

دراسة تغيرات أعداد فراشة ثمار العنب *Lobesia botrana* Den.& Sch وإمكانية

مكافحتها بالفيرمونات الجنسية بطريقة تعطيل التزاوج

محاسن السلیمان¹، دمر نمور²، بدیع العبد الله³ وعلي ياسين علي⁴

(1) دائرة وقاية النبات، مديرية زراعة حمص، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حمص، سورية، البريد الإلكتروني: mahasen.1971@gmail.com؛

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية، البريد الإلكتروني: doummar59@hotmail.com؛

(3) قسم مكافحة حيوية، مديرية وقاية النبات، وزارة الزراعة والاصطلاح الزراعي، دمشق، سورية؛

(4) مركز البحوث العلمية الزراعية في طرطوس، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، طرطوس، سورية

الملخص

السلیمان، محاسن، دمر نمور، بدیع العبد الله وعلي ياسين علي. 2019. دراسة تغيرات أعداد فراشة ثمار العنب *Lobesia botrana* Den.& Sch وإمكانية مكافحتها بالفيرمونات الجنسية بطريقة تعطيل التزاوج. مجلة وقاية النبات العربية، 37(1): 40-48.

نفذ هذا البحث في ثلاثة حقول كرمية تابعة لمنطقة زيدل شرقي مدينة حمص بـ 5 كم خلال موسم 2017. تم رصد نشاط بالغات فراشة ثمار العنب بوساطة ثلاث مصائد فيرمونية من النوع "دلتا" وأخذت قراءات أسبوعية لعدد الفراشات الممسوكة. بدأ نشاط البالغات اعتباراً من 2017/3/29، وكان لهذه الفراشة خلال هذا الموسم أربعة أجيال. كانت قمة الجيل الأول في الأسبوع الثالث من شهر نيسان/أبريل، وقمة الجيل الثاني في الأسبوع الثاني من شهر حزيران/يونيو وكانت أعلى نسبة صيد في الجيل الثاني للفراشة بمعدل 105 فراشة/المصيدة/الأسبوع. أما الجيل الثالث فكانت قمته في الأسبوع الثالث من شهر تموز/يوليو، وكانت قمة الجيل الرابع في الأسبوع الثاني من شهر أيلول/سبتمبر. حقق استخدام الفيرمونات الجنسية لفراشة ثمار العنب بطريقة التشويش نتائج جيدة في تخفيض أعداد الفراشات الممسوكة حيث انخفضت خلال الجيلين الثالث والرابع لحدود 3 فراشات/المصيدة على مدى الجيلين في حقل التجربة بينما كانت 325 فراشة/المصيدة في حقل الشاهد، كما أسهمت هذه الطريقة في تخفيض عدد اليرقات وبيوض الفراشة على العناقيد المصابة في حقل التجربة بنسبة 70.2% و70.5%، على التوالي.

كلمات مفتاحية: فراشة ثمار العنب، فيرمونات جنسية، تعطيل التزاوج.

المقدمة

انتشارها الكبير وشدة الضرر الذي تسببه على محصول العنب (Addante et al., 2003).

تعد فراشة ثمار العنب المسبب الرئيس للإصابة بفطر العفن الرمادي *Botrytis cinerea* Pers والأعفان الأخرى من خلال الجروح التي تحدثها اليرقات أثناء تغذيتها على العنبات الناضجة (Ben Mosbah, 2005؛ Fermaud & Le Menn, 1992). تنتشر هذه الآفة في معظم مناطق زراعة العنب في العالم، وفي جميع مناطق زراعة الكرم في دول البحر المتوسط (Gonzales, 2010) ووسط أوروبا وآسيا وفي أمريكا الشمالية والجنوبية وسجلت في تشيلي والأرجنتين وكاليفورنيا (Thiery, 2008؛ Varela et al., 2010).

أما في سورية، فانتشرت في جميع مناطق زراعة الكرم وتسبب خسائر اقتصادية كبيرة وتراوحت نسبة الإصابة بهذه الآفة في المنطقة الوسطى من سورية خلال الفترة 2003-2009 من 72% إلى 95%، وكانت نسبة الفقد في محصول العنب 50% (إبراهيم والرضوان، 2006؛

يزرع العنب في معظم المحافظات السورية حيث تشكل درعا وحلب وريف دمشق 53% من إجمالي إنتاج العنب في سورية. بينت إحصائيات وزارة الزراعة للعام 2016 أن إجمالي المساحة المزروعة بالكرمة في سورية بلغت 54714 ألف هكتار وأن الإنتاج بلغ 409450 ألف طن (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2016). تصاب الكرم بالعديد من الآفات الحشرية والفطرية منها حفار أفرع الكرم (*Schistocerus bimaculatus* Oliv) وفولكسيرا العنب (*Viteus vitifoliae* Fitch)، والدبور الأحمر الشرقي (*Vespa orientalis* L.)، وبق الحمضيات الدقيقي (*Pseudeucoa citri* Risso)، وفراشة ثمار العنب (*Lobesia botrana* Den& Sch) والتي تعتبر من أخطر الآفات على محصول العنب، حيث تسبب خسائر اقتصادية كبيرة تصل لأكثر من 50% بسبب

وكثافة الآفة وذلك في بحث أجراه في بورديو في فرنسا، وكانت نتائج هذه المكافحة ناجحة جداً حيث وصلت نسبة الفعالية إلى 90% للجيل الأول وأكثر من 97% بالنسبة للجيل الثاني، وعند استعمال الفيرومونات والمبيدات الكيميائية مع بعضها وصلت نسبة الفعالية حتى 94.3% للجيل الأول و 92.1% للجيل الثاني.

