالسماط الورقي Disper complex GS مرتين في شهري آذار وتموز وتركيز 1 غ/ل بمعدل 6 ليتر للشجرة. من أجل التقليل من نسبة الإصابة بحشرة من التفاح القطني على المجموع الخضري للأشجار وتحسين نمو وإنتاج الأشجار.

References:

- 1-Al-Halabi, O. T; Muzher, B.M. Identification of the some Local Apple Cultivars and Genotypes using SSR Markets, Damascus University Journal Of Agricultural sciences , Damascus, Syria, 2016, 4 (3):18-28
- 2- ALTIERI. M. A : NICOLLS. C.A. *Soil fertility and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems*, Soil and Tillage Research, 2003, 72(2):203-211.
- 3 -Annual Agricultural Statistics Group, Ministry of Agriculture, Directorate of Statistics and Panning, Statistics Department , (2021).
- 4- Annual Agricultural Statistics Group, Ministry of Agriculture, Directorate of Statistics and Panning, Statistics Department , (2022).
- 5- ASANTE, S . K . *Seasonal occurrence development reproductive biology of the different morphs of Eriosoma lanigerum* (Husmann) (Hemiptera: Aphididae) in northern tableland of New South Wales, journal of the Australian Entomological Society, (1994), 33(4):337-344.
- 6-BANGLES, E, BELIEN ,T; PEUSENS, G; GOSSENS, D. *Towards improved control of woolly apple aphid Eriosoma lanigerum in integrated fruit production* , Acta Horti, (2011),17 , 15-22.
- 7- 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
- 8- BRUNETTO, G; MELO, G; TOSELLI ,W. B. M; QUARTERI, M ; TAGLIAVENI ,M .*The role of mineral nutrition on yield and fruit quality in grapevine pear and apple*, Revista, Brasileira de Fruticulture, (2015), 37,1089- 1104.

- 9- CHENG, L; RABA, R. *Accumulation of macro and micro- nutrients and nitrogen demand supply relationship of Gala/ Malling 26 apple trees grow in sand culture*, Journal of American Society Of Horticulture Science, 2009 ,134 (1): 3- 13.
- 10-EDLAND.T. *Exotic pests (4), woolly aphids (Eriosoma lanigerum Hausm) - usual but hazardous ,pest of most regions*, Gartneryrket, 1990,80(10): 16-18.
- 11- FAOSTATE (2007). *Methods of analysis for soils of arid and semiarid regions*, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 2007.
- 12- FAOSTATE (2021-2022). *List of 10 apple production countries in world production and area in (2021- 2022)*.
- 13- FALLAHI, E; FALLAHI ,B ; NEILSEN, D. *Effect of mineral nutrition on fruit quality and nutritional disorders in apples*, Act, Horti. Cult, 2010, 868: 49- 60.
- 14- 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.
- 15- FICHER, K ; FIELSDER, K. *Response of the copper butterfly Lycaena tityrus to increased leaf nitrogen in natural food plants: evidence against the nitrogen limination hypothesis* .Oecologia, 2000,124 :235- 241.
- 16- GUERRA, M; SAN Z. M. A; GONZALIZA, 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, 2021 ,vol 11, Pp 1081.
- 17- GUPTA, P. K ,2000, *Soil, plant, water and fertilizer analysis agrobios* (India), Jodhpur, New Delhim (India), Pp438.
- 18-JACKSON, J. E. *The biology of apples and pears (The biology of horticulture crops)*, Combridge University Press, 2003, ISSUE 1. vol (61): 502.
- 19- JANICKS,J; CUMMINS,J.N; BROWN,S,K; HEMMAT,M.Apples .In; Janicks,J; MOORE,J.N.(eds), *Fruit breeding, Tree and tropical fruits*, 1996, 1:1-78.
- 20- 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.
- 21- KHAOSUMAIN, Y; SRITONTIP, C ; CHANGJERAJA , S. *Effects of difference nitrogen fertilizer doses growth leaf nutrient concentration, flowering and fruit quality off season longer*, Acta. Hort (ISHS), 2013, 84: 271- 274.
- 22- LJAVIC, D; RADOVIC, M; KULINA, M; ZEJAK, D; SPALEVIC ,V; KADER, SHU; DUDIC, B; MICHAEL, R.N; CAMPBELL, J; JAUFER, L; GILISIC, I. *Influence of cultivar and fertilization treatment on the yield and leaf nutrient content of apple (Malus domesticate Borkh)*, 2023 ,9 :(1- 9).
- 23- 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.
- 24-MENGLE, K ; KIRKBY, E. A. *Principles of plant nutrition*, springer, Dordrechtm Nether Land, 2001, (1-13).
- 25- MESZAROS, M ; BELIKOVA , H. *Effect of hail nets and fertilization management on the nutrientional status growth and production of apple trees*, Scientia Horticulture, 2019, 255: 134-144.
- 26- 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.

- 27- MILOSOVA, T ; MILOSOVA ,N. *Response of young apricot trees to natural Zeolite organic and morganic fertilizers* , Plant Soil Environ, 2013, 59: 44- 49.
- 28- NICHOLAS, A; SPOONER-HART, R. N; VICKERS , R. Abundance and natural control of the woolly aphid *Eriosoma lanigerum* in an Australian apple orchard IPM program. *Bio Control*, A 2005, 50: 271-291.
- 29 - 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.
- 30-ROUSSELIN, A; BEVACQUA ,D; VERCAMBRE, G; SAUGE , M.H; LESCORRET, F; JORDAN , M.O . *Rosy apple aphid abundance by vegetative growth and water status*. *Crop Protection Journal*, 2018,105:1-9.
- 31- SAAD, M, M; BAGDADY, G. A ; ABDRAHBO ,G. A. *Micropropagation of date palm (Phoenix dactylifera L. Var. Zaghlol via direct organogenesis*, Department of Horticulture Al- Azhar University, Cairo, Egypt, plant biotechnology, 2018, Pp (127-136).
- 32- TAIZ , L; ZEIGER, E. *Plant Physiology*. Third edition, chapter (5), 2002, Pp 690.
- 33- THOKCHOM, R; SHARMA , D ; THAKUR, K. K. *Effect of rejuvenation pruning and nitrogen levels on leaf nutrient status of old and senile apricot (Prunus armeniaca L.) CV, new castle trees*, *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, India, ISSN: 2319- 7706, 2018, vol 7(1): 2492- 2500.
- 34-UZUN, A; TURGUNBAEV, K; PINAR, H; YILMAZ, K.U. *Apple genetic resources in Kyrgyzstan geography: determination, evaluation, and conservation*, *International Journal of Agricultural and natural sciences*, E- ISSN: 2651-3617, 15(2): 221-225.
- 35- 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* , 2017, 33(3): 213- 220.
- 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).

