دراسة نشاط فراشة اللوز الحرشفية *Aporia crataegi* (L.) على بعض أصناف اللوز في سورية

أماني شلالو[1] ووجيه قسيس[2]

(1) مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية، البريد الإلكتروني: amannishllalo@yahoo.com؛

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

الملخص

شلالو، أماني، ووجيه قسيس. 2016. دراسة نشاط فراشة اللوز الحرشفية (L.) *Aporia crataegi* على بعض أصناف اللوز في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 34(2): 71–81.

أجريت دراسة حقلية خلال عامي 2008–2009 حول نشاط فراشة اللوز الحرشفية (L.) *Aporia crataegi* (Lepidoptera: Pieridae) في المنطقة الوسطى والجنوبية من سورية، وذلك على صنفين من اللوز الأول مبكر (برنسيس)، والثاني متأخر (شام فرك). أظهرت النتائج أن الآفة تمضي طور السكون الشتوي في العمر اليرقي الثالث ضمن شرانق حريرية على أطراف الأفرع في الثلث العلوي من الشجرة، ويبدأ نشاط اليرقات الساكنة مع بدء سريان العصارة في النبات وانتفاخ البراعم، لذا تنشط اليرقات على الأصناف المبكرة من اللوز قبل نشاطها على الأصناف المتأخرة، في المنطقة نفسها. كما بينت الدراسة أن موعد بدء نشاط اليرقات وخروجها من السكون في المنطقة الوسطى كان سابقاً لموعد بدء نشاطها في المنطقة الجنوبية، إذ خرجت في أوائل شهر شباط/فبراير في المنطقة الوسطى، وتأخر نشاطها حتى أوائل شهر آذار/مارس في السويداء، وأواخر شهر آذار/مارس في منطقة القلمون. وتابعت اليرقات نشاطها وانسلخت لتعطي العمر اليرقي الرابع ثم الخامس، وانتقلت بعد ذلك لطور العذراء، تم ظهرت الحشرات الكاملة بعد عدة أيام حسب الظروف المناخية.

كلمات مفتاحية: *Aporia crataegi* (L.)، فراشة اللوز الحرشفية، اللوز، شام فرك، برنسيس، سورية.

المقدمة

تهاجم يرقات فراشة اللوز الحرشفية *Aporia crataegi* (L.) (Lepidoptera: Pieridae) نباتات الفصيلة الوردية Rosaceae مثل الزعرور، الأجاص، الخوخ، المحلب، الغبيراء واللوز بالإضافة لنباتات الفصيلة الصفصافية Salicaceae (22، 23). تعّد فراشة اللوز الحرشفيّة من أهم الآفات المعريّة لأوراق اللوزيات بشكل أساسي، والعائل النباتي الأساس للحشرة والذي يعتمد بشكل رئيس على البيئة المحليّة (12، 14، 21).

تعد هذه الحشرة من الفراشات الأكثر انتشاراً في المساحات الغابيّة، والجبال المشجرة في جنوب ووسط سيبيريا، ففي كل سنة تظهر أعداد ضخمة منها مشكلة سرباً أبيضاً على طول حواف الأنهار (12)، وفي أذربيجان وأوكرانيا تعد من الآفات الخطيرة على أشجار الفاكهة (18)، كما توجد في فنلندا في كلٍ من الأراضي المزروعة، والبساتين الواسعة المفتوحة والغابات (17). أما مناطق الانتشار الحاليّة فهي فتشمل العديد من دول أوروبا وآسيا (1، 3، 7، 8، 9، 10، 11، 13، 14، 15، 18، 19، 20، 21، 22، 27).

يقتصر ضرر الآفة على العمرين اليرقيين الأول والثاني عند التغذية على البشرة العليا للأوراق، مسببة جفاف هذه الأوراق. تبدأ اليرقات بالتغذيّة على البراعم المنتفخة بعد الخروج من طور السكون، وتهاجم في الأعمار اليرقية الأكبر الأزهار والثمار مسببة الضرر لها (20).

ذكر Watanabe (24) أن حشرة *A. crataegi* تمضي في منطقة هيلي في اليابان السكون الشتوي في العمر اليرقي الثاني، بينما أشار آخرون Ting و Renxin (23)، أن هذه الحشرة تمضي طور السكون الشتوي على شكل يرقات في العمر اليرقي الثاني أو الثالث ضمن أعشاش حريريّة، كما أن لها جيل واحد في العام. أما في السويد فتقضي الحشرة السكون على شكل يرقات في العمر الثاني (26)، ويوجد طور السكون بدءاً من حزيران/يونيو حتى نيسان/أبريل أو أيار/مايو للسنة التاليّة، ضمن كيس يشبه الشبكة الحريريّة بين أغصان العائل النباتي. بعد الخروج من السكون الشتوي تبدأ اليرقات بالتغذيّة على البراعم المنتفخة بشكل جماعي، خلال الصباح والمساء فقط. مع استمرار نمو ونضج اليرقات تتشتت الجماعات متخليّة عن نظام الحياة الجماعيّة، وتصل لهذه المرحلة بدءاً من أواخر آذار/مارس وحتى أواخر أيار/مايو. تختلف هذه الفترة باختلاف الموقع الجغرافي حسب خطوط العرض والارتفاع عن سطح البحر، وتحتاج هذه المرحلة إلى 2–3 أسابيع ويمكن أن تطول خلال الطقس البارد (20). تعد اليرقات حساسة جداً، وعند الإزعاج تُسقط نفسها على الأرض Watanabe (24) أن حشرة *A. crataegi*

http://dx.doi.org/10.22268/AJPP-034.2.071081
© 2016 الجمعية العربية لوقاية النبات Arab Society for Plant Protection

تمضي في منطقة هيلي في اليابان السكون الشتوي في العمر اليرقي الثاني، بينما أشار آخرون (23)، أن هذه الحشرة تمضي طور السكون الشتوي على شكل يرقات في العمر اليرقي الثاني أو الثالث ضمن أعشاش حريريّة، كما أن لها جيل واحد في العام. أما في السويد فتقضي الحشرة السكون على شكل يرقات في العمر الثاني (26)، ويتواجد طور السكون بدءاً من حزيران حتى نيسان/أبريل أو أيار/مايو للسنة التاليّة، ضمن كيس يشبه الشبكة الحريريّة بين أغصان العائل النباتي. بعد الخروج من السكون الشتوي تبدأ اليرقات بالتغذيّة على البراعم المنتفخة بشكل جماعي، خلال الصباح والمساء فقط. مع استمرار نمو ونضج اليرقات تتشتت الجماعات متخليّة عن نظام الحياة الجماعيّة، وتصل لهذه المرحلة بدءاً من أواخر آذار/مارس وحتى أواخر أيار/مايو. تختلف هذه الفترة باختلاف الموقع الجغرافي حسب خطوط العرض والارتفاع عن سطح البحر، وتحتاج هذه المرحلة إلى 2–3 أسابيع ويمكن أن تطول خلال الطقس البارد (20). تعد اليرقات حساسة جداً، وعند الإزعاج تُسقط نفسها على الأرض وتزحف مسرعة عائدةً إلى

أما العذارى فتغطي الأفرع حتى مسافة 1–3 م عن مستوى سطح الأرض، وذلك في وسط سيبيريا وشمال الصين (12). كما وترتبط فترة طيران الفراشات في إسبانيا ارتباطاً وثيقاً مع ارتفاع الحرارة النهارية، وهذا يعلل سبب الاختلاف في فترة الطيران مع الارتفاع عن سطح البحر حيث أن درجة الحرارة الصباحيّة في شهر الطيران تنخفض بحوالي 6.2°س لكل 1 كم ارتفاع (16)، فطيران وانتشار الحشرات الكاملة يعتمد على الارتفاع عن سطح البحر (19).