نظراً للأضرار الكبيرة التي تترتب على الإصابة بفراشة ثمار العنب، ونظراً لصعوبة مكافحتها بالمبيدات الشائعة الانتشار وكونها قد شكلت سلالات مقاومة كان لابد من دراسة منحنى طيران هذه الحشرة ودراسة كفاءة الفيرومونات الجنسية في تخفيض كثافة مجتمع فراشة ثمار العنب *L. botrana* بطريقة التشويش الجنسي وتحديد الوقت الأمثل للمكافحة.

مواد البحث وطرائقه

أنجز البحث في منطقة زيدل التي تقع إلى الشرق من مدينة حمص بمسافة 5 كم وترتفع عن سطح البحر بمعدل 450 م وهي منطقة استقرار ثمانية، حيث معدل أمطارها في حدود 250-350 مم سنوياً، تزرع فيها الكرمة على مساحات واسعة.

الحقل الأول مساحته 10 دونمات مزروع بالكرمة العرائشية من الصنفين الحلواني والبيتاموني، واستخدم هذا الحقل لدراسة منحنى طيران الفراشة. الحقل الثاني مساحته دونمين مزروع بالكرمة العرائشية من الصنف الحلواني والبيتاموني، جرت فيه جميع أنواع الخدمة من حراثة وري وتقليم ومكافحة آفات، وهو يصاب عادة بفراشة ثمار العنب، نفذت فيه تجربة المكافحة بالفيرومونات بطريقة التشويش الجنسي.

الحقل الثالث مساحته دونمين مزروع كرمة عرائشية من صنفين حلواني وبيتاموني استخدم كشاهد. يبعد كل حقل عن الآخر بمسافة تزيد عن 500 م.

تمت مراقبة موعد ظهور الحشرة الكاملة لفراشة ثمار العنب من خلال المصائد الفيرومونية من النوع "دلنا". التركيب الكيماوي للفيرومون الجنسي هو $(E, Z)-7, 9-$ dodecadienyl acetate حضر ضمن كبسولة مشبعة، وضعت في منتصف المادة اللاصقة الموجودة على السطح السفلي للمصيدة وحُفظ الفيرومون عند حرارة 3 °س لحين الاستخدام.

علقت المصائد الفيرومونية في الحقل بمسافة فاصلة بين المصيدة والأخرى لا تقل عن 200 م على ارتفاع 1.5-2 م وهو الارتفاع الأفضل بمستوى عناقيد العنب تحت العرائش مباشرة، وفي مكان مظلل حتى لا يتأثر الفيرومون بأشعة الشمس (Descoins, 1990). بُدلت كبسولة الفيرومون مرة كل شهر، ونُظفت المصيدة من الفراشات بعد كل قراءة،

السليمان، 2010). يصيب الجيل الأول من فراشة ثمار العنب الأزهار حيث تقوم اليرقات بجمع أكثر من زهرة بشبكة حريرية مما يؤدي إلى منع تلقيح الأزهار وظهور فراغات بالعنقود، أما الأجيال اللاحقة فتتغذى يرقاتها على حبات العنب الحامض والناضجة وضررها يرتبط بدرجة نضج العنب، حيث تسهل دخول الفطور الممرضة للنبات كالغفن الرمادي (Thiery & Moreau, 2005؛ Godane-Biczko & Erdeli, 1996). يتراوح عدد أجيال الحشرة من 2-5 أجيال في العام حسب الظروف المناخية السائدة في كل منطقة فقد بلغ عدد الأجيال ثلاثة والجيل الرابع غير مكتمل في إيران في منطقة Sisakht في الموسم 2008-2009 غير مكتمل في إيران في منطقة Sisakht في الموسم 2008-2009 (Saeidi & Kavooosi, 2011). في سورية تراوح عدد الأجيال من 3-5 حسب المنطقة وارتفاعها عن سطح البحر والظروف المناخية السائدة (ابراهيم والرضوان، 2006؛ السليمان، 2010؛ دواره، 2000).

تختلف العتبة الاقتصادية لهذه الآفة من جيل لآخر، فعادة لا يتم مكافحة الحشرة في الجيل الأول أو ما يسمى الجيل الزهري إلا إذا وصلت نسبة الإصابة إلى 50% وهذا أيضاً يرتبط بوفرة الأزهار. أما في الأجيال اللاحقة فالعتبة الاقتصادية التي تستوجب المكافحة تتدرج من 1-5% أو 10% أو 15% وذلك حسب الصنف وقرب جني المحصول (Masante-Roca et al., 2007).

أسهمت الفيرومونات الجنسية بدورٍ مهمٍ في مكافحة عدد كبير من الحشرات، إن كان من حيث استخدامها كطريقة من طرائق الإنذار المبكر عن بدء نشاط الحشرات، أو استخدامها كطريقة من طرائق المكافحة بطريقة الصيد الغزير أو بطريقة التشويش الجنسي وذلك بنشر كميات كبيرة من الفيرومون الجنسي في الحقل مما يجعل الذكر غير قادر على تحديد مكان الأنثى فلا يحدث تلقيح (Carde et al., 1995؛ Carlos et al., 2010). حدد كل من Roelofs وآخرون (1973) و Buser وآخرون (1974) التركيب الكيماوي للفيرومون الخاص بفراشة ثمار العنب منذ ثلاثة عقود $(E, Z)-7, 9-$ dodecadienyl acetate ويعدها استخدمت الفيرومونات الجنسية على نطاق واسع في مكافحتها حيث تتم مكافحة الفراشة في أكثر من 90000 هكتار في أوروبا باستخدام الفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي وبكفاءة عالية. فقد بين Louis Schirr و (2001) أهمية طريقة عرقلة التزاوج في ألمانيا عن طريق استخدام الفيرومونات الجنسية (2+RAK1) (BASF بمعدل 500 موزع/هكتار) في مكافحة فراشة ثمار العنب وإمكانية استعمال هذه الطريقة في مكافحة الجيل الثالث للحشرة حيث لا يمكن استعمال المبيدات الكيميائية بسبب قرب جني المحصول.

