مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد العشرون - المجلد الأول - علوم الحياة - تشرين أول 2022 م
doi.org/10.52866/esj.2022.01.20.06

تأثير عملية وضع البيض لحشرة ذبابة فاكهة البحر الابيض المتوسط *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephretidae) في التركيب النسيجي للندب في ثمار الحمضيات

رند شاكر محمود 2 * محمد شاكر منصور1
1 قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة تكريت - العراق
2 قسم علوم الحياة - كلية التربية - جامعة سامراء - العراق
rand.shakir.mahmood@ gmail .com
البحث مستل من أطروحة الدكتوراة للباحث الثاني .

مستخلص:

أظهرت المقاطع النسيجية العرضية لمناطق الندب والضرر الذي تحدثه حشرة ذبابة *Ceratitis capitata* في قشور ثمار الحمضيات برتقال، لالنكي ونارنج عند قيامها بعملية وضع البيض جراء تأثير آلة وضع البيض عند اختراقها لقشرة الثمرة اضراراً متباينة وفقا لحجم الندب ونوع الثمار، وتبين ان الندب الصغيرة لاتظهر اضراراً واضحة، في حين كانت الندب واضحة وقد تباينت التأثيرات تبعاً لنوع الثمار فقد اظهرت المقاطع النسيجية العرضية لثمار النارنج المصابة تأثير في منطقة الـ Exocarp و Mesocarp ، اما في البرتقال فقط كان التأثير واضح في منطقة الـ Mesocarp في حين ثمار اللالنكي تأثرت مناطق الغدد الزيتية ومنطقة الـ Mesocarp. وكانت نسبة الاصابة بهذه الحشرة متباينة تبعا للنوع ، اذ اعطت اشجار البرتقال أعلى اصابة على نسبة اصابة على الثمار بلغت 46 ٪ خلال شهر كانون الاول وتلاه النارنج بنسبة اصابة بلغت 45 ٪ وانخفضت نسبة الاصابة في اللالنكي اذ بلغت 9 ٪.

الكلمات المفتاحية : الندب ، النارنج ، البرتقال ،اللالنكي، التركيب النسيجي ، *Ceratitis capitata* .

Effect of the egg-laying process of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephretidae) in the histological structure of scars in citrus fruits

(2) Rand Shakir Mahmood (1) Mohammed Shaker Mansor
.1Department of Plant protection ,College of agriculture , University of Tikrit, Iraq
2 Department of Biology, College of Education, University of Samarra, Iraq
2- rand.shakir.mahmood@ gmail .com

Abstract :

Histological cross-sections of the scarring areas and the damage caused by the fly insect *Ceratitis capitata* in the peels of citrus fruits; orange, tangerine and citrus aurantium, when laying eggs due to the effect of the egg-laying organ when penetrating the peel of the fruit, showed different damages according to the scars size and the type of fruits. The results showed that the small scars did not show obvious damage, while the scars were clear and the effects varied according to the type of fruits. Histopathological cross-sections of the affected citrus aurantium fruits showed an effect in the exocarp and mesocarp regions. In orange fruits, the effect was clear in the mesocarp region only, while in the tangerine fruits the oil glands and mesocarp regions were affected. The percentage of infection with this insect varied according to the tree species, as orange trees had the highest infection rate on fruits reached to 46% during December, followed by citrus aurantium fruit with an infection rate of 45%, while the lowest infection rate was 9% in the tangerine fruits.

Keywords: Scars, Citrus aurantium,, Orange, Tangerine, Histological structure, *Ceratitis capitata* .

المقدمة

تحتل اشجار الحمضيات الموقع الاول في الانتاج العالمي للفاكهة، و تعد من اشجار الفاكهه ذات الاهمية الاقتصادي (1).

