

## نشاط الطيران والوفرة الموسمية لدودة ثمار الرمان *Ectomyelois ceratoniae* Zeller وديناميكية مجتمعها على عوائل مختلفة في محافظة اللاذقية، سورية

عطية عرب<sup>1\*</sup>، إبراهيم الجوري<sup>2</sup>، إيمان عكاشة<sup>1</sup>، دينا فيوض<sup>1</sup>، روعة يوسف<sup>1</sup> ونرجس العلي<sup>1</sup>

(1) مركز البحوث العلمية الزراعية، اللاذقية، سورية؛ (2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

\*البريد الإلكتروني للباحث المراسل: atiearab@hotmail.com

### الملخص

عرب، عطية، إبراهيم الجوري، إيمان عكاشة، دينا فيوض، روعة يوسف ونرجس العلي. 2022. نشاط الطيران والوفرة الموسمية لدودة ثمار الرمان *Ectomyelois ceratoniae* Zeller وديناميكية مجتمعها على عوائل مختلفة في محافظة اللاذقية، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، (3)40: 201-208. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.3.201208>

تعد دودة ثمار الرمان *Ectomyelois ceratoneae* Zeller من الآفات المهمة على ثمار الفاكهة في العالم. أجريت هذه الدراسة في بساتين الرمان والحمضيات ومواقع الخروب في محافظة اللاذقية، خلال الفترة 2013-2014، وهدفت إلى رصد نشاط الطيران والوفرة الموسمية لدودة ثمار الرمان باستخدام مصادم فرمونية من شركة Russell IPM، وكذلك دراسة ديناميكية مجتمع الحشرة على ثمار الرمان والبرتقال أبو سرّة وعلى قرون الخروب. أظهرت النتائج أن نشاط طيران الحشرة المنتظم قد بدأ في أواخر شهر آذار/مارس واستمر حتى بداية شهر كانون الأول/ديسمبر. بلغت الوفرة الشهرية للحشرة ذروتها في شهر حزيران/يونيو، في كلتا السنتين. كذلك بينت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية متوسطة بين درجات الحرارة السائدة ونشاط طيران الحشرة ومعدل الصيد الأسبوعي، بينما كان الارتباط ضعيفاً وغير معنوي مع الرطوبة النسبية. كذلك أظهرت النتائج أن معدل الإصابة بالحشرة على ثمار الرمان والبرتقال أبو سرّة وقرون الخروب بلغ 40% و7% و37%، على التوالي، وذلك في شهر أيلول/سبتمبر في عام 2013، بينما بلغ 36% على ثمار الرمان و30% على قرون الخروب و4% على ثمار البرتقال أبو سرّة في عام 2014. **كلمات مفتاحية:** دودة ثمار الرمان، *Ectomyelois ceratoniae*، الوفرة الموسمية، رمان، برتقال، خروب.

### المقدمة

البرتقال في منطقة السرّة، ويمكن للحشرة أن تتم دورة حياتها بأكملها على ثمرة واحدة (Norouzi et al., 2008؛ Shakeri, 2004). تتراوح نسبة الإصابة على ثمار الرمان ما بين 30 إلى 80% (Jamshidi et al., 2019)، وتصل إلى 60% على البرتقال (Dhouibi et al., 2016). تنتهي اليرقات بأعمار مختلفة داخل قرون الخروب الناضجة المتبقية في الحقل، وعلى ثمار الرمان والحمضيات المتساقطة في البساتين، وقد تحوي الثمرة أكثر من يرقة داخلها (Thackeray, 2016). تنتشر يرقات الحشرة المُشْتَبِة في بداية الربيع وتدخل في طور التعذر، ويبدأ طيران البالغات ووضع بيض الجيل الأول على براعم وقرون الخروب المتشكلة حديثاً وبخاصة تلك القرون المصابة بالأعفان أو المصابة بذبابة قرون الخروب، وكذلك على ثمار الرمان خلال فترة تشكل البراعم الزهرية والثرمية (Shakeri, 2004)، في حين يبدأ وضع البيض على ثمار الحمضيات في منتصف الصيف (Thackeray, 2016). وقد ذكر الموعي وآخرون (2008) أن للحشرة جيل واحد على الحمضيات في سورية، وكانت ذروة هذا الجيل في 25 أيلول/سبتمبر خلال موسم 2006.

تعد دودة ثمار الرمان (عثة الخروب) *Ectomyelois ceratoneae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) من الآفات متعددة العوائل، تصيب ثمار 43 نوعاً من أشجار الفاكهة والأشجار الحراجية في الحقل والمخزن، من بينها 21 نوعاً ذي أهمية اقتصادية، كالرمان والفسقن الحلي ونخيل التمر، بالإضافة إلى اللوز والتين والخروب وبعض أنواع الحمضيات (Morland et al., 2012؛ El-Shafie, 2012؛ Braham, 2015؛ Perring et al., 2016؛ Teimouri et al., 2015). تنتشر الحشرة على نطاق واسع في منطقة حوض البحر المتوسط (Hosseini, 2017؛ Sobhani et al., 2015)، وتعدّ الآفة الرئيسة على ثمار الرمان في شمال سورية (عرب وآخرون، 2013)، كما تصيب الخروب والبرتقال أبو سرّة في الساحل السوري (الموعي وآخرون، 2008؛ حريري، 1981). تتغذى اليرقات على ثمار العائل وتحفر فيها أنفاقاً، ممّا يسمح بدخول الفطريات ونمو الأعفان ويؤدي ذلك إلى تلف الثمار وتساقطها. تضع الأنثى بيضها في الطرف الزهري لثمرة الرمان (الكأس) وعلى قشرة ثمرة

محيطه أشجار رمان، ومجاور لموقع حراجي فيه أشجار خرّوب معمرة. ويقع على خط طول 35°58'10.7 شرق غرينتش، وخط عرض 35°21'37.2 شمال خط الاستواء، ويرتفع 48 م عن سطح البحر.