وأشار Remund (1996) إلى أن المكافحة بواسطة التشويش الجنسي بالفيرومونات ناجحة جداً إذا ما أخذ بعين الاعتبار ظروف المنطقة المعاملة والعائل والانحدار وسلوك الآفة في المنطقة وطرائق الزراعة

النتائج والمناقشة

دراسة منحنى طيران فراشة ثمار العنب بالاعتماد على المصائد

الفيرومونية الجنسية خلال الموسم 2017

بدأ نشاط بالغات فراشة ثمار العنب وخروجها من البيات الشتوي في أواخر شهر آذار/مارس (شكل 1) حيث كان متوسط درجة الحرارة 14.5°س وهي درجة الحرارة المناسبة لبدء نشاط فراشة ثمار العنب في الحقل، والتي قدرت بـ 11°س للذكور و12.8°س للإناث (Gabele, 1981) استمر طيران فراشات الجيل الأول حتى نهاية الأسبوع الثاني من شهر أيار/مايو وسجلت أعلى نسبة صيد خلال هذا الجيل في الأسبوع الثالث من شهر نيسان/أبريل بمتوسط عدد الفراشات 2.1±43.5 فراشة/مصيدة/أسبوع، وكان متوسط درجات الحرارة 13.2±19.7°س. توافق وجود هذا الجيل مع تفتح البراعم الخضريّة وبداية تشكل العناقيد الزهرية. بدأ نشاط فراشات الجيل الثاني في الأسبوع الثالث من شهر أيار/مايو، وامتد طيران الفراشات خلال هذا الجيل حتى نهاية الأسبوع الثاني من شهر حزيران/يونيو، حيث مرحلة عقد الثمار وتشكل العنقود. ترافق هذا الجيل مع درجات حرارة مرتفعة نوعاً ما فوق 30°س. أعلى نسبة صيد كانت بمعدل 89 فراشة/مصيدة/أسبوع سُجلت في الأسبوع الثاني من شهر حزيران/يونيو. بدأ الجيل الثالث للفراشة في آخر شهر حزيران/يونيو وامتد حتى بداية الأسبوع الأول من شهر آب/أغسطس. تميزت الظروف المناخية التي سادت خلال هذا الجيل بارتفاع كبير في درجات الحرارة، حيث وصلت الحرارة العظمى في بعض الأيام إلى أكثر من 40°س وكان متوسط درجات الحرارة يتراوح ما بين 9.9±29°س و13.2±27.2°س وبلغت أعلى نسبة صيد 2.9±80.5 فراشة/مصيدة/أسبوع والتي سُجلت خلال الأسبوع الثالث من شهر تموز/يوليو، حيث كان متوسط درجات حرارة 10.6±27.5°س. ترافق هذا الجيل مع مرحلة تشكل حبات العنب الحامض وامتد حتى بداية نضج المحصول. بدأ نشاط بالغات الجيل الرابع في الأسبوع الثالث من شهر آب/أغسطس، واستمر طيران الفراشات حتى بداية الأسبوع الرابع من شهر أيلول/سبتمبر. تميز هذا الجيل بانخفاض نسبة الصيد بسبب الارتفاع الكبير في درجات الحرارة خلال الجيل الثالث، حيث تموت البيوض والأعمار البرقية الصغيرة عند ارتفاع درجات الحرارة أعلى من 32°س حسب ما ذكر Eghtedar (1996)، فأعلى نسبة صيد سُجلت خلال هذا الجيل كانت 3.5±30.5 فراشة/مصيدة/أسبوع، سُجلت خلال الأسبوع الأول من شهر أيلول/سبتمبر.

بُدل اللاصق مرة كل شهر وأحياناً كل أسبوع إذا كانت المصيدة ممتلئة بالغبار أو بعد هطل الأمطار. سُجلت أعداد الفراشات بالمصائد الفيرومونية بمعدل مرة في الأسبوع. عُلقَت المصائد الفيرومونية بتاريخ 21 آذار/مارس وتم اصطياد أول فراشة في 29 آذار/مارس. تم تسجيل درجات الحرارة العظمى والصغرى بوساطة ميزان حرارة وضع في الحقل.

علقت مصيدة فيرومونية دالة في كل من حقل الشاهد والتجربة، ونشرت الموزعات الفيرومونية في حقل التجربة بمعدل موزع فيروموني واحد في كل 20م². أما على أطراف الحقل فتم زيادة عدد الموزعات الفيرومونية إلى الضعف لضمان عملية التشويش بحيث تصبح موزع فيروموني واحد لكل 10م² (Ioriatti et al., 2007). نُشرت الفيرومونات في الحقل عند النقاط أول فراشة من فراشات الجيل الثالث بوساطة المصيدة الفيرومونية الدالة التي وضعت بالحقل منذ بداية الموسم لتحديد بداية نشاط فراشة ثمار العنب وخروجها من طور العذراء في كل جيل.