تعد المنطقة الاستوائية هي الموطن الاصلي لاشجار الحمضيات الممتدة بين الصين والهند في الشمال الغربي كاليدوينا واستراليا في الجنوب الشرقي ،نتيجة انتشار الاصول البرية لها في هذه المناطق ، وفي العراق تحتل اشجار الحمضيات المرتبة الثالثة لاشجار البساتين بعد النخيل والاعناب (2)، وتصيب اشجار الحمضيات العديد من الافات وصلت الى 108 نوع حشري(3). تعد حشرة ذبابة فاكهة البحر المتوسط *Cerati-tis capitata* واحدة من اخطر الافات ذات الاهمية الاقتصادية في جميع انحاء العالم، وواحده من اخطر الافات الحشرية الرئيسية المهمة في العراق التي تصيب اشجار الفاكهه منها الحمضيات والفاكهة النفضية ذات التاثير الاقتصادي الكبير (4،5).

وصلت نسبة الاصابة في العراق في اشجار اللالنكي 77 ٪ (6). كما ان نسبة الاصابة في بساتين الفاكهة في تركيا وصلت الى 80 –100 ٪ في عام 2002 (7).

تقوم الاناث بوضع بيضها بواسطة الة وضع البيض، بشكل ندب على القشرة الخارجية للثمار ويفقس البيض الى يرقات بعد ايام قليلة من عملية وضع البيض وتتعفن الثمار نتيجة تغذية اليرقات عليها، وبعد ذلك تخرج يرقات العمر الثالث عن طريق ثقوب تعملها في القشرة لتتعذر بعد ذلك في التربة بالاضافة الى تساقط كبير للثمارالمصابة على الارض فتقل من القيمة التسويقية لها (8). هذه الحشرة دخلت لاول مرة في العراق واصابت بساتين الحمضيات وتسببت بخسائر اقتصادية هائلة في محافظة ديالى عام 1947 وبعد ذلك واجهت عوامل بيئية قاسية حددت من انتشارها وادت الى اختفائها كلياً، وبسبب انعدام الحجر الزراعي واستيراد الكثير من الثمار المصابة ادى هذا الى ظهورها مره ثانية خلال شهر تشرين الاول عام 2006 (9). وبعد ذلك انتشرت حشرة *C.capitata* ونجحت في غزوها لمناطق مختلفة من العالم اولا حوض البحر الابيض المتوسط، امريكيا، استراليا وهواوي (10). ان مقدار الضرر الذي تحدثه اناث الحشرة في طبقات قشور ثمار الحمضيات عند وضعها البيض وتحوله الى الاطور الاخرى يعتمد على النسب المئوية للمركبات الكيميائية للزيوت العطرية الموجودة في قشور كل نوع من انواع الحمضيات، وتتميز الزيوت العطرية المستخلصة من قشور الليمون الحامض والبرتقال بفاعليتها كمبيد او طارد للحشرة، وقد تمثل في المستقبل كبديل واعد للمبيدات المصنعة التي تقع ضمن برنامج المكافحة الحيوية (11 ، 12).

المواد وطرائق العمل

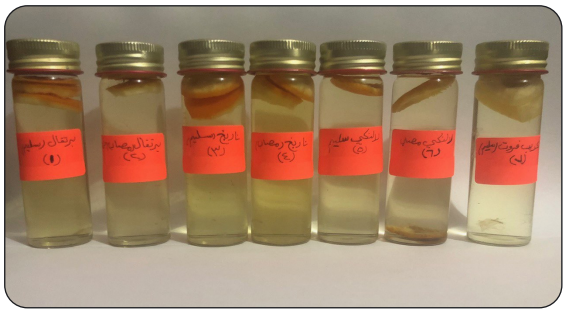
جمع عينات ثمار الحمضيات السليمة والمصابة بحشرة *C. capitata* وتهيئتها للدراسة

اخذت ثمار حمضيات برتقال، لالنكي ونارنج مصابة بحشرة *C. capitata* من خلال الندب الموجودة عليها كما في الشكل(1)، وثمار اخرى سليمة من برتقال، لالنكي، نارنج والكريب فروت بعد غلسها جيدا بالماء للتخلص من الاتربه، من بساتين الحمضيات في قضاء الاسحاقي خلال شهر كانون الاول للموسم 2020–2021، وبعدها تم اخذ مقاطع من موقع الاصابة الموجود بقشرة الثمره ومقاطع اخرى من الثمار السليمه باستخدام مشرط حاد مع مراعاة اخذ المقطع بشكل كامل والوصول الى لب الثمره كما في الشكل(2)، وبعد ذلك نقلت المقاطع المصابة والسليمة الى انابيب

زجاجية Scrow cup فيها كحول اثيلي تركيز 70٪ واغلقت باحكام وعلمت كل واحده بنوع الثمرة التي اخذ المقطع منها وبرقم معين كما في الشكل (3) ونقلت الى المختبر لتحضير الشرائح .