تعد حشرة *A. crataegi* من الفراشات النهاريّة، وتتقابل الذكور والإناث في المكان نفسه في كتل بعد الانبثاق من طور العذراء، وغالباً تظهر الذكور وتطير قبل الإناث بـ 14 يوماً. تضع الأنثى الملقحة حوالي 500 بيضة على هيئة لطع تتألف كل لطعة من 30–150 بيضة على السطح العلوي للورقة (20)، كما تجدر الإشارة إلى أن الذكر يستطيع تلقيح أكثر من أنثى (5). يعتمد إنتاج البيض في الأنثى في مرحلة البلوغ على نوعيّة الغذاء خلال المراحل اليرقيّة، كما تعد تغذية الذكور عاملاً هاماً في إنتاج السائل المنوي (26).

تستفيد اليرقات الفاقسة حديثاً من قشرة البيضة، فتلتهم جزءاً منها، قبل أن تؤلف مجموعة متعاونة مع باقي اليرقات لتشكل العش الحريريّ (25). تتألف هذه المجموعة غالباً من 20 يرقة تتجه نحو الأعلى وتتغذى على الورقة بشكل دائري (20)، وعادة مايكون موعد تغذيّة اليرقات في الصباح وفي المساء فقط متجنبة بذلك الحرارة المرتفعة في الظهيرة. تبدأ اليرقات بنسج الشبكة الحريريّة منذ البدايّة في مكان التغذية، ومع نمو اليرقات تتشارك جميعها في تشكيل العش، وعند الانسلاخ إلى العمر اليرقي الثالث تدخل العش لتقضي السكون الصيفيّ– الخريفي في حجرات ذات جدران كثيفة رماديّة اللون (23). وبسبب أهمية اللوز في المنطقة الوسطى من سورية، والضرر الذي تسببه هذه الآفة، فقد هدف هذا البحث إلى دراسة فترة نشاط فراشة اللوز الحرشفية وتحديد الطور الأكثر ضرراً على أشجار اللوز لتحديد برنامج مكافحة متكاملة لها.

مواد البحث وطرائقه

اتسمت مناطق الدراسة في المنطقة الوسطى بالسمات الجغرافية التالية: الارتفاع 508 م عن سطح البحر، خط طول 36 درجة و42 دقيقة و30 ثانية، وعلى خط عرض 34 درجة و44 دقيقة.

تم اختيار موقعين في محافظة حمص: الموقع الأول يقع شرقي المدينة على بعد 20 كم منها، والثاني على بعد 40 كم من الموقع الأول باتجاه الشمال الشرقي، وهي تعد منطقة استقرار زراعية ثانية.

أخذت القراءات الحقلية على صنفين من أصناف اللوز: صنف مبكر "برنسيس" وصنف متأخر "شام فرك". تم إحاطة عشرة أعشاش من أعشاش التشتية على كل صنف بشبك من النايلون الطري المحضر على شكل قفص، قطر ثقوبه 0.2 مم يسمح بالتهوية ودخول الإضاءة، ويمنع خروج الحشرات ودخولها، أُخذت معدلات تطور اليرقات كل أسبوع. الصنف "برنسيس" فرنسي المنشأ، يتميز بقوة النمو، الشكل منتصب، الإزهار مبكر في أواسط شهر شباط/فبراير، أما الصنف "شام فرك" فهو صنف محلي، وإزهاره متأخر في بداية شهر آذار/مارس (2).

بسبب عدم إمكانية المحافظة على الأقفاص في الحقل من العبث، تم أخذ عينات بشكل دوري كل أسبوع، وجرى تحديد نسبة كل عمر في العينة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{نسبة كل عمر} = \frac{\text{عدد اليرقات في العمر الواحد}}{\text{العدد الكلي للعينة}} \times 100$$

تمثلت المنطقة الجنوبية التي أجريت فيها الدراسة بموقعين هما: (أ) منطقة ريف دمشق (القلمون) التي يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر 1884 م، (ب) مدينة السويداء والتي يبلغ ارتفاعها عن سطح البحر 1024 م، وتقع على خط طول 36 درجة و34 دقيقة، وعلى خط عرض 32 درجة و 42 دقيقة، وتعد منطقة استقرار زراعية ثانية.

تمت دراسة نشاط الحشرة في المختبر على أربعة شرانق تشتية مأخوذة من صنف مبكر، وأربعة شرانق من صنف متأخر في المنطقة الوسطى، ومثيلهما في ريف دمشق (القلمون). تمت التربية تحت ظروف المختبر، وتراوحت درجات الحرارة في حدود

18–27°س نهاراً و 12–20 °س ليلاً ورطوبة نسبية 35–40%، وإضاءة طبيعية، وذلك ضمن أقفاص ذات حواف من الألمنيوم 30×30×60 سم مع تغطية الجدران الجانبية بالشبك الناعم (2 ميكرون). أخذت القراءة كل ثلاثة أيام وحددت نسبة كل عمر اعتماداً على العدد الأولي ليرقات العمر الثالث الناشطة وفق المعادلة:

$$\text{النسبة المئوية لكل طور} = \frac{\text{عدد اليرقات الناشطة في كل عمر}}{\text{عدد يرقات العمر الثالث التي نشطت}} \times 100$$

رسمت الخطوط البيانية المعبرة عن معدلات نشاط الآفة باستخدام برنامج الإكسيل.

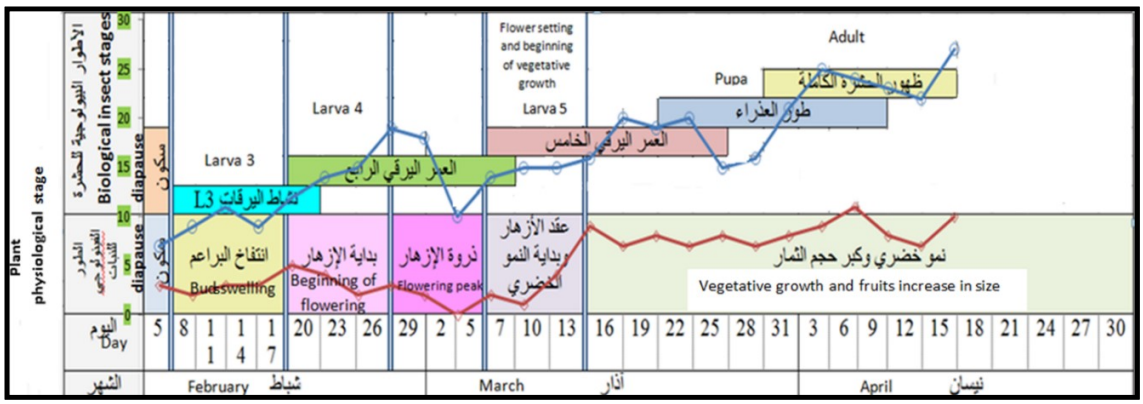
النتائج والمناقشة

دراسة التوافق الزمني بين المراحل الفينولوجية لشجرة اللوز والأطوار البيولوجيّة للحشرة ودوره في إحداث الضرر في المنطقة الوسطى

أخذت القراءات الحقلية على صنفين من اللوز الصنف المبكر "برنسيس" والصنف المتأخر "شام فرك". يتضح من الشكلين 1 و2 ونتائج الدراسة في المنطقة الوسطى أن نشاط اليرقات الساكنة بدأ على الصنف المبكر مع نشاط براعم النبات الساكنة. فمع انتفاخ البراعم في الصنف المبكر، أي في أوائل شهر شباط/فبراير، نشطت اليرقات الساكنة مباشرة، وفي الصنف المتأخر، تأخر نشاط اليرقات وخروجها من شرانق التشتية حتى أواخر شهر شباط/فبراير وأوائل شهر آذار/مارس مع بدء انتفاخ البراعم، مما يجعل العمر اليرقي الثالث من أخطر الأعمار اليرقيّة، وهذا يتوافق مع ما ذكره Shuanglin (20) (شكل 3–B و3–C)، أما العمر اليرقي الرابع فقد ترافق مع فترة الأزهار، وربما يعود السبب إلى أن فترة الإزهار وانسلاخ يرقات العمر الثالث للعمر اليرقي الرابع مرتبط مع درجة الحرارة، وهذا ما يجعل العمر اليرقي الرابع بنفس خطورة العمر اليرقي الثالث (شكل 3–D و 3–E)، بينما ترافق العمر اليرقي الخامس مع عقد الأزهار، وبداية النمو الورقي، الأمر الذي أدى إلى فقدان العديد من التشكلات الثمرية نتيجة قرضها من قبل اليرقات الكبيرة، وذلك على الأغصان التي تم تعريتها من النموات الورقية، وهذا مطابق لما ذكر سابقاً (20)، أن اليرقات في العمر الخامس تهاجم التشكلات الثمرية والثمار الصغيرة (شكل 3–F).