قُسم موقع التجربة بحيث يكون لدينا أربعة مكررات وكل مكرر يحتوي أربع قطع تجريبية وكل قطعة تتكون من أربع أشجار، شجرتان من كل صنف. كذلك قسم حقل الشاهد بحيث يكون لدينا أربعة مكررات وكل مكرر يحتوي أربع قطع تجريبية وكل قطعة تجريبية تحتوي على أربع أشجار. تم أخذ قراءة قبل نشر الفيرومونات بفحص عشرة عناقيد عنب اختيرت بشكل عشوائي من كل قطعة تجريبية. نُظمت استمارة دون فيها عدد البرقات الحية في العناقيد المفحوصة من كل قطعة تجريبية، وعدد العناقيد المصابة وعدد البيوض.

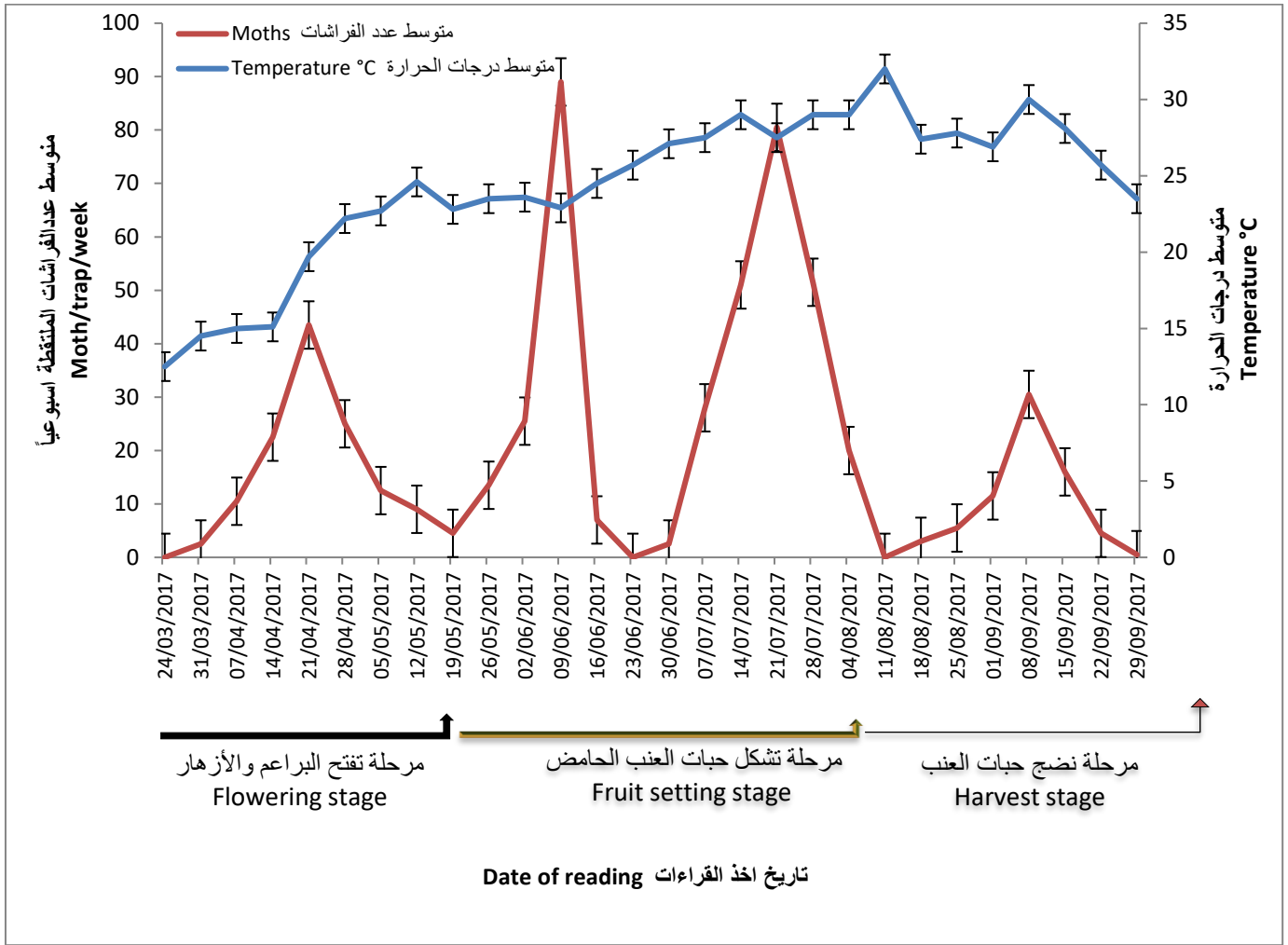
نُشرت الموزعات الفيرومونية في الحقل المخصص لهذه الدراسة عند اصطياد أول فراشة من فراشات الجيل الثالث بتاريخ 2017/6/30 ومن ثم أخذت قراءات دورية بمعدل مرة في الأسبوع. في كل قراءة تم تنظيم استمارة دون فيها عدد العناقيد المصابة وعدد البرقات الحية وعدد البيوض.

تم حساب متوسط النسب المئوية للبرقات والبيوض وحساب الانحراف المعياري وإجراء اختبار أقل فرق معنوي (LSD) على مستوى احتمال 5% باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS.