#### دراسة نشاط الحشرة والوفرة الشهرية والموسمية

تم استخدام الفرمون الجاذب لذكور دودة ثمار الرمان من إنتاج شركة Russell IPM Ltd. والمصائد الفرمونية من نوع دلتا. علقت المصائد على الأشجار في الحقول على ارتفاع 1.5 م، بواقع مصيدة واحدة لكل حقل، وذلك في الأسبوع الأول من شهر كانون الثاني/يناير، وحتى نهاية الأسبوع الأول من شهر كانون الأول/ديسمبر من كل عام.

أُخذت قراءات المصائد، وحُسب متوسط عدد البالغات (الذكور) الملتقطة أسبوعياً مع مراعاة تنظيف المصيدة بعد كل قراءة، وتمّ تبديل الفرمون كلّ 45 يوماً وفقاً لتعليمات الشركة الصانعة. حُسب متوسط الوفرة الشهرية وكذلك متوسط الوفرة الموسمية. وتمّ الحصول على درجات الحرارة والرطوبة النسبية من محطة الأرصاد الجوية في محافظة اللاذقية، وحسب المتوسط الأسبوعي لدرجات الحرارة (°س) والرطوبة النسبية (%) المقابلة لكل موعد لقراءات المصائد. حُلّت علاقات الارتباط والانحدار بين المتوسط الأسبوعي للعوامل الجوية (متوسط درجات الحرارة ومتوسط الرطوبة النسبية)، والمتوسط الأسبوعي لعدد البالغات الذكور في المصائد احصائياً، باستخدام برنامج JMP®SAS ver. 9.0.0 ( JMP®SAS, ) (2010). كما تمّت مقارنة متوسطات الوفرة الموسمية للبالغات الذكور ضمن الموسم الواحد وما بين الموسمين.

#### دراسة ديناميكية مجتمع الحشرة ونسبة الإصابة بها

تمّ تنفيذ جولات حقلية دورية مع بداية نشاط طيران الحشرة، وحتى نهاية موسم النشاط، بواقع جولتين شهرياً في بساتين الرمان والبرتقال، ومواقع أشجار الخروب، في مناطق محافظة اللاذقية (بوقا، جبلة، دمسرخو، حدائق جامعة تشرين، وادي قنديل)، تمّ تحديد بستانين في كل منطقة. وجرى فحص 100 ثمرة رمان و100 ثمرة برتقال أُخذت بطريقة عشوائية من 20 شجرة من أطراف ووسط كلّ بستان، كما جُمع 200 قرن من الخروب بشكل عشوائي من أشجار الخروب المتوفرة في كل منطقة. نُقلت ثمار الرمان والبرتقال وقرّون الخروب، التي ظهرت عليها أعراض الإصابة، إلى مختبر الحشرات في مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، حيث تمّ تشريحها والتحقق من وجود أحد أطوار الحشرة، أو وجود أنفاق التغذية ومخلفات الحشرة داخلها. وتمّ حساب النسبة المئوية للإصابة على كلّ من ثمار الرمان والبرتقال وقرّون الخروب لكل جولة خلال موسم الإنتاج، باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للإصابة} = \frac{\text{عدد الثمار المصابة}}{\text{العدد الكلي للثمار}} \times 100$$

يستمر نشاط الحشرة في الحقل حتى نهاية الخريف، ومع انخفاض درجات الحرارة إلى ما دون عتبة النشاط، تدخل يرقات الحشرة في مرحلة التشتية. للحشرة أربعة أجيال على قرون الخروب خلال الفترة الواقعة ما بين بداية أيار/مايو وحتى بداية تشرين الأول/أكتوبر (Gugliuzzo et al., 2019). ذكر Mehrnejad (2002) أن للحشرة 3-5 أجيال في العام، وذلك بحسب الظروف البيئية، ودرجات الحرارة السائدة، حيث تتأثر حياتية دودة ثمار الرمان وكثافة مجتمعها بشكل كبير بالعوامل البيئية، كنوع العائل والظروف المناخية المحيطة (Mozaffarian et al., 2007)؛ وقد ذكر (Roumani et al., 2018؛ Nay & Perring, 2006). وقد ذكر Norouzi et al. (2008) أن دورة حياة الحشرة، عند درجة 30 °س ورطوبة نسبية 75%، استمرت 42.38 يوماً وذلك عند تغذيتها على ثمار الرمان، بينما وصلت هذه المدة إلى 89.55 يوماً عند التغذية على نخيل التمر. كما أشارت الدراسات السابقة إلى أن نمو ونشاط الحشرة وعدد أجيالها، يزداد في الظروف الجوية الدافئة مع ارتفاع درجات الحرارة، ويتوقف هذا النشاط عند حرارة 38°س (عتبة التطور العليا) و12.5°س (عتبة التطور الدنيا) (Morland, 2015)، وذكر Yaghobi et al. (2020) أن نشاط يرقات الحشرة على ثمار الرمان يصل إلى الذروة عندما تكون حرارة الوسط المحيط 25°س والرطوبة النسبية 30%. كما أن لطول الفترة الضوئية دور مهم في حياتية ونشاط الحشرة (Vetter et al., 1997)، حيث تدخل اليرقات في طور البيات الشتوي عندما يقلّ عدد ساعات الإضاءة عن 13 ساعة في اليوم، مع انخفاض متوسط حرارة الوسط المحيط عن درجة 2°س (Cox, 1979).