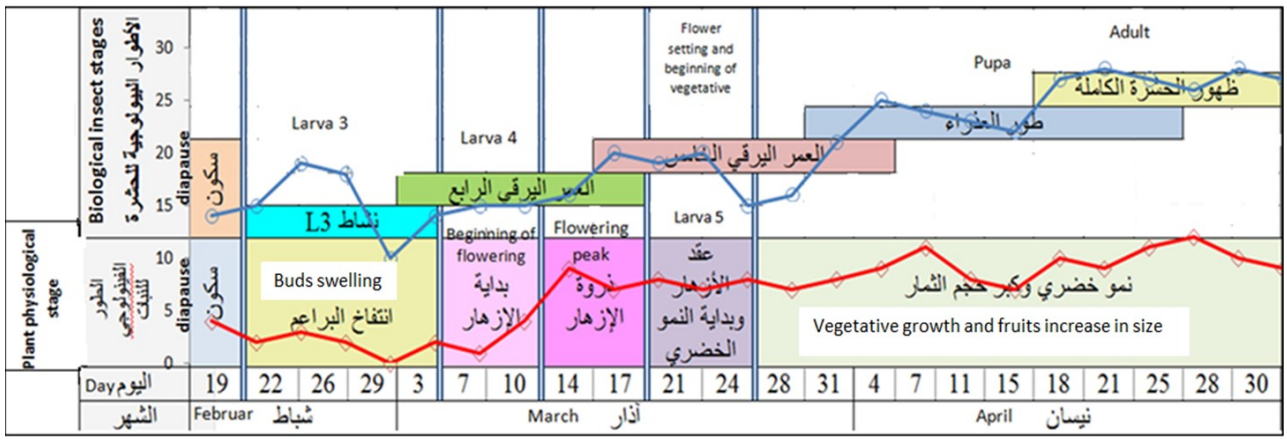
نشاط حشرة *A. crataegi* في المنطقة الجنوبية–السويداء

وضح من خلال الدراسة أن بدء النشاط كان في 2009/3/5، أما ذروة نشاط العمر اليرقي الثالث فقد وصل إلى 100% من عدد الأفراد الحية للعينة المأخوذة في 2009/3/10، أي في فترة متأخرة عنها في المنطقة الوسطى بـ11يوم مقارنة بالأصناف المتأخرة، ويعود السبب إلى تأخر نشاط اللوز في السويداء عنه في المنطقة الوسطى بسبب الاختلاف المناخي فقد كان متوسط درجات الحرارة الكبرى والصغرى في حمص (11.1 و2.8°س في شهر كانون الثاني/يناير و 13 و 3.3°س في شهر شباط/فبراير، على التوالي) وفي مدينة السويداء كان متوسط درجات الحرارة الكبرى والصغرى (8.2 و1.3°س في شهر كانون الثاني/يناير و9.8 و2.1°س في شهر شباط/فبراير، على التوالي) (المديرية العامة للأرصاد الجوية اتصالات مباشرة) أما العمر اليرقي الرابع فقد بلغ ذروة التعداد في2009/3/25 بنسبة 75%، العمر اليرقي الخامس في2009/4/28 بنسبة 90%، وبلغ التعذر الذروة في2009/5/18 بنسبة 95%، وبدأت الحشرات الكاملة بالظهور في 2009/5/18، بنسبة 5% وبلغت الذروة في 2009/5/23، بنسبة 60% من حجم العينات المحضرة للدراسة (شكل 4).



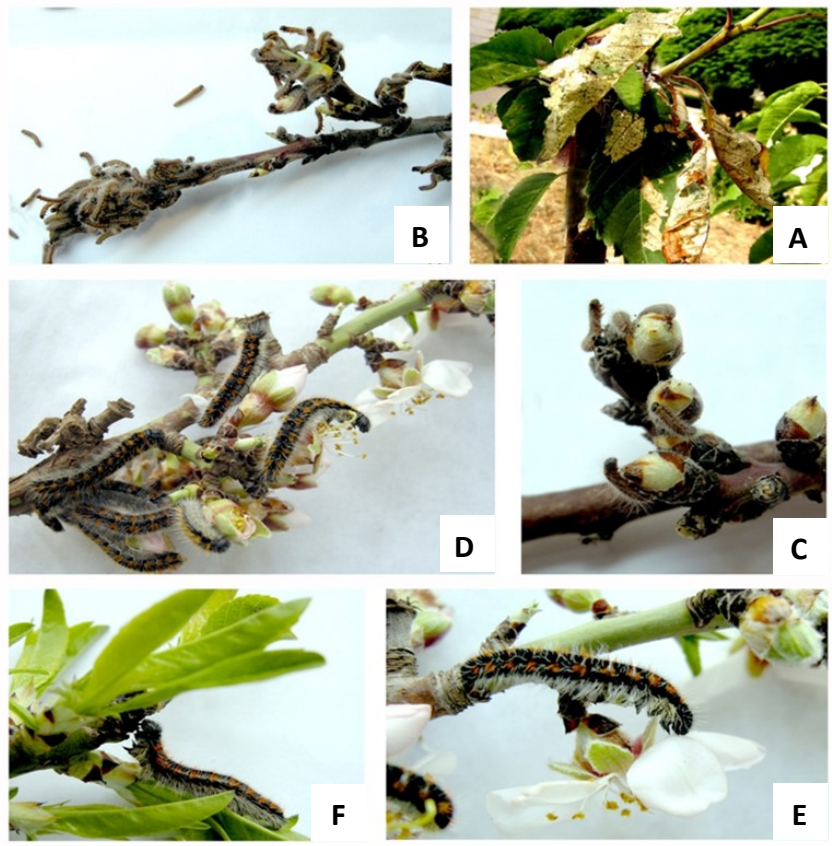
شكل 1. العلاقة بين الأطوار البيولوجية لفراشة اللوز الحرشفية مع المراحل الفينولوجية للعائل، وهو صنف اللوز المبكر برنس والحرارة السائدة الكبرى (الخط العلوي) والحرارة السائدة الصغرى (الخط السفلي) وذلك في المنطقة الوسطى خلال العام 2008.

Figure 1. The relationship between the biological stages of the black-veined white butterfly with phenological stages of the host, the early almond variety Prince, and the associated maximum daily temperature (upper curve) and the daily minimum temperature (bottom curve) in the central region during 2008.