كما استخدمت معادلة "تلنون وهندرسون" (Henderson-Tilton) في حساب فعالية المكافحة (النسبة المئوية للمكافحة) على الشكل التالي:

$$E\% = \left(1 - \frac{Ta \times Cb}{Ca \times Tb}\right) \times 100$$

حيث Ta= متوسط المعاملة بعد إجراء المكافحة، Tb= متوسط المعاملة قبل إجراء المكافحة، Ca= متوسط الشاهد قبل إجراء المكافحة، Cb= متوسط الشاهد بعد إجراء المكافحة.



شكل 1. متوسط أعداد بالغات فراشة ثمار العنب الممسوكة أسبوعياً بالمصائد الفيرومونية في موقع زيدل خلال موسم 2017.

Figure 1. Weekly average number of grape berry moth trapped by the pheromone trap at Zaidel site during the 2017 season.

كفاءة الفيرومونات الجنسية في مكافحة فراشة ثمار العنب بطريقة التشويش الجنسي

تشير النتائج (شكل 2) أن منحنى طيران فراشة ثمار العنب كان متماثلاً في كل من حقل التجربة والشاهد من بدء ظهور البالغات مع نهاية شهر آذار/مارس واستمر متماثلاً حتى تاريخ 23/6/2017 حيث انتهى الجيل الثاني للفراشة، سجلت الفراشة خلال الفترة مابين 30/3/2017 و 2017/23/6 جيلين، وبعدها أخذ منحنى الطيران بالاختلاف نتيجة توزيع الفيرومونات في حقل التجربة بحيث تم توزيعها في 2017/6/30 نهاية شهر حزيران/يونيو وهنا لوحظ استمرار طيران الفراشات في حقل الشاهد وسجلت قمتين متتاليتين الأولى بتاريخ 21/7/2017 بمعدل 88 فراشة/مصيدة/أسبوع والثانية بتاريخ 8/9/2017 بمعدل 32 فراشة/مصيدة/أسبوع، واستمر طيران الفراشات حتى 22/9/2017 ووصل إجمالي عدد الفراشات الملتقطة خلال الجيلين الثالث والرابع إلى 325 فراشة، بينما في حقل التجربة حيث التشويش الجنسي لم تلتقط

ولكن رغم انخفاض نسبة الصيد والكثافة العددية القليلة لفراشات هذا الجيل إلا أنه يعتبر من أخطر الأجيال بسبب ترافقه مع نضج محصول العنب، وارتفاع احتمال الإصابة بالعفن الرمادي نتيجة الجروح التي تسببها تغذية اليرقات ونتيجة لارتفاع نسبة العصير في الحبات وارتفاع درجات الحرارة عن 30 °س. من خلال ما سبق نجد أن الفراشة سجلت أربعة أجيال خلال موسم 2017، و بالمقارنة مع عدد الأجيال التي سجلتها في سورية ودول أخرى من العالم من خلال دراسات سابقة نجد أنها سجلت من 1-3 أجيال في رومانيا ومن 3-4 في إسبانيا وجيل واحد في السويد وفنلندا ومن 3-4 أجيال في تركيا و3-4 أجيال في إيران (Esmaili, 1983؛ Hoffman *et al.*, 1999؛ Mashahdi-Saeidi & Kavooosi, 2011؛ Stora, 1983؛ Jafarlo *et al.*, 2004؛ Witzgall *et al.*, 2000). أما في سورية فتتراوح عدد الأجيال من 3-5 أجيال حسب المنطقة وارتفاعها عن سطح البحر والظروف المناخية السائدة (إبراهيم والرضوان، 2006؛ السليمان، 2010؛ دواره، 2000)