هدف هذا البحث إلى دراسة نشاط طيران دودة ثمار الرمان، وتقدير الوفرة الشهرية والموسمية للحشرة، وتطور الإصابة على ثمار الرمان والبرتقال أبو سرّة وقرّون الخروب في محافظة اللاذقية، سورية.

#### مواد البحث وطرائقه

نُفذ البحث في محافظة اللاذقية على ساحل البحر المتوسط غرب سورية، خلال العامين 2013 و2014. تم اختيار ثلاثة مواقع لرصد نشاط طيران الحشرة وهي: (أ) بوقا: بستان مزروع بأصناف مختلفة من الحمضيات (برتقال وكريب فروت)، وبأصناف مختلفة من الرمان ويوجد في محيطه أشجار خرّوب متفرقة، ويقع على خط طول 35°48'36.4 شرق غرينتش، وخط عرض 35°32'14.8 شمال خط الاستواء، ويرتفع 42 م عن سطح البحر، (ب) دمسرخو: بستان رمان (أصناف مختلفة) مجاور لبساتين حمضيات (برتقال وليمون حامض وكريب فروت) مع وجود أشجار خرّوب معمرة على أطراف الموقع، ويقع على خط طول 35°46'53.7 شرق غرينتش، وخط عرض 35°34'00.4 شمال خط الاستواء، ويرتفع 21 م عن سطح البحر، (ج) جبلة: بستان مزروع بالبرتقال أبو سرّة وفي

## النتائج والمناقشة

وغير معنوي مع الرطوبة النسبية. وقد بينت نتائج دراسات سابقة، أن بداية نشاط دودة ثمار الرمان يتوافق مع بدء الإزهار وتشكل البراعم على أشجار الرمان، وذلك في أواخر نيسان/أبريل، وحتى أوائل أيار/مايو، وذلك بحسب الظروف الجوية السائدة، ويستمر نشاط طيران الحشرة وانجذابها إلى المصائد الفرمونية دون انقطاع حتى أواخر فصل الخريف في شهر تشرين الثاني/نوفمبر (Farazmand, 2011). يتوقف نشاط الحشرة وتتدخل في مرحلة التشبية، مع بداية فصل الشتاء، وانخفاض درجات الحرارة، (Demirel, 2016). في حين ذكر Roumani *et al.* (2018) أن نشاط طيران دودة ثمار الرمان وانجذابها إلى المصائد الفرمونية في واحات نخيل التمر في الجزائر يستمر على مدار العام، باستثناء شهري كانون الثاني/يناير في الشتاء، وأب/أغسطس في الصيف، حيث تكون درجات الحرارة والرطوبة النسبية غير مناسبة لنشاط الحشرة.

أظهرت نتائج دراسة النشاط الموسمي لدودة ثمار الرمان (شكل 1) أن نشاط طيران الحشرة المنتظم بدأ في الأسبوع الأول من شهر نيسان/أبريل، في عام 2013، وبلغ متوسط عدد الفراشات الملتقطة في المصيدة 6 فراشات/المصيدة/أسبوع؛ أما في عام 2014، فقد بدأ نشاط الطيران المنتظم في الأسبوع الثالث من شهر آذار/مارس، وبلغ متوسط عدد الفراشات الملتقطة في المصيدة 2 فراشة/المصيدة/أسبوع. استمر نشاط طيران الحشرة وانجذابها للمصائد الفرمونية دون انقطاع حتى نهاية تشرين الثاني/نوفمبر في عام 2013، وبداية شهر كانون الأول/ديسمبر في عام 2014. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 1) وجود علاقة ارتباط معنوية متوسطة بين درجات الحرارة السائدة ونشاط طيران الحشرة ومعدل الصيد الأسبوعي، وكانت قيمة معامل الارتباط  $r = 0.43$  و  $r = 0.40$  في العامين 2013 و2014، على التوالي، بينما كان الارتباط ضعيفاً



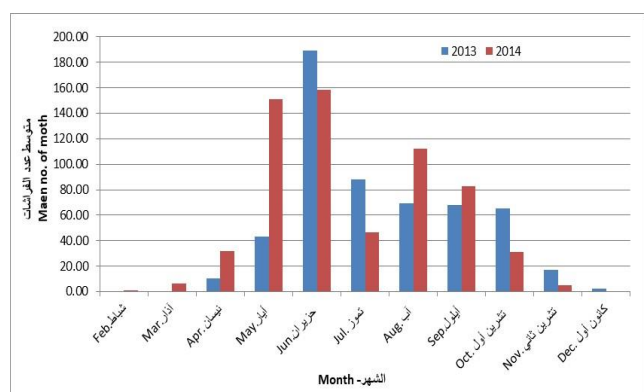
شكل 1. متوسط عدد الفراشات الملتقطة في المصائد الفرمونية المعلقة في بساتين الرمان والحمضيات والخروب، ومعدل درجات الحرارة والرطوبة النسبية في محافظة اللاذقية خلال العامين 2013 (A) و2014 (B).

