



الآفات الحشرية على الحمضيات وطرق مكافحتها في الزراعة العضوية

1443هـ - 2022م

إعداد

د. لسعد محمود المدلل
خبير الوقاية و المكافحة الحيوية



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المحتويات

2	مقدمة
2	1. ذبابة البحر الأبيض المتوسط (<i>Ceratitis capitata</i> Wiedman)
3	1.1 الوصف المورفولوجي العام
4	2.1 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
5	3.1 أعراض الإصابة والأضرار
6	4.1 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
8	2. حافرة أوراق الحمضيات (<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton)
8	1.2 الوصف المورفولوجي العام
8	2.2 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
9	3.2 أعراض الإصابة والأضرار
10	4.2 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
11	3. الحشرة القشرية السوداء (<i>Parlatoria zizifi</i> Lucas)
11	1.3 الوصف المورفولوجي العام
11	2.3 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
12	3.3 أعراض الإصابة والأضرار
12	4.3 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
13	4. البق الدقيقي الأسترالي (<i>Icerya purchasi</i> Maskell)
13	1.4 الوصف المورفولوجي العام
13	2.4 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
14	3.4 أعراض الإصابة والأضرار
15	4.4 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
15	5. البق الدقيقي (<i>Planococcus citri</i> Risso)
15	1.5 الوصف المورفولوجي العام
16	2.5 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
16	3.5 أعراض الإصابة والأضرار

17	4.5 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
18	6. تريبس الحمضيات (<i>Scirtothrips citri</i> Moulton)
18	1.6 الوصف المورفولوجي العام
18	2.6 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
19	3.6 أعراض الإصابة والأضرار
19	4.6 طرق الإدارة المتكاملة
20	7. الذبابة البيضاء الصوفية (<i>Aleurotrixus floccosus</i> Maskell)
20	1.7 الوصف المورفولوجي العام
20	2.7 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
21	3.7 أعراض الإصابة والأضرار
22	4.7 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
22	8. حشرة المن
22	1.8 الوصف المورفولوجي العام
23	2.8 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة
24	3.8 أعراض الإصابة والأضرار
24	4.8 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية
26	خاتمة
27	فهرس الصور والأشكال
30	المراجع العلمية

بسم الله، والصلاة والسلام على رسول الله سيدنا ونبينا محمد، وعلى أهله وأصحابه أجمعين، وبعد:

بتوفيق من الله عز وجل وبهدف تقديم الدعم الفني والإرشادي للمزارعين العضويين والراغبين في التحول للزراعة العضوية في مجال الحمضيات بالمملكة العربية السعودية، نقدم هذا الكتيب الذي يعطي فكرة مبسطة عن أهم أنواع الحشرات التي يمكن أن تصيب الحمضيات، مع إبراز الوصف العام لكل حشرة وخصائصها البيولوجية، ووصف أعراض الإصابة بالصورة الفوتوغرافية. وكذلك يتضمن هذا الكتيب عرضاً لأهم الطرق والممارسات الزراعية التي تحد من خطورة الآفات الحشرية على الحمضيات، مع إلقاء الضوء على أهم الأعداء الحيوية التي يمكن استخدامها وطرق إطلاقها، والطرق المتبعة من الإدارة المتكاملة للحشرات التي تمكن المزارعين من الحصول على حقول سليمة وإنتاج خال من الإصابات ومتبقيات المبيدات، وتجنب بذلك المشاكل الصحية والبيئية التي تترتب عنها.

والله ولي التوفيق.

د. لسعد محمود المدلل

أخصائي وقاية ومكافحة حيوية

رجب 1443

فبراير 2021

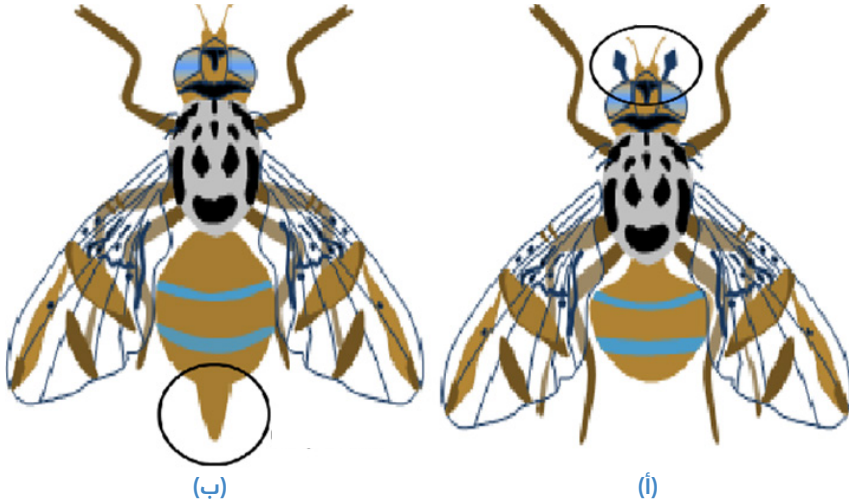
مقدمة

تعتبر ثمار الحمضيات من أهم محاصيل الفاكهة ذات القيمة المرتفعة في التجارة الدولية وذات الفوائد الغذائية المهمة على صحة الإنسان، حيث يساهم تناول الحمضيات في الرفع من مناعة الإنسان و لياقته و مقاومة الاورام و محاربة ارتفاع سكر الدم و تصلب الشرايين . وتتم زراعة الحمضيات خاصة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في 140 دولة، وإن أكثر من ثلثي إنتاج الحمضيات عالمياً يأتي من البرازيل، والولايات المتحدة، والمكسيك والهند وإسبانيا. وتحتل المكسيك المرتبة الأولى من حيث الإنتاج بـ 1.824.000 طن بما يمثل 15% من الإنتاج العالمي، يليها الهند بـ 1.420.000 طناً (11% من الإنتاج العالمي). وتشهد المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة إقبالاً على غراسة الحمضيات وتقدر المساحة المزروعة بـ 14.9 ألف هكتار وتنتج حوالي 169 ألف طن سنوياً. وتشمل أشجار البرتقال والجريب فروت واليوسفي والليمون بأصنافها المختلفة، و تتركز زراعتها في العديد من المناطق و أشهرها الرياض و منطقة نجران التي تنتج نحو 25% من المحصول بمختلف أنواعه (البرتقال واليوسفس و الليمون و الأفوكادو و الجريب فروت). وشهدت غراسة الحمضيات بالمملكة إقبال المزارعين على الإنتاج وفق النظام العضوي وهو ما يتطلب استخدام طرق وقاية ومكافحة للآفات والأمراض تستجيب لشروط الزراعة العضوية بالمملكة. وتصاب الحمضيات بالعديد من الآفات مثل الذبابة المتوسطة وحافرة أوراق الحمضيات والحشرات الثاقبة الماصة. و تسبب هذه الآفات في هلاك المحصول وخفض القيمة التسويقية للثمار إن لم يتم حسن إدارتها و التحكم في أعدادها. و بناء على ذلك، كان من الضروري التعريف بالآفات الحشرية التي يمكن أن تصيب الحمضيات وإبراز خصائصها البيولوجية وطرق مقاومتها في الزراعة العضوية ضمن هذا الكتاب الذي أسأل من الله العلي القدير أن يكون مرجعاً للمختصين والباحثين والمزارعين والله ولي التوفيق.

1. ذبابة البحر الأبيض المتوسط. *Ceratitis capitata* Wied.