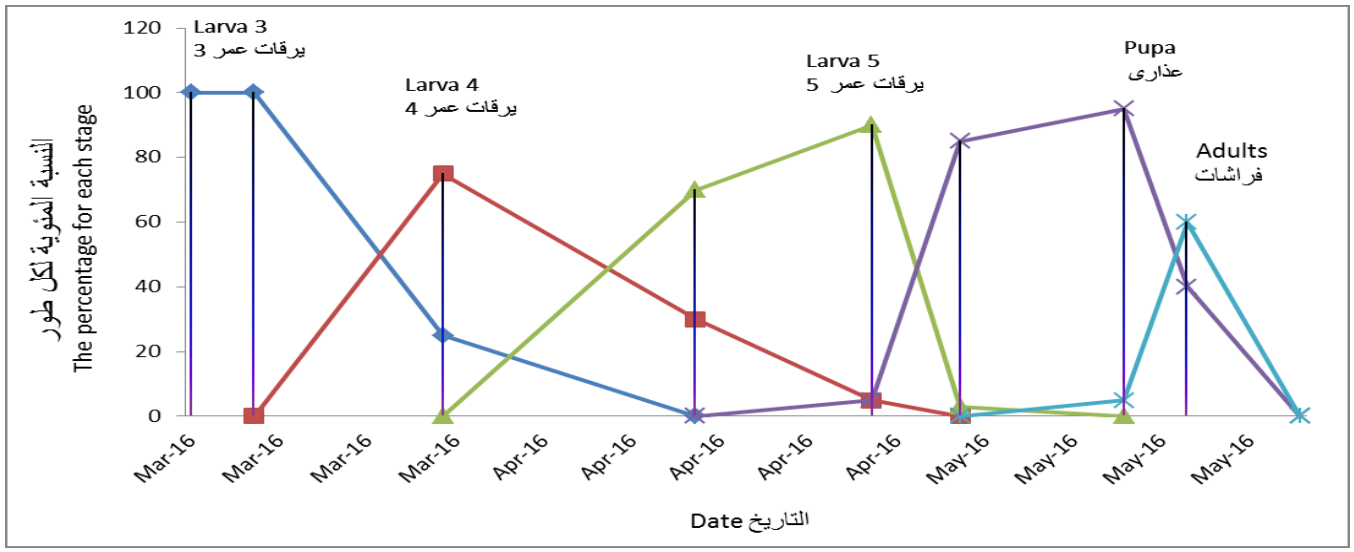
شكل 2. العلاقة بين الأطوار البيولوجية لفراشة اللوز الحرشفية مع المراحل الفينولوجية للعائل وهو صنف اللوز المتأخر شام فرك، والحرارة السائدة الكبرى (الخط العلوي) والحرارة السائدة الصغرى (الخط السفلي) وذلك في المنطقة الوسطى خلال العام 2008.

Figure 2. The relationship between the biological the black-veined white butterfly with phenological stages of the host, the late variety Sham fark, and the associated maximum daily temperature (upper curve) and the daily minimum temerature (bottom curve) in the central region during 2008.



شكل 3. أطوار وأعراض الإصابة المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية على اللوز. **A-** أعراض الإصابة للعمرين اليرقي الأول والثاني، **B-** نشاط يرقات العمر الثالث مع بدء انتفاخ البراعم، **C-** مهاجمة يرقات العمر الثالث للبراعم المنتفخة، **D-** مهاجمة يرقات العمر الرابع للبراعم الزهرية، **E-** يرقة في العمر الرابع تتغذى على الزهرة، **F-** يرقة في العمر الخامس تتغذى على الأوراق.

Figure 3. Different developmental stages and symptoms produced by the almond butterfly on almonds. **A-** symptoms produced by the 1st and 2nd larval stages, **B-** activity of 3rd larval stage at the beginning of buds swelling, **C-** invasion of 3rd stage larvae to swollen buds, **D-** invasion of 4th stage larvae to flowering buds, **E-** a 4th stage larva feeding on a flower, **F-** A 5th stage larva feeding on leaves.



شكل 4. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في السويداء خلال العام 2009.

Figure 4. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in Sweida, during 2009.

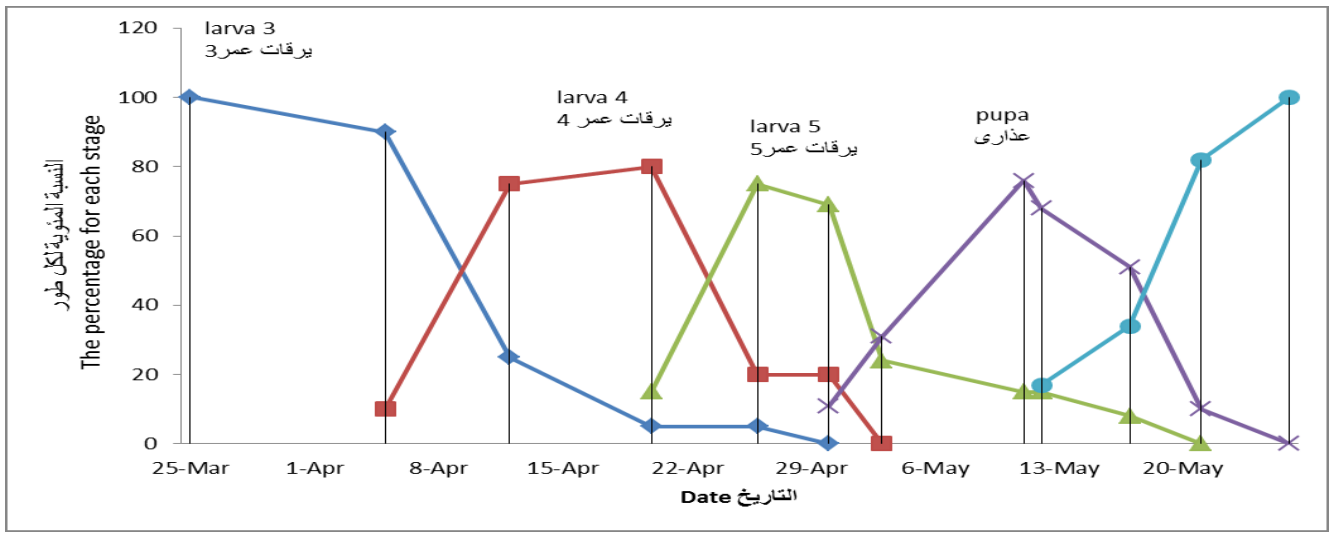
نشاط فراشة اللوز الحرشفية في ريف دمشق (القلمون)

بينت نتائج المراقبة المستمرة والمتابعة المباشرة لتطور الآفة في مدينة النبك في القلمون، أن العمر اليرقي الثالث بلغ ذروته في 2009/3/25 بنسبة 100% أي بعد الذروة للعمر نفسه في السويداء بـ 15 يوما، أما ذروة العمر اليرقي الرابع فكانت بتاريخ 2009/4/20 بنسبة 80 %، في حين أن ذروة العمر اليرقي الخامس في 2009/4/26 بنسبة 75%، بلغ التعذر الذروة في 2009/5/11 بنسبة 76%، بدأ ظهور الحشرات الكاملة في 2009/5/12 بنسبة 17% أي سبق ظهورها في السويداء بـ 6 أيام، بسبب ارتفاع درجة الحرارة في المنطقة المدروسة في طور العذراء فكان متوسط درجات الحرارة الكبرى والصغرى في السويداء في شهر أيار/مايو (23.4 و10.5 °س) و(29.2 و 11.9 °س)، ذروة ظهور الحشرات الكاملة كان في 2009/5/26 بنسبة 100% من العينات التي أخذت للدراسة (شكل 5).

نشاط حشرة *A. crataegi* في المختبر على صنف اللوز المبكر

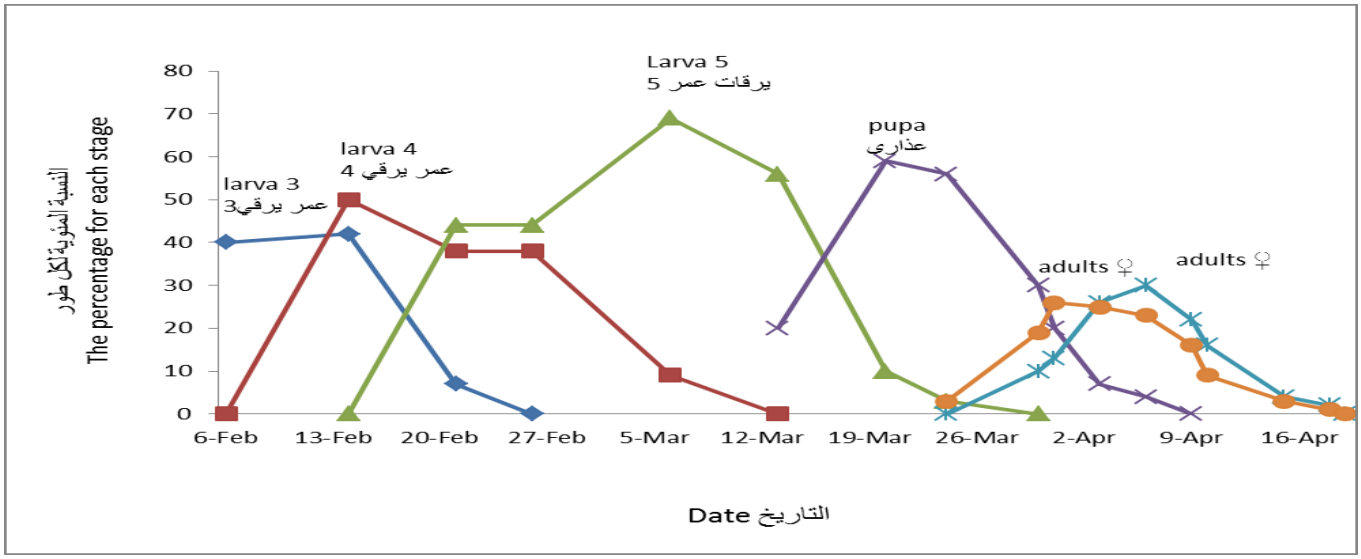
تغيرت النسبة المئوية لكل عمر من أعمار الآفة على الصنف المبكر في المنطقة الوسطى (الموقع الأول) كما هو موضح في الشكل 6.