**Figure 1.** Mean number of moths captured with pheromone traps installed in pomegranate and citrus orchards and carob sites and mean temperatures and relative humidity in Lattakia during 2013 (A) and 2014 (B) seasons.

**جدول 1.** معامل الارتباط بين متوسط تعداد ذكور دودة ثمار الرمان وكلّ من متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال العامين 2013 و2014.  
**Table 1.** Correlation coefficient between the average population of carob moth males and mean temperature and relative humidity during 2013 and 2014.

F لمعادلة الانحدار F for regression equation	معادلة الانحدار الخطي Linear regression equation	معامل الانحدار Regression coefficient	"R <sup>2</sup> " نسبة التأثير % Impact ratio %	T معامل الارتباط T for correlation coefficient	معامل الارتباط Correlation coefficient	العام Year	العوامل الجوية Climatic factors
<0.01	Y=-25.42+1.78X	-25.42	18.6	<0.01	0.431	2013	متوسط درجات الحرارة الأسبوعي (س <sup>o</sup> )
<0.01	Y=-14.48+1.35X	-14.48	16.10	<0.01	0.402	2014	Average weekly temperatures (C <sup>o</sup> )
Ns	Y=-28.14+0.59X	-28.14	5.90	Ns	0.243	2013	متوسط الرطوبة النسبية الأسبوعي (%)
Ns	Y=-43.14+0.84X	-43.14	11.30	<0.05	0.336	2014	Average weekly relative humidity (%)

بالمقارنة مع الفترة نفسها من العام 2013. وقد يعود سبب التغيرات في نشاط طيران الحشرة وكثافة مجتمعها خلال العام الواحد أو ما بين العامين إلى الظروف البيئية المحيطة وبخاصة درجات الحرارة، حيث أشارت الدراسات السابقة إلى أنّ نمو ونشاط الحشرة وعدد أجيالها، يتأثر بدرجات الحرارة السائدة (Morland, 2015)، وأنّ الظروف البيئية ودرجات الحرارة السائدة خلال أشهر الربيع تكون مناسبة لنمو ونشاط الحشرة (Roumani, et al., 2018)، في حين أظهرت نتائج دراسات أخرى، أن علاقة الارتباط ضعيفة وغير معنوية بين كلّ من درجات الحرارة والرطوبة النسبية وكثافة مجتمع الحشرة (Yaghoobi, et al., 2020).



**شكل 2.** الوفرة الموسمية لدودة ثمار الرمان في بساتين الرمان والحمضيات ومواقع الخروب في محافظة اللاذقية خلال العامين 2013 و2014.

**Figure 2.** Seasonal abundance of carob moth in pomegranate, citrus and carob orchards in Lattakia during 2013 and 2014.

كذلك بينت النتائج وجود خمس ذروات لنشاط طيران الحشرة في عامي الدراسة (شكل 1)، وكان أعلى معدل لالتقاط الذكور في المصائد الفرمونية في عام 2013، 94 حشرة/المصيدة/الأسبوع، وذلك خلال الفترة ما بين 26 أيار/مايو وحتى 2/حزيران/يونيو، وكان معدل الحرارة الأسبوعي 23.40 س<sup>o</sup>؛ و55 حشرة/المصيدة/الأسبوع، في عام 2014، خلال الفترة ما بين 25 أيار/مايو وحتى 1 حزيران/يونيو، وكان معدل الحرارة الأسبوعي 21.08 س<sup>o</sup>. وقد أشارت دراسة سابقة إلى أن لنشاط طيران الحشرة أربع ذروات خلال الموسم، وأن أعلى معدل لالتقاط الحشرات في المصائد الفرمونية، كان في الفترة الواقعة ما بين أواخر حزيران/يونيو وأوائل آب/أغسطس (Naserian et al., 2012). كذلك أظهرت النتائج أن الوفرة الموسمية للفراشات خلال العام 2014 كانت أكبر مقارنة بالعام 2013 (شكل 2)، حيث بلغ متوسط عدد الفراشات الملتقطة في المصيدة الفرمونية 625.33 فراشة/المصيدة في عام 2014، وقابلها 552.00 فراشة/المصيدة في عام 2013، وبلغت الوفرة الشهرية للحشرة ذروتها في شهر حزيران/يونيو، في كلا العامين. وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي (جدول 2) وجود فروقات معنوية في نشاط طيران الحشرة وانجذابها إلى المصائد الفرمونية ما بين الأشهر المختلفة ضمن العام الواحد، وكذلك كانت الفروقات معنوية في معدل الصيد والوفرة الموسمية للحشرة ما بين العامين، وكان معدل الصيد في موسم 2014، في بداية نشاط الحشرة خلال أشهر آذار/مارس ونيسان/أبريل وأيار/مايو أكبر وبفروق معنوية بالمقارنة مع الفترة ذاتها خلال عام 2013؛ في حين كان هذا المعدل خلال شهري حزيران وتموز، وفي نهاية الموسم في شهري تشرين الأول/أكتوبر، وتشرين الثاني/نوفمبر أقل

الإصابة خلال مرحلة التسويق أو التخزين، بعد اختراق اليرقات لقشرة ثمرة الرمان ونمو الأعفان داخل أنفاق التغذية، مما يسبب خسائر كبيرة في الإنتاج (عرب وآخرون، 2013)، في حين تظهر أعراض الإصابة على ثمار البريقال بوضوح على الثمار، وغالباً ما تؤدي إلى تساقطها، قبل اكتمال نضجها.