1.1 الوصف المورفولوجي العام

ذبابة فاكهة البحر المتوسط *Ceratitis capitata* أو ما يعرف بذبابة الفاكهة، من أخطر الآفات التي تصيب الحمضيات، الخوخ، المشمش، المانجو، التفاح، التين وغيرها)، تنتمي إلى رتبة ذوات الجناحين (Diptera) و عائلة التيفريتيدي (Tephritidae) (White & Elson-Harris, 1992). الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة الحجم، يتراوح طولها بين 3.5 و5 ملم وتتميز بجناحين عليهما مساحات ذهبية فاتح وبعضها فاتح وبعضها الآخر غامق، وعلى الصدر توجد بقع وخطوط سوداء، وتظهر على بطن الذبابة شعيرات كثيرة، وتتميز الأنثى عن الذكر بوجود زائدة مدبية عند نهاية البطن تستخدم لوخز الثمار ووضع البيض (Thomas et al., 2001).



شكل 1. الطور البالغ لذبابة الفاكهة

أ: الذكر، ب: الأنثى

(Sonya Broughton)

تضع الأنثى البالغة بيضاً أبيض اللون مقوساً نسبياً و طول البيضة 1 ملم تنبتق منها يرقة بيضاء اللون، مدبية من الأمام ويصل طول يرقة الطور الثالث إلى 8.2 ملم والتي تتحول بدورها إلى عذراء أسطوانية الشكل شبيهة بحب القمح، لونها بني غامق يصل طولها إلى 5 ملم (Marilyne, 2000).



(ت)



(ب)

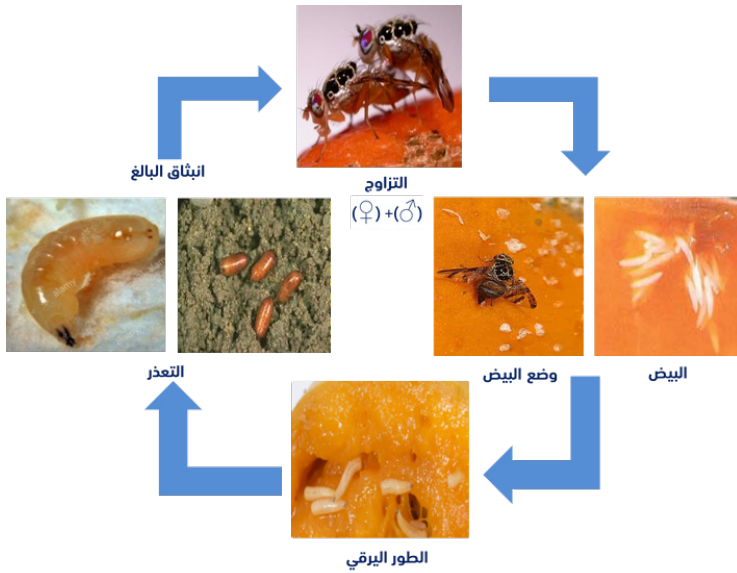


(أ)

الشكل 2. مراحل تطور ذبابة الفاكهة
أ: البيض، ب: اليرقة، ت: العذراء
(Jeffery Lotz)

2.1 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تبدأ الحشرات الكاملة إناثاً (♀) وذكوراً (♂) في التزاوج بعد 4 إلى 10 أيام من تاريخ ظهورها، وتنجذب الإناث بعد التزاوج إلى الثمار ذات اللون الأصفر البرتقالي، وتضع بيضها تحت القشرة أو داخل اللب بمعدل 300 إلى 400 بيضة طيلة فترة حياتها (2 - 3 أشهر) (Chouibani et al, 2015). يفقس البيض بعد 2 - 15 يوماً حسب الظروف المناخية (الحرارة، الرطوبة)، ثم تتوجه اليرقات الحديثة إلى لب الثمرة حيث تتغذى عليه وتنسلخ اليرقة مرتين. يثقب العمر اليرقي الثالث قشرة الثمرة ليتحول إلى عذراء داخل التربة ومن ثم إلى ذبابة لتعيد دورة حياتها من جديد وللحشرة من 3 إلى 12 جيلاً حسب الظروف المناخية (Marilyne, 2000).



الشكل 3. دورة حياة ذبابة الفاكهة

2.1. أعراض الإصابة والأضرار

تصيب ذبابة فاكهة البحر المتوسط ثمار الحمضيات مباشرة مع بداية النضج، وتضع الأنثى البيض في لب أو تحت قشرة الثمرة محدثة ثقباً تدخل منه الفطريات والبكتيريا و التي تسبب تغير لون الثمرة إلى الأصفر الباهت ومن ثم تتعفن، وتتغذى اليرقات على لب الثمار تاركة مخلفاتها داخل الثمرة وهو ما يجعل الجزء المصاب رخواً وتصبح الثمار غير صالحة للاستهلاك وتلف تماماً وتتساقط.



الشكل 6. تساقط الثمار



الشكل 5. أثر اليرقات على الثمار



الشكل 4. تعفن الثمار

1.3. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.3.1. طرق الوقاية

المكافحة الزراعية لذبابة البحر الأبيض المتوسط من أهم الطرقاتي تساهم في خفض أعدادها وتقتضي: تجنب غراسة الحمضيات إلى جانب أنواع أخرى من أشجار الفاكهة التي تمثل عائلا مناسباً لها، وإذا وُجد بعض العوائل الثانوية للذبابة من الضروري إزالتها أو جمع ثمارها قبل تمام النضج لكي لا تكون مصدر عدوى، مراقبة حقول الحمضيات وجمع الثمار المصابة والمتساقطة في أكياس وتعريضها للشمس أو دفنها في حفرة لا يقل عمقها عن 40 سم لإعاقة خروج الحشرة الكاملة، وتقليب التربة تحت الأشجار قليلاً سطحياً لتعرض العذارى إلى أشعة الشمس.



الشكل 9: تقليب سطحي للتربة



الشكل 8: وضع الثمار المتساقطة في أكياس.



الشكل 7: جمع الثمار المتساقطة

2.3.1. تقييم مخاطر ذبابة فاكهة البحر المتوسط

يتم تقييم مخاطر ذبابة الفاكهة بحقول الحمضيات باستعمال المصائد الفيرومونية الجنسية بمعدل مصيدة/4 هكتارات، وبدرجة أقل تستخدم المصائد الغذائية الجاذبة لأنواع مختلفة من الذباب، وهو ما يتطلب معرفة المزارع بأنواع الذباب وتكون بمعدل 5 - 8 مصائد/هكتار وعلى علو 1.5 - 2 متر. ويتم تغيير الجاذبة كل شهر. وهذه المصائد تحدد نسبة الضرر كما يمكن احتساب النسبة المئوية للثمار التي تظهر عليها أعراض الإصابة ويشترط أن لا تتجاوز هذه النسبة 1% و عدد الذباب المنجذب إلى المصيدة 3 حشرات/المصيدة/اليوم.



الشكل 10. المصائد الجاذبة لذبابة الفاكهة

3.3.1. التفخيخ الجماعي

يعتمد على وضع المصائد الغذائية بأعداد كبيرة (50 مصيدة/هك) و تستهدف الحشرة الكاملة خاصة الإناث الباحثة عن البروتينات لبلوغ النضج الجنسي، وهي من طرق مكافحة الصديقة للبيئة التي تساهم في الحد من تكاثر وتزايد أعداد الآفة (Navaro-Liopis, 2008).

4.3.1. استخدام الذكور العقيمة

تعتمد على إطلاق أعداد كبيرة من الذكور العقيمة بعد تعريضها لأشعة غاما، فتنافس الذكور العقيمة الذكور الأخرى على الإناث ويكون نسلها عقيم (Katsoyannos et al., 1999). و قد استخدمت هذه التقنية بنجاح في كاليفورنيا وأمريكا الوسطى والشرق الأوسط وتونس والجزائر وليبيا والمغرب.