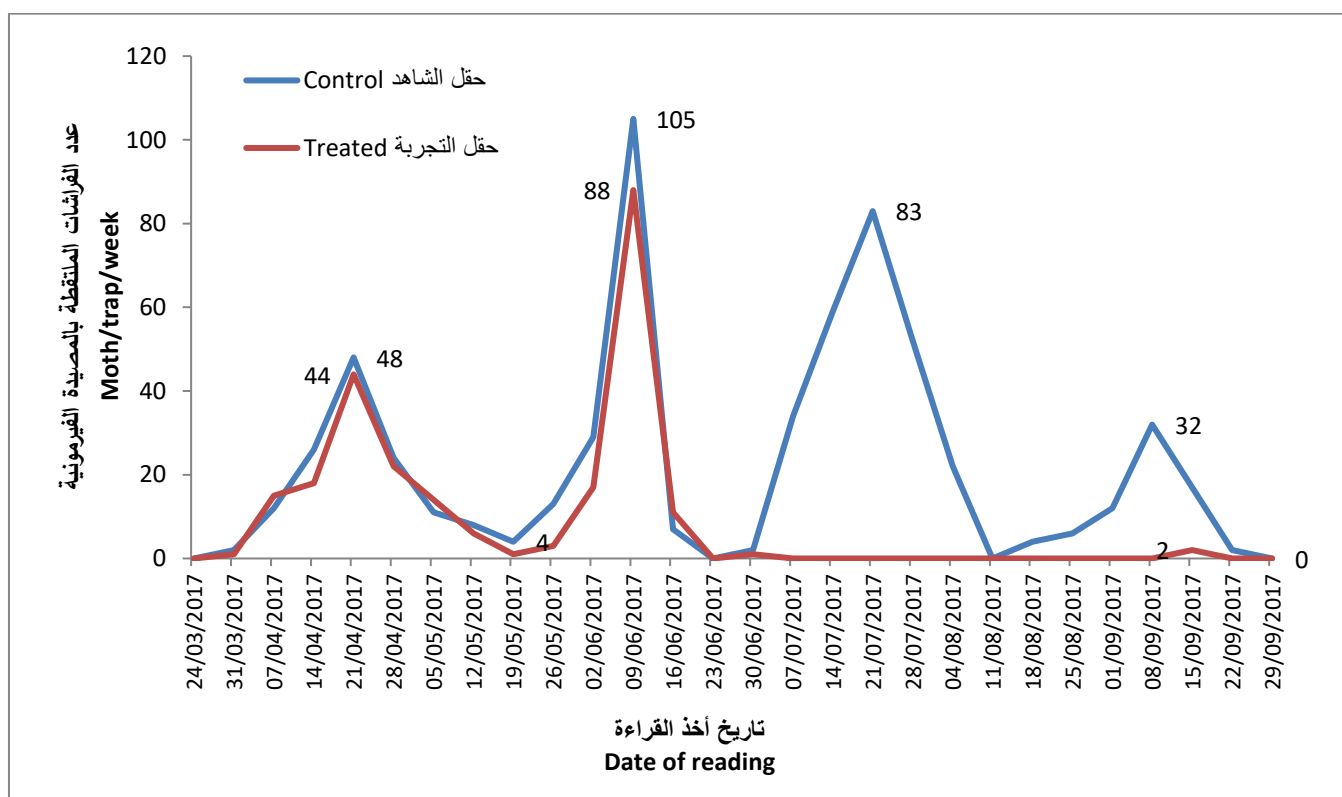
أخذت بعد نشر الفيرمونات (جدول 1). فبعد أسبوع من نشر الفيرمونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي كان متوسط عدد بيوض فراشة ثمار العنب في الحقل المعامل 1.5 ± 10.3 بينما كان في حقل الشاهد 7.6 ± 22.7 ، ارتفع هذا العدد بعد أسبوعين من نشر الفيرمونات إلى 3.9 ± 47.2 في حقل الشاهد بينما كان في الحقل المعامل 3.3 ± 20 ، وكانت الفروق معنوية بين الشاهد ومعاملة الفيرمونات، وفي الأسبوع الرابع من بدء المعاملة وصل متوسط عدد البيوض في حقل الشاهد إلى 4.1 ± 75.1 وكان في الحقل المعامل 2.3 ± 30.3 وهذا متزامن مع تسجيل أعلى نسبة صيد للفراشات خلال الجيل الثالث 88 فراشة/الأسبوع وبحساب نسبة التخفيض لعدد البيض الموضوع من قبل إناث الفراشة في حقل التشويش الجنسي بالفيرمونات الجنسية بالمقارنة مع الشاهد نلاحظ أنها بلغت 58.7% في الأسبوع الأول من بدء التجربة وارتفعت لتصل إلى 70.5% في الأسبوع السادس من بدء المعاملة وهذه النتائج تعكس مدى كفاءة هذه الطريقة في الحد من الإصابة بفراشة ثمار العنب.

المصادر الفيرومونية أي فراشة لغاية 15/9/2017 حيث مسكت فراشتان/مصيدة/أسبوع وهذا يمثل إجمالي الفراشات الممسوكة طيلة فترة الجيلين الثالث والرابع.

مما سبق نستنتج أن طريقة التشويش الجنسي بالفيرمونات قد تميزت بكفاءة عالية جداً في تخفيض أعداد الفراشات وهذا ينعكس إيجاباً على تخفيض نسبة وشدة الإصابة بهذه الحشرة وعليه كان لابد من دراسة مدى تأثير هذه الطريقة في تخفيض أعداد بيوض ويرقات فراشة ثمار العنب على العناقيد المصابة.

دراسة كفاءة نشر الفيرمونات الجنسية على متوسط عدد البيوض الموضوعة من قبل إناث فراشة ثمار العنب

وجدت فروق معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملة الفيرمونات من حيث متوسط عدد البيوض الموضوعة من قبل الإناث في جميع القراءات التي



شكل 2. عدد الفراشات الممسوكة أسبوعياً بالمصيدة الفيرومونية بعد نشر الموزعات الفيرومونية بطريقة تعطيل التزاوج.

Figure 2. Number of weekly moth catches by the pheromone traps used for mating disruption.

جدول 1. كفاءة الفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي في تخفيض عدد بيض فراشة ثمار العنب.

Table 1. The efficiency of mating disruption pheromones in reducing the number of grape berry moth eggs.

النسبة المئوية لتخفيض عدد البيض وفق معادلة تلتون وهندرسون % egg reduction based on Henderson and Tilton formula	متوسط عدد البيوض في 100 عنقود Average number of eggs in 100 clusters		تاريخ اخذ القراءة Date of reading
	التجربة Treated	الشاهد Control	
	0.4±1.6 a	0.9±1.4 a	2017/6/27
	0.7±1.1 a	0.2±1.0 a	2017/6/30
58.7	1.5±10.3 a	7.6±22.7 b	2017/7/6
61.5	3.3±20.0 a	3.9±47.2 b	2017/7/12
68.4	1.6±22.3 a	6.2±64.2 b	2017/7/18
63.3	2.3±30.3 a	4.1±75.1 b	2017/7/24
70.4	1.1±12.6 a	2.0±38.8 b	2017/7/30
70.5	1.4±10.1 a	1.2±31.2 b	2017/8/6

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه في نفس الصف تعني عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05

Means followed by the same letters in the same row are not significantly different at P = 0.05