كذلك تغيرت النسبة المئوية لكل عمر من أعمار الآفة على الصنف المبكر في المنطقة الوسطى (الموقع الثاني) (شكل 7).



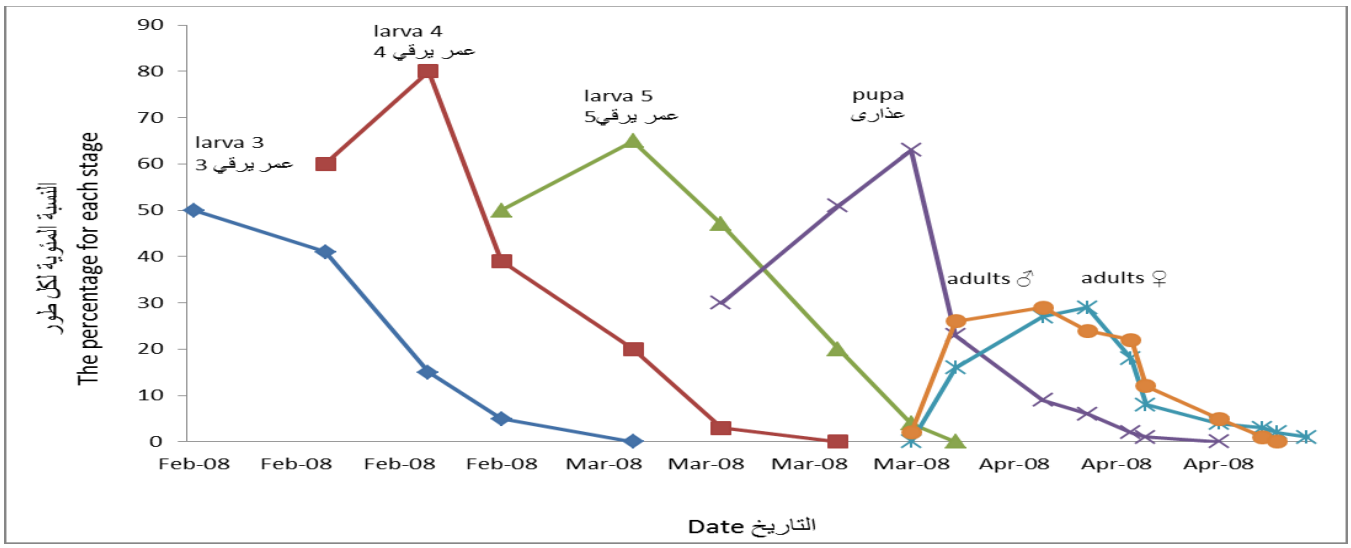
شكل 5. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في القلمون خلال العام 2009.

Figure 5. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in Kalamoon, during 2009



شكل 6. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في المخبر لعينات المنطقة الوسطى (الموقع الأول) على صنف اللوز المبكر، خلال العام 2008.

Figure 6. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory for the samples from the central region (the first location) on the early almond variety, during 2008.



شكل 7. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في المخبر لعينات المنطقة الوسطى (الموقع الثاني) على صنف اللوز المبكر، خلال العام 2008.

Figure 7. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory of the samples collected from the central region (the second location) on the early almond variety, during 2008.

أشارت النتائج (الشكلين 6 و 7) إلى تماثل نشاط يرقات العمر الثالث، وخروجها من أعشاش التشتية في المنطقة الوسطى على الصنف المبكر، إذ كان في المنطقة الوسطى الموقع الأول، بتاريخ 2008/2/6، في حين ظهرت بتاريخ 2008/2/5 في الموقع الثاني، حيث بلغت نسبة اليرقات النشطة 43.48% في الموقع الأول، و 49.95% في الموقع الثاني من مجمل اليرقات المشتية في الأعشاش. أما ذروة النشاط 100% فكانت في 2/14 حيث خرجت جميع اليرقات المشتية من السكون، وذلك في الموقعين، وفي هذه المرحلة بدأت اليرقات بالانسلاخ للعمر اليرقي الرابع حيث بلغت ذروة الانسلاخ في الموقع الأول بتاريخ 2/14 بنسبة 54.35% من عدد يرقات العمر الثالث، وبتاريخ 2/21 في الموقع الثاني بنسبة 79.21%. لوحظ بداية الانسلاخ للعمر اليرقي الخامس في الموقع الأول بتاريخ 2/21، وبلغ الذروة في 3/6 بنسبة 75% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، أما في الموقع الثاني فقد لوحظت بداية

الانسلاخ في 2/29 و الذروة في 3/6 بنسبة 64.36% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة. بدأ التعذر في الموقع الأول بتاريخ 08/3/13 بنسبة 21.74 % من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، وبلغ الذروة بتاريخ 3/20 بنسبة 60.87% من عدد يرقات العمر الثالث، وبدأ التعذر في الموقع الثاني في 3/21 بنسبة 29.7%، ووصل إلى ذروته في 08/3/25 بنسبة 62.38% من عدد يرقات العمر الثالث. بالنسبة لظهور الحشرات الكاملة، فقد لوحظ ظهور الذكور قبل الإناث بستة أيام في الموقع الأول حيث ظهرت الذكور في 3/24 بنسبة 3.26%، وبلغت الذروة في 08/3/13 بنسبة 28.26%، أما بداية ظهور الإناث فكانت بتاريخ 3/30 بنسبة 10.87%، وبلغت الذروة في 4/6 بنسبة 32.68%. أما في الموقع الثاني فقد ظهرت الذكور قبل الإناث بثلاثة أيام، وكانت بداية ظهور الذكور بتاريخ 3/25 بنسبة 1.98%، وبلغت الذروة في 4/3 بنسبة 28.71%، في حين ظهرت الإناث بتاريخ 3/28 بنسبة 15.84%، وبلغت الذروة في 4/6 بنسبة 28.71% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة في بداية التربية.