5.3.1. مكافحة الحيوية

ترتكز مكافحة الحيوية لذبابة البحر المتوسط على استخدام الطفيلين *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) و *Opius concolor* (Psytalia) اللذين تم استخدامهما مع إطلاق الذكور العقيمة وساهما في الحد من أضرارها. كما يمكن استخدام النيماتودا الممرضة للحشرات من نوعي *Heterorhabditis spp.* و *Steinernema spp.* في مكافحة ذبابة الفاكهة أثناء تواجدها بالتربة. ولمكافحة حيوية فعالة يجب استخدام الأعداء الحيوية المحلية الموجودة بالمملكة بدل الاعتماد على توريدها والتي يمكن أن تنخفض كفاءتها بتغير العوامل المناخية (Skouri, 2010; Harbi et al., 2015).



الشكل 12. الطفيلي
Diachasmimorpha longicaudata
(Jeffrey Lotz)



الشكل 11. الطفيلي
Opus concolor (Ephytia INRAE)

2. حافرة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Staiton

1.2. الوصف المورفولوجي العام

تتبع حافرة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة « Lepidoptera » وعائلة جراسيلاريدي « Gracillariidae ». يبلغ متوسط طول الحشرة الكاملة 1.8 ملم وهي رمحية الشكل، لونها فضي لامع والجناح الخلفي له سنام ويوجد في نهايته بقعتان سوداوان اللون (Sarada et al, 2014).
تضع الأنثى بيضاً شفافاً شبيهاً بقطرات الماء. يفقس البيض ويكون الطور البرقي الأول أبيض ثم يتحول إلى أصفر داكن في باقي الأطوار وتكون العذراء ذات لون بني ومزودة بشوكة حادة في الرأس، طولها 2.7 ملم (Berkani, 2003)



(ث)



(ت)



(ب)



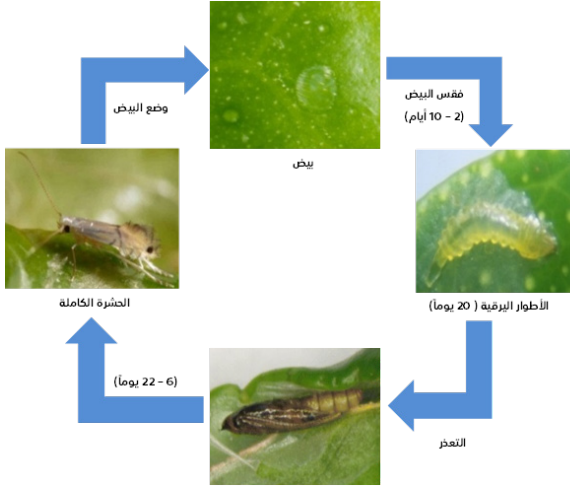
(أ)

الشكل 13. مراحل نمو حافرة أوراق الحمضيات.
أ: البيض، ب: اليرقة، ت: العذراء، ث: الحشرة الكاملة
(Lyle J. Buss)

2.2. الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تنشط الحشرة ليلاً أو في الصباح الباكر، ويتم التزاوج وتضع الأنثى البيض إما فرادى أو بيضتين ملتصقتين على السطح السفلي للأوراق الحديثة والنموات الغضة، ويصل عدد البيض الأنثى الواحدة إلى 76 بيضة. يفقس البيض وتخرج اليرقات وتخرق الغشاء وتحدث أنفاقاً متعرجة بين

بشرطي الورقة متغذية على الأنسجة. وللحشرة أربعة أطوار يرقية بمدة تصل إلى 20 يوماً، ثم تبدأ في التعذر بالقرب من حافة الورقة التي تلتف حولها، وتتراوح فترة التعذر بين 6 و22 يوماً حسب درجة الحرارة السائدة، ثم تنبثق الحشرة الكاملة. تصل مدة الدورة الحياتية إلى 52 يوماً حسب الظروف المناخية وتتراوح عدد أجيال الحشرة من 5 إلى 9 أجيال (Priore & Lopes, 1998).



الشكل 14. دورة حياة حافرة أوراق الحمضيات

3.2. أعراض الإصابة والأضرار

إصابة الحمضيات بحافرة أوراق الحمضيات يمكن أن تحدث في أي مرحلة من مراحل النمو الخضري خاصة مع توفر الظروف المناخية الملائمة وظهور الأوراق الحديثة والنموات الغضة، وتتجلى الأعراض في تشوه والتفاف الأوراق وظهور أنفاق ملتوية ومتعرجة ذات لون أبيض أو رمادي بين سطحي الورقة وهو ما يضعف نسبة التمثيل الضوئي، ويترتب عن ذلك ضعف النبات وصغر حجم الثمار وانخفاض جودته. كما يمكن أن تؤدي إلى احتمالية الإصابة بالتقرح البكتيري.



الشكل 15. أعراض الإصابة بحافرة أوراق الحمضيات

4.2. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

تصيب الحشرة الأوراق الحديثة والنموات الغضة و تعتبر آفة مشتل في المقام الأول ويمكن مكافحتها بالطرق التالية:

1.4.2. المكافحة الميكانيكية و الزراعية

تشمل القيام بجميع العمليات الزراعية التي يمكنها الحد من أعداد حافرة أوراق الحمضيات مع الأخذ في الاعتبار أن وجود هذه الحشرة مرتبط بوجود النموات الغضة الحديثة، ولذلك من الضروري القيام بتسميد نيتروجيني متزن، واتباع برنامج ري مدروس مع الحرص على عدم الانقطاع عن ري الأشجار لمدة طويلة، وإزالة الزوائد وتجنب التقليم الجائر.



الشكل 16. زوائد (سرطانات) عائل ملائم لحافرة أوراق الحمضيات

2.4.2. المكافحة الحيوية

تتوفر بالمملكة العربية السعودية منتجات حيوية كمنتج بكتيريا *Bacillus thuringiensis* و"بيوقارد Biogard" و التي بينت التجارب فاعليتها العالية في مكافحة حافرة أوراق الحمضيات (Dias et al., 2005). يمكن استخدام مستخلص النيم ويتم رشه عند ظهور أول الحشرات الكاملة بالمصائد الضوئية أو الغذائية وذلك للحد من فقس البيض وإعاقة نمو اليرقات. ويعتبر الطفيلي *Agoniaspous citricola* (Logvinovskaya) من أهم الأعداء الحيوية والتي استخدامها في مكافحة هذه الآفة وقد أثبت كفاءة عالية. (Hoy et al., 2007)



الشكل 17. الطفيلي *Ageniaspus citricola*
(Entomology today)

3. الحشرة القشرية السوداء (*Parlatoria zizifi* Lucas)

1.3 الوصف المورفولوجي العام

الحشرة القشرية السوداء أو القمل الأسود *Parlatoria ziziphi* من أهم الحشرات الضارة على الحمضيات. وهي من الحشرات الثاقبة الماصة للعصارة النباتية تنتمي إلى رتبة نصفيات الأجنحة وعائلة Diaspididae، ويتراوح طول الأنثى البالغة بين 1 و1.5 ملم وطول القشرة بين 2 و3 ملم وهي ثابتة بينما يكون الذكر اقل طولاً و مجنحاً (Jandoubi et al., 2021).



الشكل 18. الحشرة القشرية السوداء
أ: الأنثى، ب: الذكر
(Angel Uman)

2.3 الخصائص البيولوجية

تقضي الحشرة القشرية السوداء بياتها الشتوي على شكل حشرة بالغة على الأوراق والفروع والأغصان. ويبلغ متوسط عدد البيض التي تضعها الأنثى 34 بيضة طوال فترة الوضع والتي تمتد من 7 إلى 18 يوماً. وتضع الإناث التي تتغذى على الثمار بيضا أكثر من تلك التي تتغذى على الأغصان والأوراق (Sweilem et al., 1984). وللحشرة 4 إلى 5 أجيال في السنة حسب الظروف الطبيعية السائدة (Praloran, 1971)

3.3. أعراض الإصابة والأضرار

تظهر أعراض الإصابة بالحشرة القشرية السوداء على الأوراق والفروع والثمار، وانتشارها على نطاق واسع يضعف نسبة التمثيل الضوئي ويضعف الشجرة وتتساقط الأوراق وتفقد الفروع لونها جزئياً، ويمكنها أن تتسبب في جفاف كلي للشجرة في مدة سنتين أو ثلاث (Belguendouz et al., 2011).