**جدول 2.** الوفرة الشهرية والسنوية لذكور دودة ثمار الرمان خلال العامين 2013 و 2014.

**Table 2.** Monthly and annual abundance of male adults of the carob moth insect during 2013 and 2014.

t0.05	متوسط الوفرة		
	Average abundance		
	2014	2013	
37.58	625.33a	552.00b	السنية Annual
-1.00	H0.33a	I0.00a	الشهرية Monthly شباط/فبراير February
-3.46	G6.00a	I0.00b	أذار/مارس March
-9.24	F32.00a	H10.00b	نيسان/أبريل April
-25.30	B151.00a	E43.33b	أيار/مايو May
2.10	A158.33b	A189.33a	حزيران/يونيو June
3.66	E46.67b	B88.00a	تموز/يوليو July
-4.59	C112.33a	C69.33b	آب/أغسطس August
-2.23	D83.00a	C68.00b	أيلول/سبتمبر September
13.88	F31.00b	DC65.00a	تشرين الأول/أكتوبر October
1.76	G4.67b	F17.00a	تشرين الثاني/نوفمبر November
1.73	H0.00b	I2.00a	كانون الأول/ديسمبر December
	4.18	3.22	LSD <sub>0.05</sub>

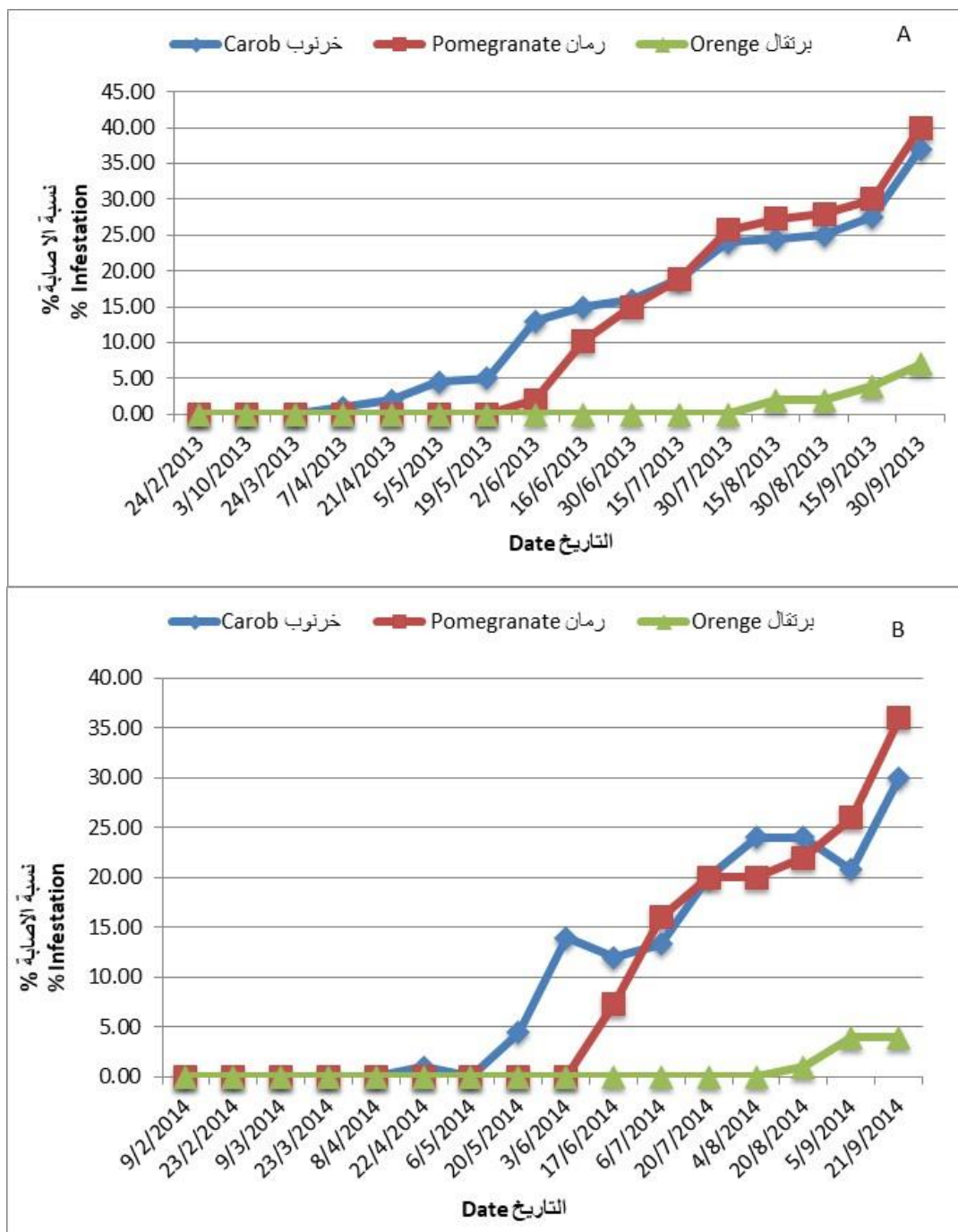
يدل وجود أحرف صغيرة متشابهة على يمين الرقم في مقارنات المتوسطات ضمن العمود نفسه على عدم وجود فروق معنوية، كما يدل وجود أحرف كبيرة متشابهة على يسار الرقم في مقارنات المتوسطات ضمن السطر نفسه على عدم وجود فروق معنوية.