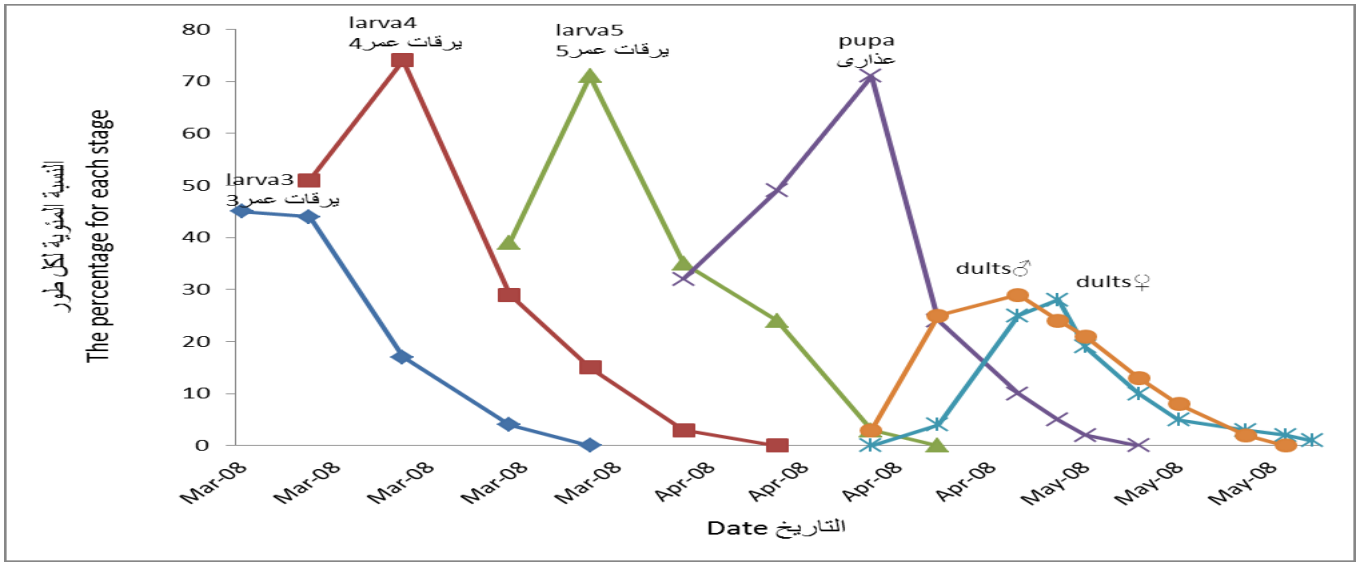
يوضح الشكل 8 أن بداية خروج يرقات العمر الثالث من عش التشتية في منطقة ريف دمشق كان بتاريخ 08/3/1 على الصنف المبكر بنسبة 47.37% من مجمل اليرقات الموجودة في الأعشاش، وبلغت ذروة النشاط بتاريخ 3/6 بنسبة 100%، في حين لوحظ بداية الانسلاخ للعمر اليرقي الرابع بتاريخ 3/6 بنسبة 53.68%. وتغيرت النسبة المئوية لكل عمر من أعمار الآفة على صنف اللوز المبكر في المنطقة ريف دمشق (القلمون) (شكل 8).

فكانت بداية خروج يرقات العمر الثالث من عش التشتية في منطقة ريف دمشق كان في تاريخ 08/3/1 على الصنف المبكر بنسبة 47.37% من مجمل اليرقات الموجودة في الأعشاش، وبلغت ذروة النشاط بتاريخ 3/6 بنسبة 100%، في حين لوحظت بداية الانسلاخ للعمر اليرقي الرابع بتاريخ 3/6 بنسبة 53.68% من مجموع اليرقات الناشطة، وبلغت الذروة في 3/13 بنسبة 77.89%، أما بداية الانسلاخ للعمر اليرقي الخامس فكانت بتاريخ 3/21 بنسبة 41% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، وبلغت الذروة بتاريخ 3/27 بنسبة 74.7% من مجمل يرقات العمر الثالث، بدأ التعذر بتاريخ 4/3 بنسبة 33.68% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، وبلغ الذروة في 4/17 بنسبة 74.74% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، كما ظهرت الذكور قبل الإناث بخمسة أيام، ذلك بتاريخ 4/17 بنسبة 3.16%، وبلغت الذروة بتاريخ 4/28 بنسبة 30.53%، أما ظهور الإناث فكان بتاريخ 4/22 بنسبة 4.21%، وبلغت الذروة في 5/1 بنسبة 29.47%من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة في بداية التربية.

نشاط الأطوار المختلفة للحشرة *A. crataegi* في المختبر على صنف اللوز المتأخر

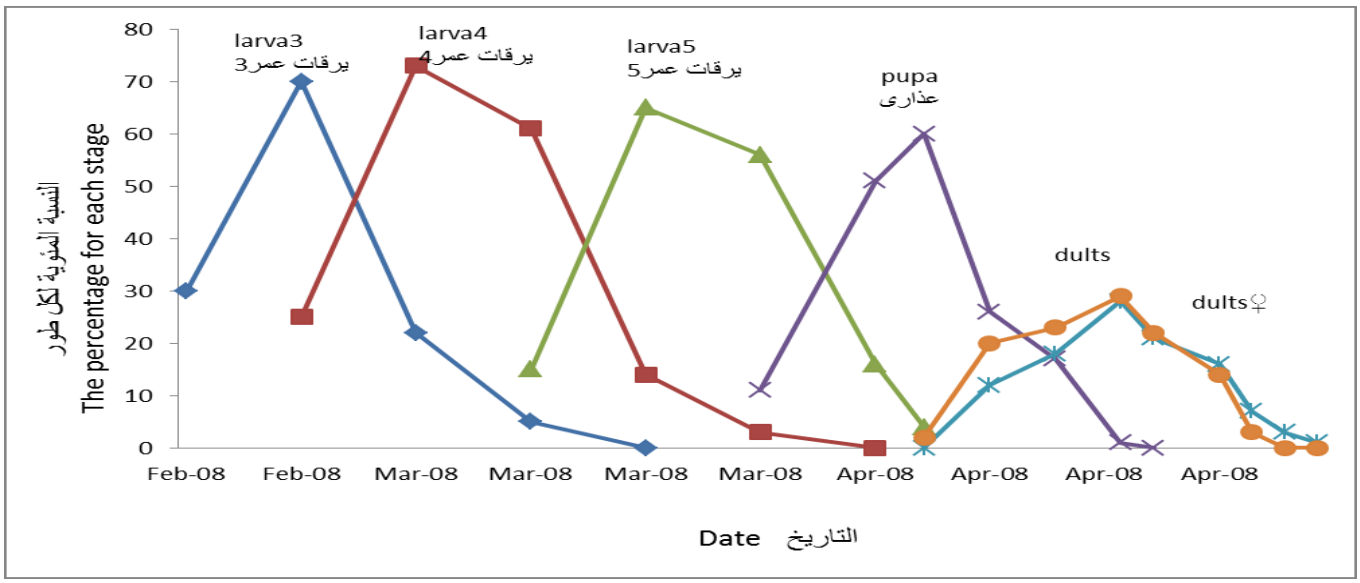
يوضح الشكل 9 تطور الآفة على الصنف المتأخر في المنطقة الوسطى(الموقع الأول)، حيث نشطت يرقات العمر الثالث في أعشاش التشتية بتاريخ 2008/3/12، بنسبة 31.6 % من مجمل اليرقات الموجودة في أعشاش التشتية، وبلغت ذروة النشاط في 08/2/28 بنسبة 100% (أي لم يبق يرقات ساكنة داخل العش)، وبدأ الانسلاخ للعمر اليرقي الرابع بتاريخ 08 /2/28 بنسبة 42.1% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، وبلغت يرقات العمر الرابع الذروة بتاريخ 3/6 بنسبة 76.84%، أما الانسلاخ للعمر اليرقي الخامس فكان بتاريخ 3/13 بنسبة 15.79% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، وبلغت يرقات العمر الخامس الذروة بتاريخ 3/20 بنسبة 68.4 %، لتبدأ بعدها مرحلة التعذر بتاريخ 3/27 بنسبة 11.6%، لتبلغ ذروة التعذر بتاريخ 4/6 بنسبة 63.16% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، بدأ ظهور الحشرات الكاملة الذكور أولاً بتاريخ 4/6 بنسبة 2.1%، وبلغ الذروة في 4/18 بنسبة 30.5 % من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة، أما ظهور الإناث فكان متأخراً عن ظهور الذكور بأربعة أيام، حيث ظهرت الإناث في 4/10 بنسبة 12.6%، وبلغت الذروة في 4/18 بنسبة 29.5% من عدد يرقات العمر الثالث الناشطة.