الشكل 19. أعراض الإصابة على الفروع والأوراق والثمار

4.3. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.3.4. طرق الوقاية

لوقاية أشجار الحمضيات من خطر الحشرة القشرية السوداء يجذب تجنب غرسة عوائل أخرى للحشرة بالقرب من حقل الحمضيات كالفستق وأشجار الفاكهة ذات النواة والرمان. وعند غرسة الحمضيات من الضروري ترك مسافة 5-7 أمتار بين الأشجار للتهوية، ويتوجب العناية بالحقول وذلك بإزالة الحشائش والأوراق المتساقطة، وجمع الثمار المصابة وإتلافها، والتقليم الجيد للشجرة والعمل على تهويتها وتعريضها لأشعة الشمس التي تحد من تكاثر الحشرة.

2.3.4. المكافحة الحيوية

لحد من تكاثر الحشرة القشرية السوداء على الحمضيات في الزراعة العضوية يشترط معاينة المحاصيل، ومع الإصابة تستخدم الزيوت المعدنية، ويحبذ خلطها بمبيد حشري مرخص به في الزراعة العضوية، ويمكن استخدام بعض الأعداء الحيوية، حيث أظهرت الطفيليات والمفترسات كفاءة عالية في مقاومة الحشرة القشرية السوداء وذلك بنسب متفاوتة حسب الظروف المناخية

السائدة، ومن أهم الأعداء الحيوية الطفيلي الخارجي *Aphytis melinus* DeBach (Abd-Rabou, 2009) و المفترس أبو العيد *Rhysobius lophanthae* Blaisdell الذي يفترس العذارى والبالغات (Jandoubi, 2011).



الشكل 21. أبو العيد *Rhysobius lophanthae*
(Mike Quinn)



الشكل 20. الطفيلي *Aphytis melinus*
(Entocare)

4. البق الدقيقي الأسترالي *Iceria purchasi* Maskell

1.4 الوصف المورفولوجي العام

حشرة البق الدقيقي الأسترالي من الحشرات الثاقبة الماصة للعصارة النباتية تتبع رتبة نصفيات الأجنحة وتغطي أجسامها بإفراز شمعي يشبه الدقيق. الأنثى شكلها بيضوي و يطولها بين 3 و 4 ملم ويكون لونها أحمر بنياً من سطحها العلوي وبرتقالياً فاتحاً عند سطحها السفلي، وتكون الأرجل وقرون الاستشعار سوداء ومعظم الجسم تغطيه مادة شمعية بيضاء. الذكر لونه أحمر قرمزي وطوله حوالي 3 ملم ولون الجناحان الأماميان أزرق معدني، ويكون زوج الأجنحة الخلفية معدّ على هيئة دبوسين صغيرين (Ben-dov, 2005).



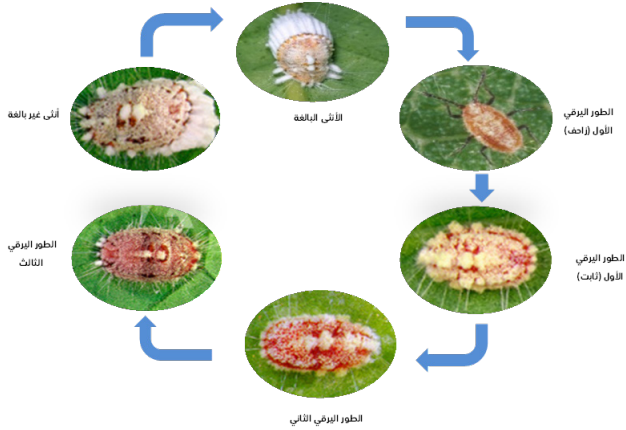
الشكل 22. البق الدقيقي الأسترالي
أ: الأنثى، ب: الذكر

(Juan Emilio & Peter Hollinger)

2.4 الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تقضي الحشرة البيات الشتوي على شكل حشرة كاملة، وتظهر الإناث حاملة أكياس البيض في شهر ديسمبر، ويحتوي الكيس الواحد على حوالي 1700 بيضة. تفقس البيوض وتخرج حوريات نشيطة تتغذى خاصة على السطح السفلي للأوراق. وللحورية ثلاثة أعمار وفي العمر الثالث تنتقل إلى أطراف الشجرة، وعندما يكتمل نموها تصبح جاهزة لوضع البيض. تظهر أحياناً الذكور وهي ناتجة

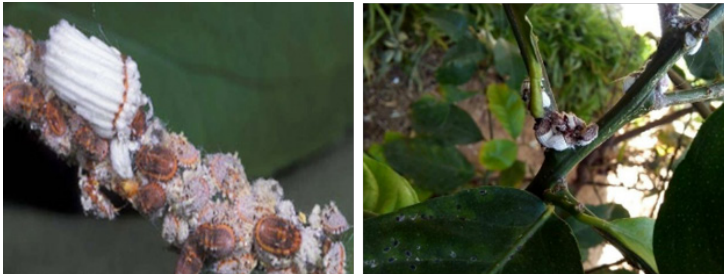
عن بيض غير مخصب و أعدادها قليلة لا تتجاوز 1% من مجموع الحشرات. وللحشرة 3-4 أجيال في السنة و تتراوح مدة الجيل الواحد بين 10 و14 يوماً (Cardwel, 2002).



الشكل 23. دورة حياة البق الدقيقي الأسترالي (Protasov)

3.4. أعراض الإصابة والأضرار

ينتشر البق الدقيقي الأسترالي في العديد من مناطق المملكة العربية السعودية، خاصة المناطق الوسطى والشرقية والغربية، وتتواجد الحشرة على مدار العام، وتنخفض معدلات الإصابة في فصل الشتاء. وتمتص الإناث و الحوريات العصارة النباتية مما يتسبب في ذبول و جفاف الشجرة . تفضل هذه الحشرات الأفرع والنموات الطرفية الغضة وذلك لسهولة حصولها على العصارة الغنية بالعناصر الغذائية.



الشكل 24. حشرة البق الدقيقي الأسترالي على الأفرع والنموات الغضة (Protasov)

4.4. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.4.4. الطرق الوقائية

للقاية من البق الدقيقي الأسترالي يتوجب عند غراسة الحمضيات تجنب زراعة عوائل أخرى للذفة خاصة أشجار الزينة (بيتبورم)، وفي حالة الإصابة الخفيفة يمكن جمع الأوراق أو النورات الغضة التي تبدو عليها أولى أعراض الإصابة وإزالة ما عليها من بيض أو أطوار أخرى.

2.4.4. المكافحة الحيوية

لمكافحة حشرة البق الدقيقي الأسترالي يمكن استخدام المبيدات الحشرية المرخص بها في الزراعة العضوية بالمملكة وذلك مع ظهور أولى أعراض الإصابة. وتعد حشرة أبو العيد *Rodolia cardinalis* (Muls) من أهم الأعداء الحيوية التي تستخدم في مكافحة هذه الحشرة (Causton et al., 2004)، ويتواجد هذا العدو الحيوي بالطائف وأبها.