الشكل (1) ثمار مصابة بوجود ندب وضع البيض عليها

الشكل (2) المقاطع التي اخذت من موقع الاصابة في الثمرة



الشكل (3) المقاطع المصابة والسليمة في كحول اثيلي تركيز 70 ٪ موضوعة في Scrow cup الزجاجي

تحضير المقاطع باستخدام المشراح الدوار

تم تحضير شرائح دائمية لمقاطع قشور ثمار الحمضيات المصابه والسليمة استنادا الى (13) وكما يلي:

1- اخذت مقاطع من قشور الحمضيات المصابة والسليمة والتي تم حفظها بكحول اثيلي تركيز 70 ٪ اخذ منها قطع صغيره طول القطعه الواحدة 2مليمتر من كل عينه ، بعد ذلك مررت هذه القطع بسلسلة تصاعدية من الكحول الاثيلي (80 ٪، 90 ٪، 95 ٪) وبقيت لمدة ساعة في كل تركيز وبعد ذلك يتم التخلص من الماء المتبقي في العينات وذلك بنقلها الى كحول اثيلي مطلق 100 ٪ لمدة يوم كامل .

2- تم تمرير القطع بسلسلة من مزيج الكحول الاثيلي المطلق والزايلين وكما يلي :

3 كحول مطلق : 1 زايلين لمدة ساعة واحده

1 كحول مطلق : 1 زايلين لمدة ساعة واحده

1 كحول مطلق : 3 زايلين لمدة ساعة واحده وبعد ذلك زايلين نقي لمدة نصف ساعة، تم سكب نصف الزايلين النقي واضيف بدلا عنه شمع البرافين الذائب ووضع بعد ذلك في فرن بدرجة حراره 60م لمدة 4 ساعات وبعدها استبدل الخليط بشمع البرافين النقي وترك لمدة ليلة كاملة بنفس درجة الحراره ، بعد ذلك استبدل شمع البرافين مره اخرى وتركت القطع فيه لمدة 24 ساعة .

3- تم تحضير قوالب وصب فيها شمع البرافين الذائب تحت درجة حراره 60م ووضعت القطع الذي تم اخذها في هذه القوالب المحتويه على الشمع وذلك بعد ان علمت القوالب برقم كل عينه وتركت لتتصلب بدرجة حرارة الغرفة لمدة يوم كامل .

4- نزعت القوالب الشمعية مع الاحتفاظ بهوية كل عينه وبذلك اصبحت مهيئة للتقطيع شذبت باستعمال شفره بعدها ثبتت على قطع خشبيه وبذلك

اصبحت جاهزه للتقطيع بالمشراح الدورار بسمك 15 مايكروليتر وبعد التقطيع خرجت على شكل شريط متسلسل من الشمع ووضعت هذه الاشرطة الحاويه على العينات في حمام مائي درجة حرارته 40م وبعد ذلك تركت لتجف ليوم كامل بدرجة حرارة الغرفة بعد ماتم نقلهاعلى شرائح زجاجية نظيفة.

5- تم ترويق الشرائح الزجاجية الحاوية على العينات وذلك بوضعها في زايلين نقي لمدة 4-2 ساعات ومررت بعدها تنازليا بسلسلة من الكحول الاثيلي (100 ٪، 90 ٪، 70 ٪، 50 ٪) بقت لمدة 5 دقائق في كل تركيز، بعدها نقلت العينات الى صبغة السفرانين Safranin (1غم من الصبغة تم اذابتها في 100 مل ماء مقطر) .