في المنطقة الوسطى (الموقع الثاني)، بدأ نشاط يرقات العمر الثالث بتاريخ 08/2/20 بنسبة 42.1 % من إجمالي اليرقات الناشطة، وبلغت ذروة النشاط في 2/28 بنسبة 100%، مع بداية الانسلاخ للعمر اليرقي الرابع في التاريخ 2/28 نفسه وبنسبة 36.8% من إجمالي اليرقات الناشطة، وبلغ العمر اليرقي الرابع ذروته بتاريخ 3/6 بنسبة 91.58% من إجمالي اليرقات الناشطة، أما بداية ظهور يرقات العمر الخامس فكان بتاريخ 3/13 بنسبة 26.3% من إجمالي اليرقات الناشطة، ليبلغ الذروة في 3/20 بنسبة 84.2%. بدأ التعذر بتاريخ 3/28 بنسبة 20%، ليبلغ الذروة في 4/3 بنسبة 75.8%، كما ظهرت ذكور الحشرات الكاملة أولاً بتاريخ 4/9 وذلك قبل الإناث بثلاثة أيام، بنسبة 4.2 %، لتكون قمة ظهور الذكور في 4/21 بنسبة 29.5%، أما الإناث التي بدأت بالظهور في 4/12 بنسبة 5.3%، فوصلت إلى الذروة في 4/21 بنسبة 27.4% من إجمالي اليرقات الناشطة (شكل 10).



شكل 8. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية *(A. crataegi)* في المخبر لعينات ريف دمشق (القلمون)على صنف اللوز المبكر، خلال العام 2008.

Figure 8. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory of the samples collected from Damascus countryside (Kalamoon) on the early almond variety, during 2008.

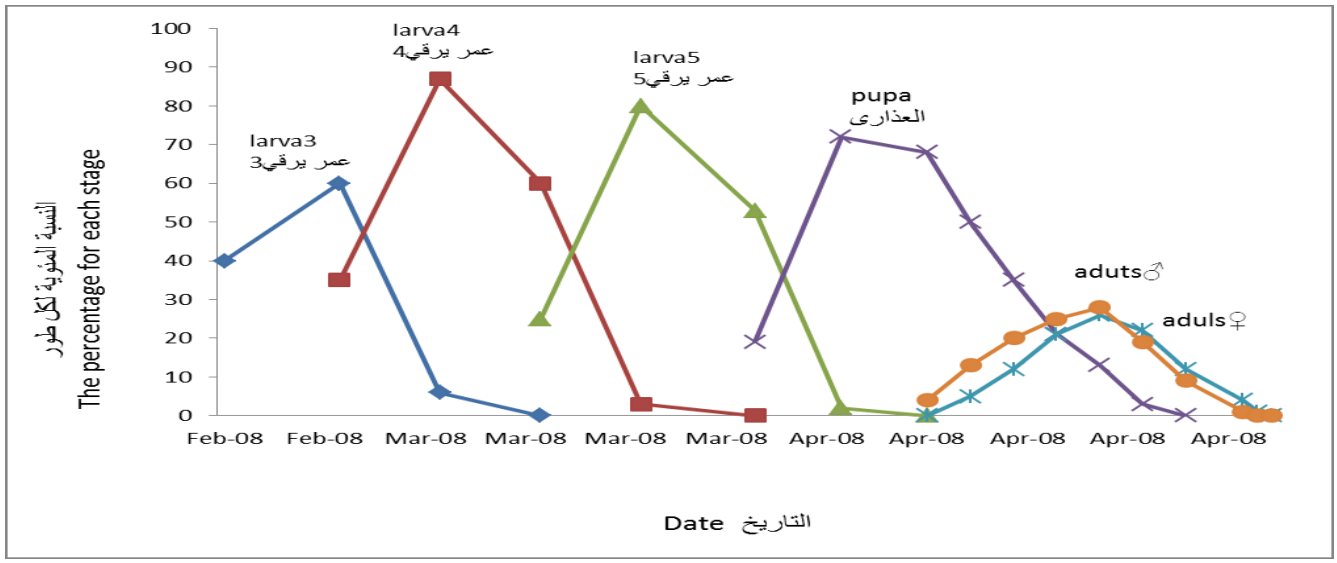


شكل 9. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية *(A. crataegi)* في المخبر لعينات المنطقة الوسطى (الموقع الأول) على صنف اللوز المتأخر، خلال العام 2008.

Figure 9. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory of the samples collected from the central region (the first location) on the late almond variety, during 2008.

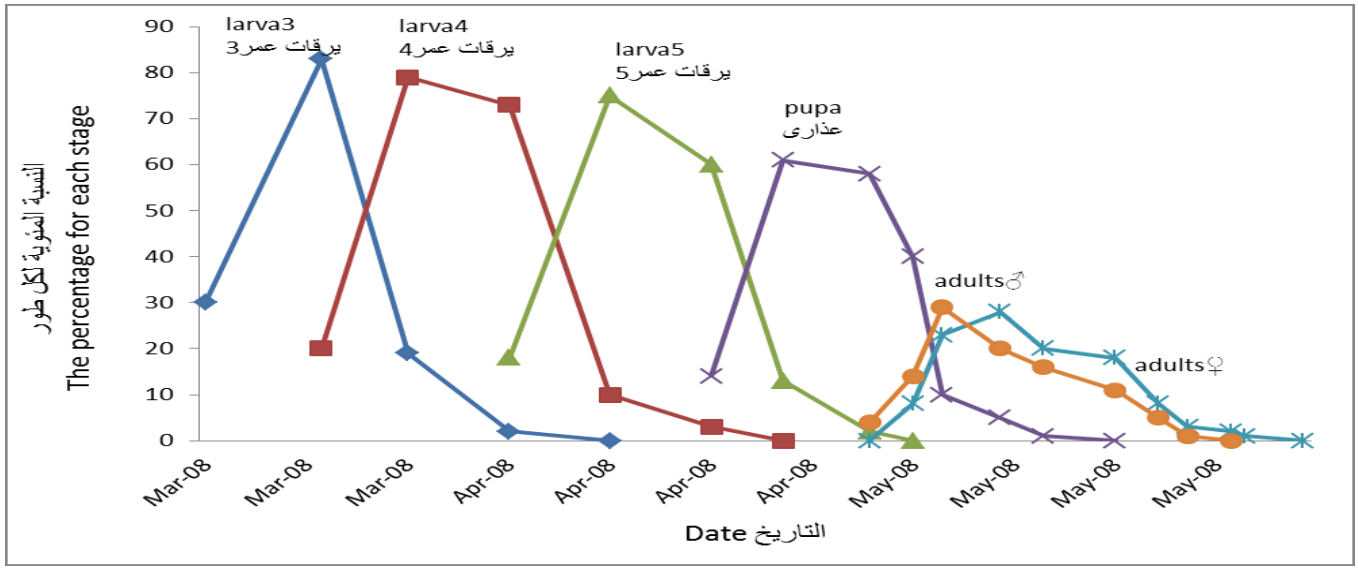
يوضح الشكل 11 أنه في منطقة ريف دمشق (القلمون) بدأ نشاط يرقات العمر الثالث بتاريخ08/3/13 بنسبة 29.1 % من إجمالي اليرقات الموجودة في أعشاش التشتية، وبلغت ذروة النشاط في 3/21 بنسبة 100%، انسلخ منها للعمر اليرقي الرابع 19.4% في التاريخ نفسه، لتبلغ يرقات العمر الرابع ذروتها بتاريخ 3/27، وبنسبة 76.7% من إجمالي اليرقات الناشطة، في حين بدأت يرقات العمر الخامس بالظهور بتاريخ 4/3 بنسبة 17.5%، لتبلغ الذروة في 4/10 بنسبة 72.8%. بدأ التعذر بتاريخ 4/17 بنسبة 13.6%، ليصل الذروة في 4/22 بنسبة 59% من إجمالي اليرقات الناشطة. بالنسبة للحشرات الكاملة، بدأ ظهور الذكور أولاً بتاريخ 28 /4، وذلك قبل الإناث بثلاثة أيام، بنسبة 3.9 %، لتبلغ ذروة ظهورها بتاريخ 5/3 وبنسبة 28.2%، أما الإناث فقد بدأت بالظهور بتاريخ 5/1 بنسبة 7.8%، وبلغت ذروة ظهورها بتاريخ 5/7 وبنسبة 27.2% من إجمالي اليرقات الناشطة.