الشكل 25. يرقات أبو العيد
Rodolia cardinalis (Mul)



الشكل 25. حشرة أبو العيد
Rodolia cardinalis

(Protasov)

5. بق الموالح الدقيقي *Planococcus citri* Risso

1.5. الوصف المورفولوجي العام

يتبع بق الموالح الدقيقي رتبة نصفيات الأجنحة ويغطي جسمها بإفرازات دقيقة أو شمعية تشبه الخيوط الحريريّة، ويحاط بزوائد شمعية لها أشكال خاصة. الأنتى البالغة بيضاوية الشكل يصل طولها إلى 5 ملمتر وهي من الحشرات الثاقبة الماصة للعصارة النباتية. ويحيط بجسم الأنثى 17 زوجاً من الزوائد الشمعية القصيرة المتساوية في الطول، والزوج الذنبي منها قد يطول ويبلغ عشرة أمثال طول الزوائد الأخرى. ويكون لون الحشرة وردي خفيف أو سمّي. الذكور نادرة الوجود ولونها أصفر غامق أو بني فاتح (Jenniver, 1981).



(ب)

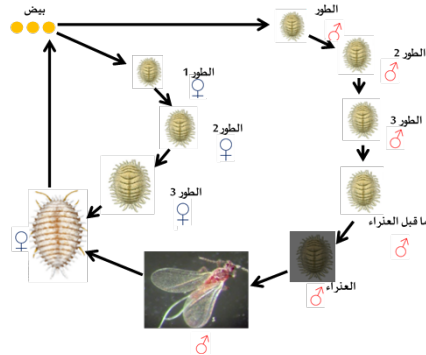


(إ)

الشكل 27. بق الموالح الدقيقي
أ: الأنثى، ب: الذكر
(Lance Osborne)

2.5. الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تضع أنثى بق الموالح الدقيقي ما بين 300 و600 بيضة في كيس ينسج من خيوط رقيقة بمؤخرة الجسم، وتستمر عملية البيض من 3 إلى 11 يوماً، ثم يوضع الكيس في شقوق القلف أو تحته. يفقس البيض وتخرج الحوريات وتنسلخ 3 انسلاخات وتصل إلى طور الحشرة الكاملة. تصيب هذه الحشرة عوائل متعددة منها الموالح والمانجو والعنب والجوافة والرمان وعراجين النخيل والصفصاف ونباتات الزينة وبعض النباتات النجيلية، حيث تمتص عصارة هذه النباتات وتضعف نموها وقد تتسبب في موتها. للحشرة 8 أجيال وتبلغ مدة الجيل الواحد بين 20 و40 يوماً حسب الظروف المناخية السائدة (Noha et al., 2010).



الشكل 28. الدورة الحياتية لبق الموالح الدقيقي

3.5. أعراض الإصابة والأضرار

تتغذى الحشرات البالغة والحوريات على عصارة الثمار أو الأوراق أو السيقان أو الأفرع، وتفرز ندوة عسلية تكون سبباً في نمو العفن الأسود، وتجمع الأتربة فتعيق التمثيل الضوئي وهو ما يقلل من إنتاجية الأشجار وتردي نوعيتها خاصة في حالة الإصابة الشديدة (Polat et al., 2007).



الشكل 29. أعراض إصابة الموالح بالبق الدقيقي
أ: الأفرع، ب: الثمار

(United States National Collection of Scale insects photographs)

4.5 طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.4.5 طرق الوقاية

للقاية من خطر الإصابة ببق الموالح الدقيقي يتوجب ترك مسافات بين الأشجار بين 5 و7 أمتار حسب طبيعة المنطقة والظروف المناخية السائدة لضمان التهوية اللازمة، ومراقبة الحقول والكشف على أولى الإصابات، عدم الإفراط في الري لتجنب ارتفاع الرطوبة، والتقليم الجيد لتعرض الفروع للشمس والرياح لإعاقة انتشار هذه الآفة.

2.4.5 المكافحة الحيوية

عادةً يكافح البق الدقيقي في حالة الإصابة الشديدة برش الأشجار بالزيوت المعدنية مع مبيد حشري مرخص به في الزراعة العضوية، ويشترط أن يكون الرش في التوقيت المناسب وبالجرعة الملائمة وبالطريقة السليمة، فيتم غسيل الأشجار مع زيادة الضغط لضمان وصول محلول الرش إلى كل أجزاء الشجرة. ويتوفر العديد من الأعداء الحيوية لمقاومة البق الدقيقي من أبرزها حشرة أبو العيد *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Afifi et al., 2010) وكذلك استخدم الطفيلي *Leptomastix dactylopii* Howard (Krishnamoorthy, 1988).



الشكل 30. الطفيلي
Leptomastix dactylopii
(Minden Pictures)



الشكل 30. المفترس
Cryptolaemus montrouzieri
(Bioplanet)

6. تريس الحمضيات *Moulton Scirtothrips citri*

1.6. الوصف المورفولوجي العام

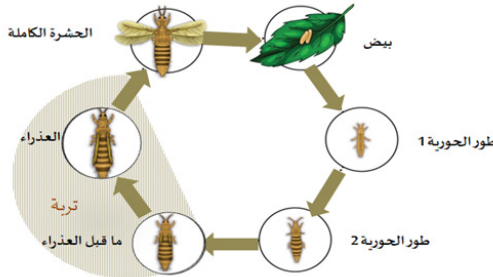
تتبع تريس الحمضيات رتبة هديبات الأجنحة، صفراء برتقالية اللون، تفضل المناطق الدافئة والمضيئة وتتجنب الحرارة العالية. الحشرة الكاملة صغيرة الحجم طولها لا يتجاوز 2 ملم. الأجنحة ضيقة ذات عرقين متوازيين لونها أصفر إلى بني مصفر، قرن الاستشعار ذو سبع عقل. الذكر أصغر حجماً من الأنثى. وتتميز الحشرة بوجود أهداب كثيفة وطويلة على الأجنحة وهي غير ماهرة بالطيران . (Haddle et al, 2008)



الشكل 32. الحشرة الكاملة *Scirtothrips citri* (Queensland)

2.6. الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

يتكاثر التريس بالتربة إما بكربيا أو جنسياً. وتضع الأنثى 4-5 بيضات في اليوم بشكل فردي داخل أنسجة الورقة من السطح العلوي أو السفلي، يفقس البيض خلال 3-5 أيام، وتنسلخ اليرقة 4 انسلاخات خلال 8-10 أيام، ثم تتعذر في التربة، وخلال 4-5 أيام تتحول إلى حشرة كاملة. وتأخذ دورة الحياة شكلين، حيث يكون التطور تدريجياً (بيضة ثم حورية ثم حشرة كاملة) أو تطوراً شبه تام (بيضة ثم حورية ثم طور ما قبل العذراء ثم عذراء ثم حشرة كاملة). تقضي الحشرة بياتها الشتوي على شكل حشرات كاملة تحت بقايا النباتات أو في التربة، وللحشرة 7-15 جيلاً في العام الواحد (Tanigoshi & Nishio-Wong, 1982).



الشكل 33. دورة حياة حشرة التريس

3.6. أعراض الإصابة والأضرار

تصيب حشرة التريبس الأوراق الحديثة والأزهار والثمار، وتنشط خاصة في الربيع، وتمتص عصارة خلايا النبات، وتتميز الإصابة بظهور بقع فضية على الأوراق العليا أو السفلى والتي تكون أقل سماكة، فتحدث نتيجة امتصاص العصارة فجوات تمتلئ بالهواء وينعكس عليها الضوء، وهذا سبب ظهور اللون الفضي للبقع التي يتحول لونها للبيتي وتتسع وتلتحم مسببة جفاف وسقوط الورقة، وتكون الثمار المصابة مشوهة تنخفض قيمتها التسويقية.