6- تم تمرير العينات بعد ان تم اخراجها من الصبغة بسلسلة تصاعديه من الكحول الاثيلي (70 ٪، 80 ٪، 90 ٪، 100 ٪) وصبغت بعدها بالاخضر السريع (تم اذابة 1غم من الصبغة في 100 مل كحول اثيلي مطلق) لمدة 15 ثانية.

7 - غسلت العينات بكحول مطلق بعد ان تم اخراجها من الصبغة بعدها مررت بالزايلين النقي لمرتين ولمدة 5 دقائق في كل مره وتركت لتجف في الهواء ثم حملت تحميل دائم وذلك بوضع قطرات من مادة Disterne Plasticizer Xylene (D.P.X) وبعدها غطيت بغطاء الشريحة برفق وبعدها تركت لتجف واصبحت الشرائح جاهزه للفحص والتصوير.

دراسة النسبة المئوية للاصابة بحشرة *C . capitata* على اشجار الحمضيات

اخذت عشرة اشجار مصابة بحشرة ذبابة فاكهة البحر المتوسط *C. capitata* لكل من اشجار البرتقال، لالنكي والنارنج بصورة عشوائية في البستان، وعرفت الثمار المصابة بوجود ندب وضع البيض عليها، تم حساب النسبة المئوية وذلك بحساب عدد الندب الموجودة على الثمرة حيث تم حساب العدد الكلي لثمار الشجرة وعدد الثمار المصابة لكل شجرة لكي يتم استخراج النسبة المئوية، وحسب القانون التالي:

$$\text{النسبة المئوية للاصابة} = \frac{\text{عدد الثمار المصابة في الشجرة الواحدة}}{\text{عدد الثمار الكلي للشجرة الواحدة}} \times 100$$

التحليل الاحصائي

استخدم للتجربة الحقلية القطاعات الكاملة العشوائية .

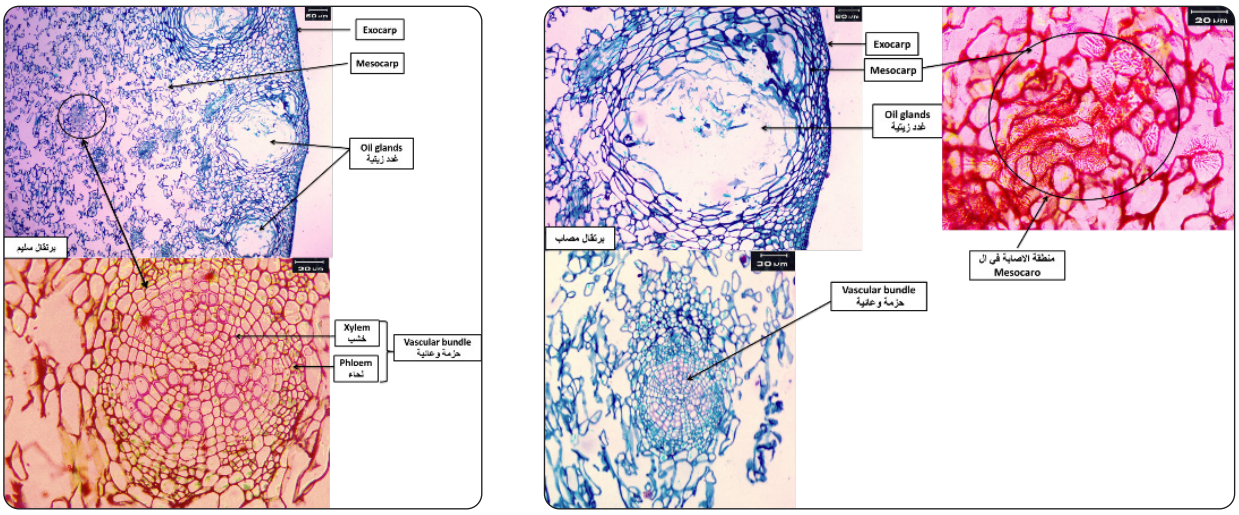
R.C.B.D

واستخدم للتحليل برنامج الاكسل باستخدام الحاسوب (14).