الضرر الناتج عن تغذية اليرقات (Louis & Schirra, 2001) رغم أن نسبة تخفيض اليرقات وصلت إلى 70.2% إلا أن متوسط النسبة المئوية لعدد اليرقات في حقل الفيرومونات بقي فوق العتبة الاقتصادية 5% (Masante-Roca *et al.*, 2007)، وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع كثافة مجتمع الآفة حيث نقل فعالية الفيرومونات في حال الكثافات العالية للآفة (Moschos *et al.*, 2004) أو قد يكون بسبب طبيعة المنطقة الجغرافية والارتفاع الكبير في درجات الحرارة خلال شهر تموز/يوليو وحركة الرياح حيث تسهم هذه العوامل بدور مهم في انتشار الفيرومون بالحقل وبالتالي تؤثر في نجاح عملية المكافحة (Akyol & Alsan, 2010). في هذه الدراسة كان حقل التجربة في منطقة سهلية تختلف فيها سرعة الرياح بين الصباح الباكر والمساء حيث تزداد سرعة الرياح في فترة ما بعد الظهر إلى ما بعد غروب الشمس وبالتالي تختلف كمية الفيرومونات المنتشرة في الحقل بين فترتي الصباح والمساء، يضاف إلى ذلك صغر مساحة حقل التجربة التي لا تتعدى ثلاثة دونمات بينما أكد كثير من الباحثين أن المكافحة بالفيرومونات تحتاج إلى مساحات واسعة تتعدى 300 هكتار (Varner *et al.*, 2001). كما أكد معظم الباحثين على أهمية استعمال مبيد حشري في الجيل الثاني لتخفيض مجتمع الآفة بحيث يتمكن من استعمال الفيرومونات فقط في مكافحة الجيل الثالث لهذه الآفة (Cristina *et al.*, 2013؛ Louis & Schirra, 2001)، وذلك عند استخدام الفيرومونات ومبيد حشري بحيث يتم ضبط أعداد الآفة في الجيلين الأول والثاني وتستعمل فقط الفيرومونات في الجيل الثالث بسبب اقتراب جني المحصول للتخفيف من أضرار المبيدات على صحة الإنسان. وقد أكد الباحثين على ضرورة نشر الفيرومونات في الحقل منذ بداية نيسان/أبريل أي مع بداية نشاط الحشرة، كما أشار العديد من الباحثين (Charmillot & Pasquier, 2000؛ Ioriatti *et al.*, 2008؛ Varner *et al.*, 2001) إلى أهمية طريقة التشويش الجنسي بالفيرومونات في مكافحة فراشة ثمار

دراسة كفاءة الفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي في تخفيض عدد اليرقات لفراشة ثمار العنب

من خلال النتائج (جدول 2) نلاحظ أن متوسط عدد اليرقات قبل توزيع الفيرومونات بثلاثة أيام كان 1.5±9.5 في حقل التجربة وكان 1.1±9.8 في حقل الشاهد. ارتفع هذا المتوسط إلى 2.1±10.1 في حقل التجربة بعد أسبوع من توزيع الفيرومونات بينما وصل إلى 3.1±12.2 في حقل الشاهد، أما بعد أسبوعين من بدء المعاملة بالفيرومونات فزاد متوسط عدد اليرقات في حقل الشاهد إلى 2.1±30.8 بينما كان في حقل التجربة 2.2±10.4، وكانت نسبة تخفيض اليرقات نتيجة نشر الفيرومونات في الحقل 65.2%. أما بعد 24 يوماً من توزيع الفيرومونات فقد ارتفع متوسط عدد اليرقات في حقل الشاهد إلى 2.2±36.4 بينما كان في حقل التجربة 2.1±11.9، وكانت نسبة تخفيض أعداد اليرقات نتيجة نشر الفيرومونات 66.3%. ظهرت الفروق المعنوية بين التجربة والشاهد بدءاً من القراءة الثالثة أي بعد سبعة أيام من توزيع الفيرومونات في الحقل حتى القراءة الأخيرة أي بعد شهر من توزيع الفيرومونات وكانت نسبة تخفيض اليرقات 70.2%. بدأت أعداد اليرقات بالانخفاض في كل من حقل التجربة وحقل الشاهد نتيجة وصول اليرقات إلى عمر العذراء، فقد كان متوسط النسبة المئوية لعدد اليرقات في حقل التجربة عند القراءة الأخيرة في الأسبوع الأول من شهر آب/أغسطس 2.1±10 بينما وصلت إلى 3.5±34.6 في حقل الشاهد وبلغت نسبة التخفيض في أعداد اليرقات 70.1%.

لقد كانت كفاءة الفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي في تخفيض أعداد يرقات فراشة ثمار العنب فعالة في التقليل من نسبة الإصابة والضرر الذي تسببه هذه الآفة حيث وصلت نسبة التخفيض لعدد اليرقات بعد شهر من نشر الفيرومونات في الحقل إلى 70.1% وهذا يتوافق مع معظم الدراسات التي تؤكد على فعالية الفيرومونات في مكافحة فراشة ثمار العنب بطريقة التشويش الجنسي وأثرها في تخفيض شدة

إن أهمية الفيرومونات الجنسية في مكافحة فراشة ثمار العنب تأتي من أن طريقة المكافحة بالتشويش الجنسي تمنع عملية التزاوج وبالتالي لا يتم تلقيح للإناث فتُخفض عدد البيوض وعدد اليرقات الفاقسة فلا يحدث تغذية على حبات العنب ولا يحدث جروح على الحبات وهذا يخفف من إمكانية الإصابة بمرض العفن الرمادي. والتخفيف من الخسائر الاقتصادية في محصول العنب. وهي آمنة بيئياً ولا يمكن للحشرات أن تشكل سلالات مقاومة.