Mean values followed by the same small letters in the same column are not significantly different at P=0.05, likewise mean values preceded by the same capital letters in the same row are not significantly different at P=0.05.

بيّنت نتائج دراسة ديناميكية مجتمع دودة ثمار الرمان على ثمار الرمان والبريقال والخروب (شكل 3) أنّ الإصابة بدودة ثمار الرمان في البستان قد بدأت مبكراً على براعم وقرون الخروب الخضراء بنسبة منخفضة، وذلك عند بداية نشاط طيران الحشرة، في أواخر شهر نيسان/أبريل، في حين لوحظت الإصابة على ثمار الرمان حديثة العقد في شهر حزيران/يونيو، وتأخر تسجيل الإصابة على ثمار البريقال، حتى منتصف شهر آب/أغسطس. وقد أشارت دراسات سابقة إلى أنّ إصابة براعم وقرون الخروب الحديثة بدودة ثمار الرمان تبدأ في الربيع خلال شهر نيسان/أبريل، مع بداية طيران الحشرات المُشتية على القرون الناضجة المتبقية في الحقل من الموسم السابق (Gugliuzzo *et al.*, 2019)، وأنّ للحشرة جيلين على ثمار الحمضيات، تبدأ الإصابة في شهر آب/أغسطس بنسبة منخفضة، وتزيد هذه النسبة إذا تراكمت الإصابة بدودة ثمار الرمان مع الإصابة بحشرات البقّ الدقيقي (Thackeray, 2016). كذلك بينت النتائج ارتفاع نسبة الإصابة بالحشرة عند نهاية الموسم خلال مرحلة نضج الثمار، وسجلت أعلى نسبة إصابة في نهاية موسم 2013، وكانت 40% على ثمار الرمان، و37% على قرون الخروب، و7% على ثمار البريقال، وذلك في أواخر شهر أيلول/سبتمبر؛ ويتوافق ذلك مع النتائج التي حصل عليها (Yaghobi *et al.*, 2020) حيث وجدوا أنّ نشاط يرقات دودة ثمار الرمان يبدأ من حزيران/يونيو، ويستمر حتى شهر تشرين الأول/أكتوبر، وتصل نسبة الإصابة ذروتها في مرحلة نضج الثمار. وتشير الدراسات السابقة إلى أنّ نسبة الإصابة بدودة ثمار الرمان والأضرار الناتجة عنها تختلف باختلاف العائل واختلاف المنطقة والظروف البيئية السائدة فيها (Fesharaki *et al.*, 2011). وقد ذكر السنوية بالحشرة في تونس بلغت على نخيل التمر 20% وعلى الرمان 80%. كما وصلت نسبة الخسائر السنوية في إنتاج ثمار الرمان في إيران إلى 25-30% (Peyrovi *et al.*, 2011). وفي سورية، ذكرت عرب وآخرون (2013) بأنّ نسبة الإصابة بالحشرة على ثمار الرمان الناضجة في منطقة عفرين، شمال سورية، بلغت 39% و35.5% في العامين 2007 و2008، على التوالي، في حين كانت هذه النسبة على الثمار حديثة العقد 9.5% و9%، على التوالي. كما وجد الموعي وآخرون (2008) أنّ نسبة الإصابة على البريقال أبو سرّة (صنف شموطي) بلغت 30%. كما بينت النتائج أنّ ارتفاع نسبة الإصابة بالحشرة وزيادة كثافة مجتمعها على ثمار الرمان الناضجة وقرون الخروب في مرحلة القطاف لم يترافق مع ظهور أعراض الإصابة المميزة للحشرة على ثمار الرمان، بسبب عدم اختراق اليرقات حديثة الفقس لقشرة ثمرة الرمان، ولذلك تبدو معظم الثمار سليمة ظاهرياً خلال هذه الفترة، ولكنّ الأضرار المحتملة على الثمار نتيجة الإصابة بيرقات الحشرة، يمكن أن تظهر مع تطور

ملحوظة على ثمار الرمان وقرون الخروب في مرحلة التسويق، كما تصيب ثمار البرتقال أو سرة وتسبب تساقطها خلال شهري آب/أغسطس وأيلول/سبتمبر.

مما سبق نستنتج أنّ نشاط طيران دودة ثمار الرمان في المنطقة الساحلية يبدأ في الربيع الباكر ويستمر دون انقطاع حتى نهاية الخريف، وتكون ذروة هذا النشاط في نهاية شهر أيار/مايو وبداية شهر حزيران/يونيو. ترتفع نسبة الإصابة في نهاية الموسم خلال مرحلة القطف، وتتابع الحشرة تغذيتها على الثمار بعد القطف، وتسبب أضراراً



شكل 3. نسبة الإصابة بدودة ثمار الرمان على الخروب والرمان والبرتقال أبو سرة في محافظة اللاذقية خلال العامين 2013 و2014. **Figure 3.** Infestation rate with carob moth on pomegranate, navel orange fruits and carob pods in Lattaklia during 2013 (A) and 2014 (B).