النتائج والمناقشة

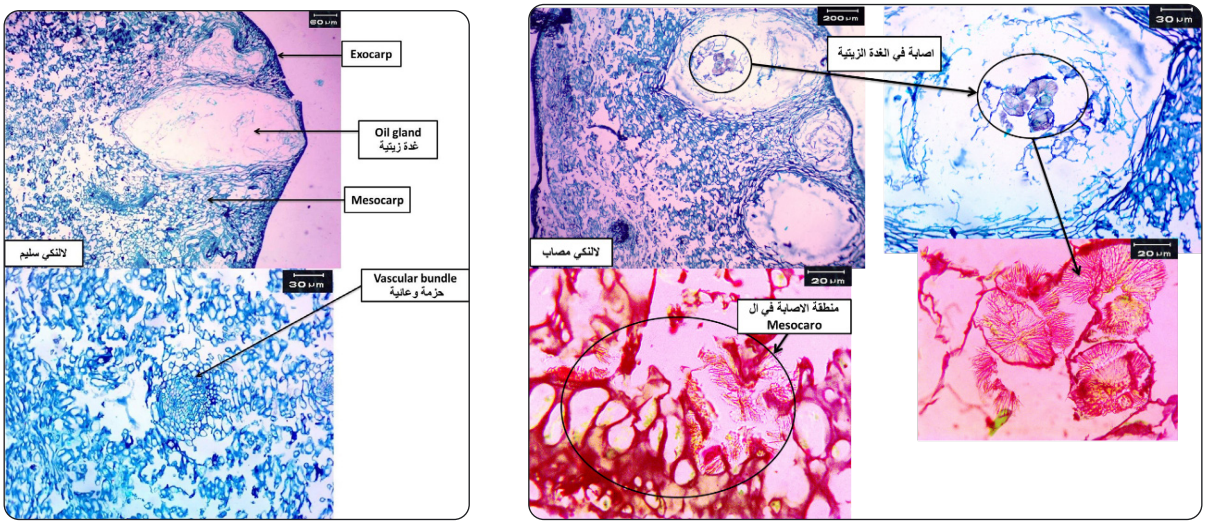
تم عمل مقاطع المايكروتوم للاجزاء المصابة والسليمة لثمار الحمضيات حسب الطريقة (13)

ظهرت الاصابة في البرتقال في منطقة الـ meso-carp المكونة من نسيج برنكيمي مفكك بشكل غرف او مسافات هوائية تحصر بينها مسافات بينية كبيرة، كما في الشكل (4) .



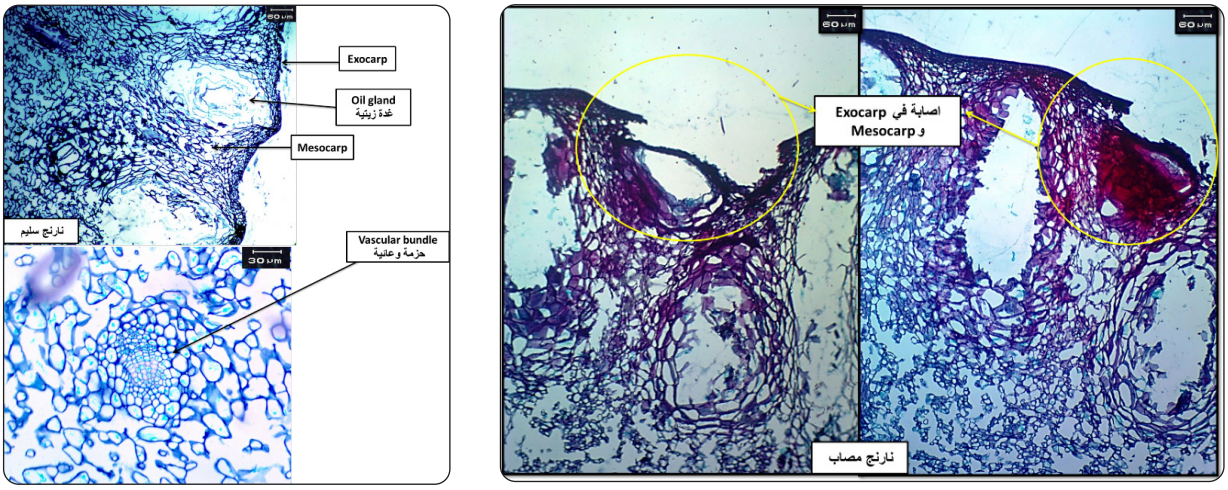
الشكل (4) يمثل قشرة ثمرة البرتقال المصابة في منطقة الـ mesocarp
من جهة اليمين وقشرة الثمرة السليمة من جهة اليسار