(ت)



(ب)



(أ)

الشكل 34. أعراض إصابة الحمضيات بحشرة التريبس
أ: الإصابة على الأوراق، ب: الأعراض على الليمون، ت: الأعراض على البرتقال

4.6. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.4.6. طرق الوقاية

لوقاية الحمضيات من خطر التريبس هناك العديد من الطرق الوقائية التي يجب اتباعها ومنها التسميد الجيد حتى تزداد قوة جدر الخلايا وتزداد صعوبة مهاجمة خلايا البشرة وتعرض التربة للشمس مما يؤدي إلى موت أطوار الحشرة التي تتواجد بالتربة ويكون ذلك عن طريق العزيق والعناية بتجهيز الأرض ونظافتها من العوائل والحشائش.

2.4.6. المكافحة الحيوية

لمكافحة التريبس على الحمضيات تتواجد العديد من الأعداء الحيوية التي يمكنها افتراس الآفة، كيرقات ذبابة السرفيد ويرقات أسد المن و يرقات أو الحشرات الكاملة لخنافس أبو العيد وخاصة العناكب المفترسة من نوع *Euseius tularensis* و *Amblyseius swirskii* (Grogan & Goodhue, 2012).



الشكل 36. العنكبوت المفترس
Amblyseius swirskii
(Steven Arthurs)



الشكل 35. العنكبوت المفترس
Euseius tularensis
(Grafton-Cardwell)

7. الذبابة البيضاء الصوفية *Aleurothrixus floccosus* Maskell

1.7. الوصف المورفولوجي العام

الذبابة الصوفية البيضاء من الآفات الحشرية الخطيرة التي تصيب الحمضيات وتتبع رتبة نصفيات الأجنحة ومن عائلة Aleurodidae. وهي حشرة ناقبة ماصة للعصارة النباتية يبلغ طول الحشرة الكاملة حوالي 2 ملم. وتعرف بالذبابة الصوفية لتواجد خيوط شمع شبيهة بالصوف تغطي المرحلة اليرقية الثالثة والرابعة والعذراء. ويمر تطور الذبابة بطور البيض، وأربع مراحل للحوريات، وعذراء، وحشرة كاملة. تكون البيوض بنية اللون طويلة ذات شكل بيضاوي ومنحني. ويكون طور الحورية الأول ذو لون أخضر فاتح، ويظهر الغطاء الصوفي مع طور الحورية الثانية، ويزداد في الحجم بشكل كبير خلال المرحلة الثالثة والرابعة للحورية ثم يحدث التعذر، المرحلة الأولى للحورية تكون متحركة ثم سرعان ما تثبت وتفقد أرجلها، الحشرات البالغة ذات لون مصفر شاحب يتراوح طولها بين 1.2 - 1.8 ملم.

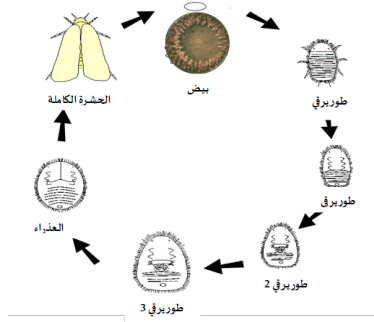


الشكل 37. الذبابة الصوفية البيضاء على الحمضيات
(Juanca Dieguez)

2.7. الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تضع الحشرة الكاملة البيض على الأوراق الحديثة على الجهة السفلية بشكل أقواس أو دوائر بلون أبيض، ثم تتحول إلى اللون البني الغامق عند الفقس. تمتد فترة الفقس حوالي عشرة أيام لتنبثق منها يرقات متحركة تثبت بعد بضع ساعات، وتبدأ بالتغذي على أوراق الحمضيات

بامتصاص العصارة النباتية. وتبدأ في إفراز الندوة العسلية بداية من الطور اليرقي الثاني فاقدة أرجلها وقرون الاستشعار. وفي نهاية الطور الثاني تظهر اليرقة بمظهر أبيض صوفي لتتحول إلى الطور اليرقي الثالث الذي يتميز بغزارة الندوة العسلية والإفرازات الشمعية التي تغطي كامل الجسم. ومن ثم يتحول الطور اليرقي الثالث إلى عذراء وتصبح الإفرازات الشمعية أكثر غزارة، ويمتد فترة الجيل الواحد بين 4 و6 أسابيع حسب الظروف الطبيعية السائدة ويتراوح عدد أجيال هذه الحشرة بين 6 و7 أجيال سنوياً (Mercado et al, 2014).



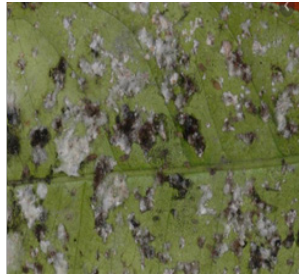
الشكل 38. الدورة الحياتية للذبابة الصوفية (Sonia Broughton)

3.7. أعراض الإصابة والأضرار

تمتص الذبابة الصوفية عصارة الأوراق التي سرعان ما تذبل وتسقط وعندما ترتفع معدلات الإصابة تفرز اليرقات كميات كبيرة من الندوة العسلية التي تتسبب في نمو فطر العفن الأسود الذي يعطي لوناً أسود للأوراق وللشجرة بأكملها وهو ما يضعف نسبة التمثيل الضوئي ويتسبب في تساقط الأوراق



(أ)



(ب)



(ت)

الشكل 39. أعراض الإصابة بالذبابة الصوفية على الحمضيات
أ: تجمعات الذبابة الصوفية أسفل الأوراق، ب: العفن الهبابي، ت: أثر الندوة العسلية على الأوراق (Merie Shepard)

4.7. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.4.7. طرق الوقاية

تمكن مكافحة الزراعة من الحد من الإصابة بحشرات الذبابة البيضاء الصوفية، وذلك باعتماد التقليم الجيد والتسميد والري وفق برنامج مدروس ومتزن وإزالة الأعشاب.

2.4.7. المكافحة الحيوية

يوجد العديد من الأعداء الحيوية التي يمكن استخدامها في مكافحة الذبابة البيضاء الصوفية خاصة الطفيلي *Cales noacki* Howard والذي أظهرت الدراسات كفاءته العالية على المبدان في المحافظة على أعداد الحشرة دون حد العتبة الاقتصادية (Mercado et al., 2014).



الشكل 40. الطفيلي
Cales noacki Howard
(Andre Burgers)

8. حشرة المن على الحمضيات

1.8. الوصف المرفولوجي العام

المن من الحشرات الثاقبة الماصة للعصارة النباتية، ينتمي إلى رتبة نصفيات الأجنحة وإلى عائلة Aphididae وهو حشرة صغيرة الحجم يختلف طولها ولونها ودورة حياتها حسب النوع والنبات العائل والظروف المناخية السائدة. وتصاب الحمضيات بالعديد من أنواع المن، وخاصة منها من الحمضيات الأخضر *Aphis spiraecola* Patch ومن القطن *Aphis gossypii* Glover ومن الحمضيات الأسود *Toxoptera aurantii* Bdf والمن البني *Toxoptera citricidus* Kirk

(Mdellel et al., 2021)



الشكل 42. حشرة المن *Aphis gossypii*
(Simon Hinkley & Ken Walker)



الشكل 41. حشرة المن *Aphis spiraeicola*
(Simon Hinkley & Ken Walker)



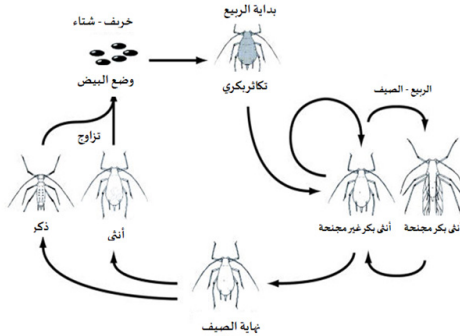
الشكل 44. حشرة المن *Toxoptera cirticidus*
(Simon Hinkley & Ken Walker)



الشكل 43. حشرة المن *Toxoptera aurantia*
(Simon Hinkley & Ken Walker)

2.8. الخصائص البيولوجية ودورة الحياة

تختلف دورة حياة المن حسب النوع وحسب الظروف المناخية السائدة، إذ يتناوب التطور الجنسي مع ظهور الذكور والإناث والتزاوج ووضع البيض على جذوع الأشجار و التطور اللاجنسي خلال فترات نمو النبات في الطبيعة، ويعرف المن بخصوبة الإناث العالية حيث تضع الأنثى عند توفر الظروف الطبيعية الملائمة حوالي 100 حورية طوال فترة حياتها التي تمتد عدة أسابيع. في الظروف العادية تصل حشرة المن للمرحلة البالغة بعد حوالي أسبوع من ولادتها و تمر بأربعة أطوار يرقية.