تشير نتائج هذه الدراسة بأن للحشرة *A. crataegi* جيلاً واحداً في العام وتمر بخمسة أعمار يرقية وهذا يتوافق مع ما نشر سابقاً (4، 20، 23)، كما أظهرت نتائج هذه الدراسة البيولوجية، وجود فترة سكون إجباري على هيئة يرقات بعمرها الثالث، ضمن حجر حريرية متينة (24)، ويختلف عما ورد سابقاً في السويد (26) واليابان (24)، حيث ذكر بأن الحشرة *A. crataegi* تمضي السكون الشتوي على شكل يرقات عمر ثاني، ضمن حجر حريريّة. وقد يعود هذا التباين إلى اختلاف المعطيات المناخيّة، وكذلك المعطيات البيولوجية للسلالات المتواجدة، إضافة إلى اختلاف تأثير الصنف النباتي العائل في السلوك البيولوجي للآفة.



شكل 10. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في المختبر لعينات المنطقة الوسطى (الموقع الثاني) على صنف اللوز المتأخر، خلال العام 2008.

Figure 10. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory of the samples collected from the central region (the second location) on the late almond variety, during 2008.



شكل 11. نشاط الأطوار المختلفة لفراشة اللوز الحرشفية (*A. crataegi*) في المختبر لعينات ريف دمشق على صنف اللوز المتأخر، خلال العام 2008.

Figure 11. Activity of different developmental stages of *A. crataegi* in the laboratory of the samples collected from Damascus countryside governorate (Kalamoon) on the late almond variety, during 2008.

Abstract

Shlalo, A. and W. Kassis. 2016. Field studies on the black-veined white butterfly, *Aporia crataegi* (L.) infesting almonds in Syria. Arab Journal of Plant Protection, 34(2): 71-81.

A field study of the black-veined white butterfly *Aporia crataegi* (L.) (Lepidoptera: Pieridae) was carried out on two varieties of almonds, an early maturing variety (Princess) and a late maturing variety "(Sham fark") in the central and southern regions of Syria during 2008-2009. Results showed that *A. crataegi* goes into diapause as third larval instar within silk nests on branches tips on the upper third of the tree crown. Larval activity was synchronized with the movement of plant sap and bud swelling, and larvae became active on early maturing varieties before the late maturing ones, in the same location. Insect larvae became active in early February in the central area of Syria and it was earlier than that in the southern region (Sweida) which occurred in early March, whereas in Kalamoun area, larval activity started in late March. Insect larvae continued their development and molted to produce the 4th and 5th larval stages, followed by pupation and the emergence of adults few days later and influenced by environmental conditions.

Keywords: *Aporia crataegi*, black–veined white butterfly, almonds, Princess, Sham fark, Syria.

Corresponding author: ***Amani Shlalo, Biological Control Studies and Research Center, Damascus, Syria, email: amannishllalo@yahoo.com***

References

12. **Kondakov, S.Y**. 2001. Large-scale reproduction of pierid butterfly. Zashchita Karantin Rastenii, 4: 232–251.
13. **Korchagin V.N.** 1974. Aporiacrataegi. Zashchita Rastenii, 1:61-62.
14. **Larsen, T. B.** 1974. Butterflies of Lebanon. National Council for Scientific Research, Beirut, Lebanon. 255 pp.
15. **Larsen, T.B. and I. Nakamura.**1983. The butterflies of east Jordan. Entomologist's Gazette, 34: 135-208.
16. **Merrill, R. M., G. David, T. L. Owen, G. Javier, B. D. Sonia, and J. W. Robert.** 2008. Combined effects of climate and biotic interactions on the elevational range of a phytophagous insect. Journal of Animal Ecology, 77: 145-155.
17. **Saarinen, K.** 2002. A comparison of butterfly communities along field margins under traditional and intensive management in SE Finland, Agriculture, Ecosystems and Environment, 90: 59-65.
18. **Sadigov, G.I.** 1992. The black-veined white butterfly. Zashchita Rastenii (Moskva), 9: 35.
19. **Sato, Y.** 1978. Experimental studies on parasitization by *Apanteles glomeratus* L. (Hymenoptera: Braconidae). III. Comparison of parasitization potential among females of different origins. Applied Entomology and Zoology, 13: 76-83.
20. **Shuanglin, J.** 2001. Biology of *Aporia crataegi* (L) and its control. Entomological Knowledge, 38: 198-199.
21. **Talhouk, A.S.** 1977. Contributions to the knowledge of almond pests in East Mediterranean countries. VII. The defoliators. Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, 84: 242-250.
22. **Tennent, J.** 1996. The Butterflies of Morocco, Algeria and Tunisia. Gem Publishing, Wallingford, UK. 253 pp.
23. **Ting, J. and H. Renxin.** 2004. Apreliminary investigation of damage in forest by *Aporia crataegi* and *Nymphalis xanthomelas* in Xinjiang. Entomological Knowledge, 3: 238-240.

المراجع

1. **الحريري، غازي.** 1971. الحشرات الاقتصادية في سورية والبلاد المجاورة، المطبوعات الجامعية. 462 صفحة.
2. **الريس، رفيق.** 1992. دراسة المواصفات الرئيسية لعدد من أصناف اللوز الحلو في المناطق الجافة. جامعة الدول العربية- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،- إدارة الدراسات النباتية. دمشق. 26 صفحة.
3. **Aleksidze G. N. and D. Bezhanishvili**.1974. Parasites of leaf-eating insects. Zashchita Rastenii, 10:24-25.
4. **Benes, J., O. Cizek, J. Dovala and M. Konvicka.** 2006. Intensive game keeping, coppicing and butterflies: the story of Milovicky Wood, Czech Republic. Forest Ecology and Management, 237: 353-365.
5. **Bissoondath, C.J. and C. Wiklund**. 1996. Male butterfly investment in successive ejaculates in relation to mating system. Behavioral Ecology and Sociobiology, 39: 285-292.
6. **Clausen, H.D., H.B. Holbeck and J. Reddersen**. 2001. Factors influencing abundance of butterflies and burnet moths in the uncultivated habitats of an organic farm in Denmark. Biological Conservation, 98: 167-178.
7. **Davytan, L.T., E.G. Grigoryan and V.N. Burov.** 1986. Controlling the leaf-feeding pest complex. Zashchita Rastenii, 9: 132-187.
8. **Franzén, M. and R. Thomas**.2004. Occurrence patterns of butterflies (Rhopalocera) in semi-natural pastures in southeastern Sweden. Journal for Nature Conservation, 12: 121-135.
9. **Grill, A. and D.F.R. Cleary.** 2003. Diversity patterns in butterfly communities of the Greek nature reserve Dadia. Biological Conservation, 114: 427-436.
10. **Higgins, L.G. and N.D. Riley.** 1983. Field Guide to Tthe Butterflies of Britain and Europe. Collins, London, UK. 256 pp
11. **Karsholt, O. and J. Razowski.** 1996. The Lepidoptera of Europe: a distributional checklist. Apollo Books, Stenstrup, Denmark.380 pp.

24. **Watanabe, M.** 1978. Adult movements and resident ratios of the black- veined White *Aporia crataegi* in a hilly region. Japanese Journal of Ecology, 28: 101-109.

25. **Wiklund, C.** 1984. Egg-laying patterns in butterflies in relation to their phenology and the visual appearance and abundance of their host plants. Oecologia, 63: 23-26.

26. **Wiklund, C., B. Karlsson and O. Leimar**. 2001. Sexual conflict and cooperation in butterfly reproduction: a comparative study of polyandry and female fitness. Proceedings of the Royal Society of London Series. B: Biological Sciences, 268: 1661-1667.

27. **Wiltshire, E.P.** 1957. The Lepidoptera of Iraq. Nicholas Kaye Limited, London, UK. 202 pp.

Received: March 26, 2014; Accepted: February 25, 2016

تاريخ الاستلام: 2014/3/26؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2016/2/25