ظهرت الاصابة اللالنكي في منطقة الغدد الزيتية و منطقة الـ mesocarp وتكون الغدد الزيتية قريبة من السطح الخارجي للثمرة وتمتد الى منطقة mesocarp ، كما في الشكل (5)



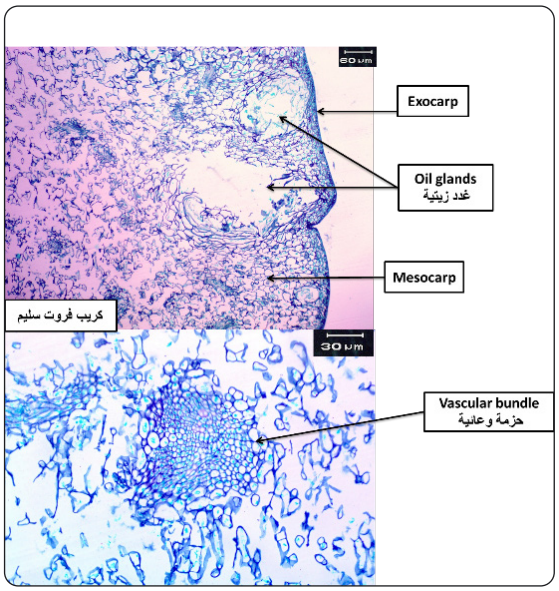
الشكل (5) يمثل قشرة ثمرة اللالنكي المصابة في منطقة الغدد الزيتية ومنطقة الـ mesocarp
من جهة اليمين والقشرة الثمرة السليمة من جهة اليسار

ظهرت الاصابة في النارنج في منطقة الـ Exocarp المتكونه من طبقة واحدة مستمرة من خلايا البشرة مخروطية الشكل وفي منطقة mesocarp ، كما في الشكل (6) .



الشكل (6) يمثل قشرة ثمرة النارنج المصابة في منطقة Exocarp و mesocarp من جهة اليمين وقشرة الثمرة السليمة من جهة اليسار

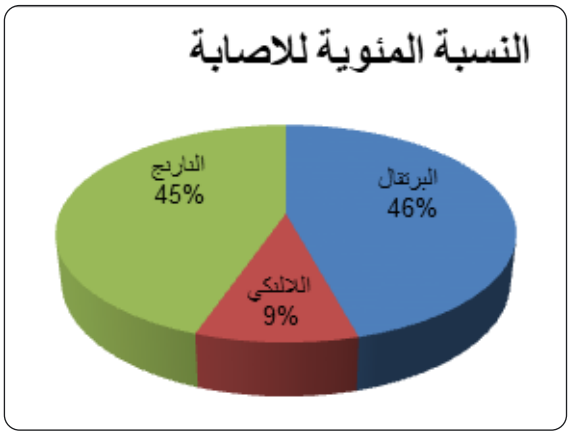
ثمار الكريب فروت لم تحصل اصابة فيها.