الشكل 45. الدورة الحياتية لحشرة المن

3.8. أعراض الإصابة والأضرار

تصيب حشرات المن النيمات الغضة لأشجار الحمضيات وتمتص العصارة النباتية، و ينتج عنه توقف نمو النبات أو تجعد الأوراق أو اصفرارها أو تساقطها، وتفرز ندوة عسلية تساهم في ظهور العفن الأسود الذي يضعف عملية البناء الضوئي. وتعتبر حشرة المن الناقل الرئيسي للأمراض الفيروسية، ويعد النوع *Toxoptera aurantii* الناقل الرئيسي لفيروس تريستيزا (Tristeza) على الحمضيات.



(ت)

(ب)

(أ)

الشكل 46. أعراض إصابة الحمضيات بالمن
أ: التفاف الأوراق، ب: تجمعات المن على النيمات الغضة، ت: إصابة فيروسية (تريستيزا)
(Kavous Ayazpour, Navarro Ivia)

4.8. طرق الوقاية والمكافحة الحيوية

1.4.8. طرق الوقاية

للقاية من حشرات المن يتوجب مراقبة الحقول والكشف على أولى الإصابات، إضافة إلى عدم الإفراط في الري واتباع برنامج تسميد متزن وإزالة الحشائش والسرطانات، وهي من أهم أجزاء النبات العائلة للمن.

2.4.8. المكافحة الحيوية

يمكن مقاومة المن على الحمضيات عن طريق استخدام المستخلصات النباتية، خاصة عند بداية الإصابة أو استخدام المفترسات الطبيعية، حيث تتواجد العديد من الأعداء الحيوية كحشرة أبو العيد ويرقات ذباب السرفيد وأسد المن و الدبابير الطفيلية خاصة الطفيل *Lysiphlebus testaceipes*.



الشكل 49. الحشرة الكاملة لأسد المن



الشكل 48. الطور اليرقي لأبو العيد



الشكل 47. الحشرة الكاملة لأبو العيد



الشكل 52. الطفيلي
Lysiphlebus testaceipes
(Simon Hinkley & Ken Walker)



الشكل 51. الحشرة الكاملة لذبابة السيرفيد



الشكل 50. الطور اليرقي لأسد المن

خاتمة

جاء الكتيب بعنوان «الآفات الحشرية على الحمضيات وطرق مكافحتها في الزراعة العضوية» ليمثل عرضاً لأهم الآفات الحشرية التي يمكن أن تصيب الحمضيات بالمملكة العربية السعودية، وتم صياغته بأسلوب مبسط حتى يكون في متناول الباحثين والدارسين والمزارعين، وفيه عرض مفصل ومبسط الآفات الحشرية على الحمضيات؛ بدءاً بتحديد النوع، ومن ثم الوصف المورفولوجي العام، ووصف الدورة الحياتية الخاصة بكل حشرة، وأهم أعراض الإصابة التي يمكن أن تظهر على الأوراق أو الفروع أو الثمار، ومن ثم عرض مختلف طرق الوقاية والمكافحة باستخدام أساليب آمنة وصديقة للإنسان والبيئة. وقد تم الاعتماد في هذا الكتيب على مصادر ومراجع علمية موثقة عالمياً وتم مراجعة محتوى هذا الكتيب من طرف أستاذ دكتور مختص في علم الحشرات. وفي الختام نشير إلى أننا قد حاولنا من خلال هذا الكتيب جمع وتفسير وتحليل أهم المعلومات التي تخص الآفات الحشرية على الحمضيات، ونُقدم الفرصة إلى جميع الباحثين والدارسين في هذا التخصص من أجل إثراء محتوى هذا الكتيب، ونشير أيضاً إلى أنه عمل خالص لوجه الله تعالى من أجل تقديم علم نافع ومعلومات صحيحة لعامة الباحثين والدارسين والمزارعين.

فهرس الصور والأشكال

رقم الصفحة	العنوان	رقم الصورة / الشكل
3	الطور البالغ لذبابة الفاكهة	1
3	مراحل تطور ذبابة الفاكهة	2
4	دورة حياة ذبابة الفاكهة	3
5	تعفن الثمار	4
5	أثر اليرقات على الثمار	5
5	تساقط الثمار	6
5	جمع الثمار المتساقطة	7
5	وضع الثمار المتساقطة في أكياس	8
5	تقليب سطحي للتربة	9
6	المصائد الجاذبة لذبابة الفاكهة	10
7	الطفيلي <i>Opius concolor</i>	11
7	الطفيلي <i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	12
7	مراحل نمو حافرة أوراق الحمضيات	13
8	دورة حياة حافرة أوراق الحمضيات	14
9	أعراض الإصابة بحافرة أوراق الحمضيات	15
9	زوائد (سرطانات) عائل ملائم لحافرة أوراق الحمضيات	16
10	الطفيلي <i>Ageniaspus citricola</i>	17
10	الحشرة القشرية السوداء	18
11	أعراض الإصابة على الفروع والأوراق والثمار	19
12	الطفيلي <i>Aphytis melinus</i>	20
13	أبو العيد <i>Rhysobius lophanthae</i>	21
12	البق الدقيقي الأسترالي	22
13	دورة حياة البق الدقيقي الأسترالي	23

14	حشرة البق الدقيقي الأسترالي على الأفرع والنموات الغضة	24
14	حشرة أبو العيد <i>Rodolia cardinalis</i>	25
14	يرقات أبو العيد <i>Rodolia cardinalis</i>	26
15	بق الموالح الدقيقي	27
16	الدورة الحياتية لبق الموالح الدقيقي	28
16	أعراض إصابة الموالح بالبق الدقيقي	29
17	المفترس <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	30
17	الطفيلي <i>Leptomastix dactylopii</i>	31
18	الحشرة الكاملة <i>Scirtothrips citri</i>	32
18	دورة حياة حشرة التريس	33
19	أعراض إصابة الحمضيات بحشرة التريس	34
19	العنكبوت المفترس <i>Euseius tularensis</i>	35
19	العنكبوت المفترس <i>Amblyseius swirskii</i>	36
20	الذبابة الصوفية البيضاء على الحمضيات	37
21	الدورة الحياتية للذبابة الصوفية	38
21	أعراض الإصابة بالذبابة الصوفية على الحمضيات	39
22	الطفيلي <i>Cales noacki</i> Howard	40
23	حشرة المن <i>Aphis spiraeicola</i>	41
23	حشرة المن <i>Aphis gossypii</i>	42
23	حشرة المن <i>Toxoptera aurantii</i>	43
23	حشرة المن <i>Toxoptera cirticidus</i>	44
24	الدورة الحياتية لحشرة المن	45
24	أعراض إصابة الحمضيات بالمن	46
25	الحشرة الكاملة لأبو العيد 7 نقاط	47
25	الطور اليرقي لحشرة أبو العيد	48
25	الحشرة الكاملة لأسد المن	49
25	الطور اليرقي لأسد المن	50

25	الحشرة الكاملة لذبابة السيرفيد	51
25	الطفيلي <i>Lysiphlebus testaceipes</i>	52