## Abstract

Arab, A., E. Al-Jouri, I. Okasha, D. Fayoud, R. Yousef and N. El-Ali. 2022. Flying Activity and Seasonal Abundance of Carob Moth *Ectomyelois ceratoniae* Zeller and its Population Dynamics on Different Hosts in Lattakia, Syria. Arab Journal of Plant Protection, 40(3): 201-208. <https://doi.org/10.22268/AJPP-40.3.201208>

The carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, is an important frugivorous pest worldwide. A study was carried out on pomegranate, citrus orchards and carob sites in Lattakia governorate during 2013-2014 to monitor the flying activity and seasonal abundance of the carob moth using synthetic pheromone traps (Russell IPM). The population dynamics of carob moth on pomegranate and navel orange fruits and carob pods were estimated. The results showed that the flying activity was between late March and early December. The highest monthly abundance of the insect was in June, in both years. The results also showed a medium significant correlation between temperature and insect flight activity and weekly catch rate, whereas the correlation with relative humidity was not significant. The highest infestation rate with carob moth was 40% on pomegranate, 37% on carob and 7% on navel orange in September 2013, whereas it was 36% on pomegranates, 30% on carob and 4% on navel oranges in September 2014.

**Keywords:** Carob moth, *Ectomyelois ceratoniae*, seasonal abundance, pomegranate, orange, carob.

**Affiliation of authors:** A. Arab<sup>1\*</sup>, E. Al-Jouri<sup>2</sup>, I. Okasha<sup>1</sup>, D. Fayoud<sup>1</sup>, R. Yousef<sup>1</sup> and N. El-Ali<sup>1</sup>. (1) Center for Scientific Agricultural Research, Lattakia, Syria; (2) General Authority for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria. \*Email of corresponding author: atiearab@hotmail.com

## References

## المراجع

- Dhouibi, M.H., N. Hermi, D. Soudani and H. Thlibi. 2016. Biocontrol of the Carob Moth *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) in Pomegranate and Citrus Orchards in Tunisia. International Journal of Agriculture Innovations and Research, 4(5): 2319-1473.
- El-Shafie, H.A.F. 2012. Review: List of arthropod pests and their natural enemies identified worldwide on date palm, *Phoenix dactylifera* L. Agriculture and Biology Journal of North America, 3(12): 516-24.
- Farazmand, H. 2011. Studies on population dynamics and regulatory factors of the Carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) on pomegranate and fig. Annual report of research project. Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, 15 pp.
- Fesharaki S.H., J. Karimizadeh, A.R. Jalalzand, M.H. Besharatnejad and M. Modaresi. 2011. Studying on Damage of Carob Moth in Three Pomegranate Cultivars of Isfahan (Iran). Proceedings of Environmental Sciences, 8: 257-261
- Gugliuzzo, A., G. Mazzeo, R. Mansour and G. Tropea Garzia. 2019. Carob pests in the Mediterranean region: bio-ecology natural enemies and management options. Phytoparasitica, 47: 605–628. <https://doi.org/10.1007/s12600-019-00766-7>
- Hosseini, S.A. 2017. Chemical ecology of moths: Role of semiochemicals in host location by *Ectomyelois ceratoniae* and mate guarding by *Heliothis virescens*. PhD thesis. Faculty of Science (FNWI). Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics. 116 pp.
- Jamshidi B.A., B.E. Mohajerani, C.H. Farazmand, D.A. Mahmoudi and A. Hemmati. 2019. *Ectomyelois ceratoniae* infestation in pomegranates during hidden activity of the larvae. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 206: 552-557.
- Mediouni, J. and M.H. Dhouibi. 2007. Mass-rearing and field performance of irradiated Carob moth *Ectomyelois ceratoniae* in Tunisia. Pages 265-273. In: Area-Wide Control of Insect Pests. M.J.B. Vreysen, المواعي، وجيه، محمد محسن، محمود شعيان وصالح علي. 2008. الأهمية الاقتصادية لفراشة الخروب *Myelois ceratonia* Zeller وتنامي أضرارها والبحث عن أعداء حيوية محلية لها. المؤتمر السادس للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
- [Elmoe, W., M. Mohsen, M. Shaaban and S. Ali. 2008. Economic importance of the carob moth *Myelois ceratonia* Zeller, the increase in damage caused by it and the local search for its natural enemies. The Sixth Conference for Scientific Agricultural Research, Damascus, Syria. (In Arabic)]
- حريري، غازي. 1981. الحشرات الاقتصادية. منشورات جامعة حلب، حلب، سورية. 465 صفحة.
- [Hariri, Ghazi. 1981. Economic Insects. University of Aleppo Publications, Aleppo, Syria. 465 pp. (In Arabic)]
- عرب، عطية، محمد فائز مزيك، خلود حوكان ويعقوب عازار. 2013. دراسة حياتية دودة ثمار الرمان *Ectomyelios ceratoniae* Zell. (Lepidoptera : Pyralidae) ومقارنة حقلية أولية لكفاءة بعض المبيدات الخضراء في مكافحتها. مجلة جامعة الفرات للبحوث والدراسات العلمية، 7(25): 300-317.
- [Arab, A., M. F. Mazik, Kh. Houkan and Y. Azar. 2013. Biology of carob moth *Ectomyelios ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae) and preliminary field assessment of the efficiency of green pesticides for its control. Furat University Journal for Scientific research and Studies, 7(25):300-317. (In Arabic)]
- Braham, M. 2015. Insect larvae associated with dropped pomegranate fruits in an organic orchard in Tunisia. Journal of Entomology and Nematology, 7(2): 5-10. <https://doi.org/10.5897/JEN20150119>
- Cox, P.D. 1979. The influence of photoperiod on the life cycle of *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Stored Products Research, 15: 111-116.
- Demirel, N. 2016. A study on occurrence and population trends of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) in pomegranate orchards by using pheromone traps. Entomology and Applied Science Letters, 3(1): 26-31.