الشكل (7) يمثل قشرة ثمرة الكريب فروت السليمة

النسبة المئوية لاصابة ثمار الحمضيات

بينت النتائج ان ثمار اشجار البرتقال حققت اعلى نسبة اصابة بلغت 46 ٪ خلال شهر كانون الاول لموسم 2020-2021 ، بينما حققت ثمار اشجارالنارنج ثاني اعلى نسبة اصابة بلغت 45 ٪ اما ثمار اشجار اللالنكي فبلغت نسبة الاصابة 9 ٪ ، كما في الشكل (8)



الشكل (8) يوضح النسبة المئوية للاصابة لثمار البرتقال ، النارنج واللالنكي

تعتبر حشرة ذبابة البحر المتوسط *C. capitata* واحده من اكثر واهم الافات الزراعية تدميرا من الناحية الاقتصادية في العالم، حيث اكدت نتائج

هذه الدراسة ان الاصابة التي حدثت في قشرة ثمار البرتقال وعندما قامت الحشرة الانثى بوضع بيضها بواسطة الة وضع البيض في القشرة، فان البيض لم يتحول الى طور اليرقة وقد يكون السبب اختلاف في النسب المئوية للمركبات الكيميائية للزيوت العطرية الموجوده في قشرة الثمرة، حيث بين (15) من خلال دراستهم ان المركب الكيميائي الليمونين واللينالول سببا سمية عالية لحشرة ذبابة *C. capitata* وأثراً أيضاً على خصوبة الاناث عندما تعرضت لجرعات شبة قاتلة من الليمونين. كما بين (11) ان نسبة مركب الليمونين في قشرة ثمار البرتقال كانت اعلى نسبة من قشور ثمار الحمضيات الباقية حيث شكلت 95.263 ٪ ، ونسبة مركب اللينالول كان في قشرة ثمار البرتقال بنسبة 0.341 ٪ وهي أيضاً اعلى نسبة كانت هذا يدل ان هذان المركبان عملا على قتل بيض الحشرة بمجرد قيام الاناث بوضعها في قشرة الثمرة. اما عدم اصابة ثمار الكريب فروت فيعود السبب الى السمية العالية للزيت العطري وذلك لاحتوائه على مجموعة التربينات والتي تعمل على طرد الحشرات، كما ان النبات يستخدمها كوسيلة دفاعية ضد الافات الحشرية (16). واتفقت هذه مع ماوجده (11) من خلال دراستهم للتضاد البكتيري للزيوت العطرية تبين ان الزيت العطري المستخلص من ثمار الكريب فروت كان ذو فعالية عالية ضد بكتريا *C. freundii* وذلك لان وجد ت فيه مجموعة الفحوم مضاعفة التربين بنسبة عالية حيث شكلت 1.075 ٪، وانخفاضها في قشور ثمار اللالنكي والنارنج حيث قدرت بنسبة 0.344 ٪ و 0.521 ٪ على التوالي وايضا وجدوا ان المركب بيتا Phellandrene وهو تربين احادي الحلقات كان ذو فاعلية ضد بكتريا *K. pneumonia* حيث كانت نسبته في الكريب فروت عالية 0.632 ٪ وانخفاضها في قشور ثمار اللالنكي والنارنج شكلت 0.108 ٪ و 0.158 ٪ على التوالي، بينت الدراسة الحالية ان الحشرة الانثى استطاعت ان تضع البيض في قشرة ثمار اللالنكي والنارنج وان يتحول الى الاطوار الاخرى وقد يكون سبب ذلك هو انخفاض مجموعة الفحوم مضاعفة التربين والمركب بيتا Phellandrene. حققت ثمار اشجار البرتقال اعلى نسبة اصابة وصلت الى 46 ٪ خلال شهر كانون الاول وتلاه النارنج بنسبة اصابة 45 ٪ و اقلها نسبة اصابة في اللالنكي 9 ٪ ، وقد يعزى ذلك الى اختلاف مكونات الزيوت العطرية لكل نوع واختلاف سمك قشرة الثمار هذه النتائج اتفقت مع ماوجده (17) من خلال دراستهم ان البرتقال صنف الشموطي حقق اعلى نسبة اصابة بحشرة *C.capitata* في شهر كانون الاول حيث بلغت 14 ٪ واقلها في صنف الكنغ بلغت 2 ٪ .

المصادر

1- FAO.(1999). Production year book. Rome. Vol. 53 , pp 281.

2 – الخفاجي ، مكي علوان وفيصل عبد الهادي المختار. (1989). أنتاج الفاكهة والخضر . جامعة بغداد.

3- احمد ، محمد.2020.الحشرات الوافدة\ المدخلة عرضيا على الحمضيات في سورية . مجلة وقاية النبات العربية ،38(1)66.