- Abd-Rabou S. 2009. Evaluation of *Aphytis melinus* de Bach (Hymenoptera: Chalcidoidea: Aphelinidae) in citrus orchards as a biocontrol agent of black scale, *Parlatoria ziziphi* (Lucas) (Hemiptera: Coccoidea: Diaspididae) in Egypt. *Journal of Biological Control*. 23(1):3741-.
- Afifi A. I., El Arnaouty S. A., Angel R. A, Abdalla A. M. 2010. Biological Control of Citrus Mealybug, *Planococcus citri* (Risso.) using *Coccinellid* Predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 13(5): 216229-.
- Belguendouz R. M., Biche S. B. and S. Louz. 2011. The impact of *Parlatoria ziziphi* infestations on physicochemical quality of citrus fruits « Cas of the clementine variety: *Citrus reticulata*» in Mitidja (Boufarik, Algérie). *Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs Bull.* 62:137142-.
- Ben-Dov Y. 2005. A Systematic Catalogue of the Scale Insect Family Margarodidae (Hemiptera: Coccoidea) of the World. Intercept Ltd., Wimborne, U.K., 400 pp.
- Berkani A. 2003. Étude morphométrique des stades préimaginaux de *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera, Gracillariidae) en Algérie. *Fruits* 58(2):8388-.
- Causton C. E., Lincango M. P. and Poulson T. G. A. 2004. Feeding range studies of *Rodolia cardinalis* (Mulsant), a candidate biological control agent of *Icerya purchasi* Maskell in the Galapagos Islands. *Biological Control*. 29: 315–325.
- Hoddle M.S, Heraty J.M, Rugman-Jones PF, Mound LA and Stouthamer R, 2008. Relationships among species of Scirtothrips (Thysanoptera: Thripidae, Thripinae) using molecular and morphological data. *Annals of the Entomological Society of America*. 101: 491–500.
- Parker BL, Skinner M and Lewis T (eds.), 1995. Thrips biology and management, Proceedings of the 1993 International Conference on Thysanoptera: towards understanding thrips management. September 28–30 1993, Burlington, Vermont. Plenum, London

- Tanigoshi LK and Nishio-Wong JY, 1982. Citrus thrips: biology, ecology, and control. US Department of Agriculture Technical Bulletin 1668, 17 pp
- Chouibani M., Ouizbouben A. et Kaack H., 2015. Protection intégrée des agrumes. Direction de la Protection des Végétaux-des Contrôles Techniques et de la Répression des Fraudes, Maroc, 77pp.
- Dias C., Carsia P., Simoes N. and L. Oliveira. 2005. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* against *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Phyllocnistidae). *Journal of Economical Entomology*. 98: 18801883-.
- Marilyn G. 2000. Utilisation de *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron) en lutte biologique contre *Ceratitis capitata* (Wiedemann) à la Réunion : étude de stimuli intervenant dans la recherche de hôte. Mémoire DESS : Valorisation des productions dans un développement intégré: Université de Corse, 50 pp.
- Grogan K. and Goodhue R.E. 2012. Citrus growers vary in their adoption of biological control. *California Agriculture*. 66 (1): 29 – 36.
- Harbi A., Beitia F. J., Tur C., Chermiti B., Verdú M. J. and Sabater-Muñoz B. 2015. Field releases of the larval parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata* in Spain: first results on dispersal pattern. *Acta Horticulture* . 1065: 1057 - 1062.
- Hoddle M.S, Heraty J.M, Rugman-Jones PF, Mound LA and Stouthamer R, 2008. Relationships among species of Scirtothrips (Thysanoptera: Thripidae, Thripinae) using molecular and morphological data. *Annals of the Entomological Society of America*. 101: 491–500.
- Hoy M., Singh, R., and Rogers, M E. 2007. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) and natural enemy dynamic in Central Florida during 2005. *Florida Entomologist*. 90: 358–369.
- Jendoubi H., Garcia-Mari F, Russo A and Suma P. 2021. The Black Parlatoria Scale, *Parlatoria ziziphi* (Lucas, 1853) (Hemiptera: Coccothraupidae: Diaspididae): a guide to field identification. *Bulletin of Entomological Research*. 111 (1): 39 – 48.
- Jennifer M. C. 1981. Identification of *Planococcus citri* (Homoptera: Pseudococcidae) and the description of a new species. *Systematic*

Entomology. 6(1): 47 - 53.

- Katsoyannos, B. I.; Papadopoulos, N. T.; Kouloussis, N. A.; Heath, R. R.; Hendrichs, J., 1999. Field evaluation of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) female selective attractants for use in monitoring programs. *Journal Economical Entomology*. 92, 583-589.
- Krishnamoorthy, A. 1988. Biological control of citrus mealybug, *Planococcus citri* with an introduced parasite, *Leptomastix dactylopii* in India. *Entomophaga* 32(2): 143 - 148.
- Lassaad Mdellel, Khaled Omar, Walid Ibrahim El-Bassam and Mazen EL-Khateeb .2021. Biodiversity of aphids and their complex of natural enemies in organic crops in Kingdom of Arabia Saudi. *International Journal Of Entomological Research*. In Presses.
- Noha H. Ahmed and Shaaban M. Abd-Rabou.2010. Host plants, geographical distribution, natural enemies and biological studies of the citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*. 3 (1): 39- 47.
- Polat F. S., Ülgentürk and Kaydan M. B. 2007. Developmental biology of citrus mealybug, *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae) on ornamental plants, 177184-". XI International Symposium on Scale Insect Studies - ISSIS (24 a 27 de Setembro 2007, Oeiras, Portugal), 322 pp.
- Praloran C. 1971. *Les agrumes*. Ed. éditeur 8348, Paris, n° 5, 25 pp.
- Priore R. and Lopez C. 1998. Notes on the morphology and biology of *Phyllocnistis citrella* in Campania. *Informatore Fitopatologico*. 48 (11): 711-.
- Sarada G., Gopal K., Gouri Sankar T., Mukunda Lakshmi L, Gopi V., Nagalakshmi T. and Ramana K.T.V. 2014. Citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae): biology and management: a review. *Journal of Agriculture and Allied Sciences*. 3: 39-48.
- Skouri W. 2010. Contribution A l'évaluation Des Potentialities De *Diachasmimorpha tryoni* (Cameron) Et *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae) comme agents de Lutte biologique

contre la mouche méditerranéenne des Fruits *Ceratitis Capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Mémoire de Mastère, Protection des Plantes et Environnement, Institut Supérieure Agronomique De Chott Mariem, Université de Sousse, Tunis. 91 pp.

- Sweilem S.M., El Bolok M.M. and Abdel Aleem R.Y. 1984. Biological studies on *Parlatoria ziziphi* (Lucas) (Homoptera: Diaspididae). Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte. 65: 301-317.
- Tanigoshi L.K and Nishio-Wong J.Y. 1982. Citrus thrips: biology, ecology, and control. US Department of Agriculture Technical Bulletin 1668, 17 pp.
- Thomas M. C., Heppner R. E., Woodruff H. V., Weems G. J. and Fasulo T. R., 2001. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Weidman) (Insecta: Diptera: Tephritidae), Entomologie section circulars. 4: 230 – 273.
- Víctor Tello Mercado¹ , Enzo Solimano Fernández¹ and Jan H. Giliomee². 2014. Life table parameters of the woolly whitefly *Aleurothrixus floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae) and its parasitoid *Cales noacki* (Hymenoptera: Aphelinidae). . Eur. J. Entomol. 111(2): 251-256.
- White I. M. and Elson-Harris M. M. 1992. Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics. CAB International, Wallingford, Oxon, UK ,601 pp.



وزارة البيئة والمياه والزراعة
Ministry of Environment Water & Agriculture