- Peyrovi, M., S.H. Goldansaz and T. Jahromi.** 2011. Using *Ferula assafoetida* essential oil as adult Carob moth repellent in pomegranate orchards (Iran). *African Journal of Biotechnology*, 10: 380-385.
- Roumani, M., M. Belhamra and M.K. Ben Salah.** 2018. Population dynamics of date moth adults in date palm groves in Sidi Okbabiskra, Sahara, Algeria. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(2): 336-344. <http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v10i2.24>
- Shakeri, M.** 2004. A review on investigations on pomegranate neck worm in Iran. Pages 18–30. In: A proceeding on evaluation of finding and current problems associated with *Spectrobates ceratoniae* management in pomegranate. Ministry of Jihad-e-agriculture, Organization of Research and Education, Yazd Agriculture and Natural Resources Research Center, Iran.
- Sobhani, M., S.H. Goldansaz, B. Hatami and S.A. Hosseini.** 2015. A field screening of pomegranate cultivars for resistance to the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae*, and compatibility with its larval parasitoids. *International Journal of Pest Management*, 61: 346-352. <https://doi.org/10.1080/09670874.2015.1069418>
- Teimouri, N., J.J. Sendi, A. Zibae and R. Khosravi.** 2015. Feeding indices and enzymatic activities of carob moth *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera pyralidae) on two commercial pistachio cultivars and an artificial diet. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 14: 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2013.08.003>
- Thackeray, Sean Robin.** 2016. The pest status and integrated management program of carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* zeller, attacking citrus in South Africa. M.S. thesis, Rhodes University. 158 pp.
- Vetter, R.S., S. Tatevossian and T.C. Baker.** 1997. Reproductive behavior of the female carob moth (Lepidoptera: Pyralidae). *The Pan-Pacific Entomologist*, 73(1): 28-35.
- Yaghoobi, S., A. Rajabpour and N. Zandi-Sohani.** 2020. Seasonal population dynamics, sampling distribution, and fixed-precision sequential sampling of *Spectrobates ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae) in pomegranate orchards. *Journal of Economic Entomology*, 113(3): 1513-1518. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa004>
- A.S. Robinson and J. Hendrichs (eds). Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6059-5\\_25](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6059-5_25)
- Mehrnejad M.R.** 2002. Biology of carob moth, *E. ceratoniae* new pest on pistachio in Rafsanjan. *Applied Entomology and Phytopathology*, 60: 1-11.
- Morland, G.** 2015. The morphology and ecology of the Carob moth (*Ectomyelois ceratoniae*) (Zeller) in citrus orchards of the Western Cape, South Africa. Master of Science Thesis, Faculty of Agricultural Science, Stellenbosch University, South Africa. 133 pp .
- Morland, G., H. Geertsema and P. Addison.** 2019. Monitoring Seasonal Activity and Damage Potential of the Carob Moth *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae) in citrus orchards of the Western Cape Province. *African Entomology*, 27(1): 75-85. <https://doi.org/10.4001/003.027.0075>
- Mozaffarian, F., A. Sarafrazi and G. Ganbalani.** 2007. Host plant-associated population variation in the carob moth *Ectomyelois ceratoniae* in Iran: A geometric morphometric analysis suggests a nutritional basis. *Journal of Insect Science*, 7(2): 1-11.
- Naserian N., H. Farazmand, R.V. Shoushtari, A. Avand-Faghih and N. Azadbakht.** 2012. The seasonal population fluctuations of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller and quince moth, *Euzophera bigella* Zeller in pomegranate orchards. *Journal of Entomological Research*, 5(20): 161-170.
- Nay, J.E. and T.M. Perring.** 2006. Effect of fruit moisture content on mortality, development, and fitness of the carob moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Environmental Entomology*, 35(2): 237-244. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-35.2.237>
- Norouzi, A., A.A. Talebi and Y. Fathipour.** 2008. Development and demographic parameters of the carob moth *Apomyelois ceratoniae* on four diet regimes. *Bulletin of Insectology*, 61(2): 291-297.
- Perring, T.M., H.A.F. El-Shafie and W. Wakil.** 2016. Carob moth, lesser date moth, and raisin moth. Pages 109-167. In: *Sustainable Pest Management in Date Palm: Current Status and Emerging Challenges*. W. Wakil, J.R. Faleiro and T.A. Miller (eds.). Springer, Dordrecht.

Received: July 16, 2021; Accepted: April 16, 2022

تاريخ الاستلام: 2021/7/16؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2022/4/16