4- ابوكف، نبيل، مازن البودي، ماجدة مفلح وغادة زيني. (2022). تقييم كفاءة النيماتودا الممرضة للحشرات (EPNs) في مكافحة ذبابة فاكهة البحر المتوسط (*Ceratitis capitata Wiedemann*). مجلة وقاية النبات العربية ،40(1):56-48.

5- Enkerlin WR, Gutiérrez Ruelas JM, Pantaleon R, Soto Litera C, Villasenor Cortés A .(2017). The Moscamed regional programme: review of a success story of area-wide sterile insect technique application . Entomologia Ex-

perimentalis et Applicata 164, 188-203.

6- الجبوري، رغد خليف إبراهيم. (2009). ألأوجه الحياتية والبيئية لذبابة ثمار فاكهة البحر المتوسط *Ceratitis capitata* (Wiedemann) على الحمضيات Diptera: Tephretidae وتواجدها الموسمي على بعض العوائل النباتية .رسالة ماجستير . كلية الزراعة .

7-Zeki. ; H. Er ; A.Ozdem and V. Bozkurt . (2008). Distribution and infestation of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) on pome and stone fruit in Isparta and Burdur provinces (Turkey). Munis Entomology and Zoology 3(1):231-238.

8- Abd-Elgawad, M.M.M.(2021). The Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae), a key pest of citrus in Egypt Journal of Integrated Pest Management, 1 2(1): 28; 1- 10.

9- الجبوري ، إبراهيم جدوع . (2007). ذبابة ثمار فاكهة البحر المتوسط ، آفة في بساتين الحمضيات والفاكهة الأخرى. المشاكل والحلول المقترحة . نشرة عن وزارة الزراعة العراقية. 43 صفحة.

10 - Raul Ruiz—Arce. (2020). Worldwide Phylogeography of Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae) Using Mitochondrial DNA .Journal of Eeconomic Entomology,113(3),1455-1470.

11- بدر الدين ، رضوان ،بسام العقلة و لينة الامير .. (2013). دراسة التركيب الكيميائي والتضاد البكتيري للزيوت العطرية المستخلصة من قشور ثمار الحمضيات . مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية .29(4):100-83

12- العيساوي،اسماء البقالي و امال العمراتي.(2021). فعالية الزيوت الطيارة لقشور نوعين من فواكة الحمضيات على حلم العنكبوت (Tetraychus (urticae Koch) (Acari:Tetraychnidae والخلم المفترس . 1(7) :7-1.

13- Johansen,D.A.(1940).Plant microtrchnique .Mc Graw-Hill Book Company,New York:523pp

14- الملاح، نزار مصطفى. (4102). اساسيات في علم سموم مبيدات الحشرات .كلية الزراعة والغابات جامعة الموصل –العلا للطباعة والنشر الموصل – المجموعة الثقافية ،1-694

15-Stella A. Papanastasiou, Eleftheria-MariaD. Bali, Charalampos S. loannou, Dimitrios P. Papachristos , Kostas D. Zarpas, Nikos T. Papadopoulos.)2017(. Toxic and hormetic -like effects of three components of citrus essential oils on adult Mediterranean fruit flies (*Ceratitis capitata*).journal Plos one. 12(5):1-12.

16-Houel E.)2011(.Etude de substances bioactives issues de la flore Amazonienne .Anlyse de preparations phytotherapeutiques abase de Quassia amara L.(Simaroubaceae)et de Psidium acutangulum DC (Myrtaceae) utilisees en Guyane francaise pour une indication antipaludique .Identification et analyse metabolomique d huiles essentielles a activite antifongique .These de doctorat chimie des substances.Universite des Antilles et de Guyane.283 pp.

17- الفواعير ، منى سالم ،محمد عادل افتيح و توفيق مصطفى العنتري. (2009). حساسية بعض اصناف الحمضيات لذبابة الفاكهة Ceratitis capi-tata Wiedemann (Diptera:Tephritidae) والتغيرات في اعداد البيض على المبابيض في غور الاردن. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(1):303-291.