يمكننا في نهاية هذا البحث أن نستنتج ما يلي: (أ) كان لفراشة ثمار العنب أربعة أجيال واضحة في موقع البحث، (ب) ضرورة استخدام المصائد الفيرومونية لرصد بداية ظهور أجيال فراشة ثمار العنب بغية تحديد الوقت الأمثل للتدخل في مكافحتها، (ج) للفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي كفاءة عالية في تخفيض نسبة وشدة الإصابة بفراشة ثمار العنب، (د) التشجيع على استخدام تقنية التشويش الجنسي بالفيرومونات للسيطرة على فراشة ثمار العنب.

العنب وأكدوا على نجاح هذه التقنية في حال استعملت على مساحات واسعة تفوق 300 هكتار وعلى ضرورة استخدام المبيدات الحشرية في حال الكثافات العالية للفراشة في الجيل الثاني بحيث نستطيع الاعتماد على الفيرومونات بمفردها في مكافحة الجيل الثالث عند قرب جني المحصول. بينت الدراسة التي أجراها Nucifora et al (1996) في جنوب شرق إيطاليا باستخدام الفيرومونات في مكافحة فراشة ثمار العنب أن طريقة التشويش الجنسي بالفيرومونات أكثر فعالية في المكافحة ولكن مع الإصابات العالية يخف تأثيرها.

استخدمت الفيرومونات الجنسية في مكافحة العديد من الحشرات فقد استخدمت في مصر لمكافحة دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* على القطن وأعطت فعالية عالية وصلت حتى 80% (Islam et al., 2008)، كما استخدمت في مكافحة دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* في بساتين التفاح والأجاص في استراليا وكانت نتائج المكافحة جيدة (Williams, 1989).

جدول 2. كفاءة الفيرومونات الجنسية بطريقة التشويش الجنسي في تخفيض عدد يرقات فراشة ثمار العنب.

Table 2. The efficiency of mating disruption in reducing the number of grape berry moth larvae.

النسبة المئوية لتخفيض عدد اليرقات وفق تلتون وهيدرسون %reduction in larvae according to Henderson and Tilton	متوسط عدد اليرقات في 100 عنقود Average number of larvae in 100 clusters		التاريخ Date
	التجربة Treated	الشاهد Control	
0.0	1.5±9.5 a	1.1±9.8 a	2017/6/27
14.6	2.1±9.5 a	1.5±9.8 a	2017/6/30
65.2	2.1±10.1 a	3.1±12.2 a	2017/7/6
66.7	2.2±10.4 a	2.1±30.8 b	2017/7/12
66.3	1.1±10.7 a	2.5±33.2 b	2017/7/18
70.2	2.1±11.9 a	2.2±36.4 b	2017/7/24
70.1	1.4±10.2 a	5.6±35.4 b	2017/7/30
	2.1±10.0 a	3.5±34.6 b	2017/8/6

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه في نفس الصف تعني عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05

Means followed by the same letters in the same row are not significantly different at P = 0.05

Abstract

Soleiman, M., D. Namour, B. Al-Abdallah and A.Y. Ali. 2019. Study of the changes in the number of grape berry moth *Lobesia botrana* Den& Sch and the possibility of controlling it with sex pheromones using the mating disruption technique. *Arab Journal of Plant Protection*, 37(1): 40-48.

This experiment was conducted in a vineyard in Zaidel area, located 5 km east of Homs city during the 2017 season. Adult grape berry moth activity began on 29/3/2017, and the moth had four generations during this season. The first generation peak was during the third week of April, the second generation peak was during the second week of June, the third generation peak was during the third week of July and the fourth generation peak was during the second week of September. The highest flight activity was during the moth second generation and reached 105 moths/week/trap. The use of the sex pheromones of the grape berry moth by applying the mating disruption technique was effective in reducing the numbers of the captured moths to a very low limits, which reached 3 moths in the experimental field, as compared to 325 moths in the control field, during the third and fourth generations. This method also reduced the number of larvae and moth eggs on infected clusters in the experimental field by 70.2% and 70.5%, respectively.

Keywords: *Lobesia botrana*, sex pheromones, mating disruption.

Corresponding author: Mahasen Alsoleiman, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Directorate of Agriculture in Homs, Plant Protection Department, Homs, Syria, email: mahasen.1971@gmail.com

References

- European Grapevine Moth, *Lobesia botrana* (Den. & Schiff.) in the Douro. Journal of Ciência e Técnica Vitivinícola, 18: 1006-1011.
- Descoins, C.** 1990. Grape berry moth and grape vine moth in Europe. Pages 213-222. In: Behavior-modifying Chemicals for Insect Management: Applications of Pheromones and Other Attractants. R.L. Ridgway, R.M. Silverstein and M.N. Inscoc (eds.). Marcel Dekker Inc., New York.
- Eghtedar, E.** 1996. Biology of *Lobesia botrana* in Fars province. Applied Entomology and Phytopathology 63: 5-6.
- Esmaili, M.** 1983. Important pests of fruit trees in Iran. Publishing Center of Sepehr. Tehran, Iran, 578pp.
- Fermaud, M. and R. Le Menn.** 1992. Transmission of *Botrytis cinerea* to grapes by grape berry moth larvae. Phytopathology, 82: 1393-1398.
<https://doi.org/10.1094/Phyto-82-1393>.
- Gabel, B.** 1981. Effects of temperature on the development and reproduction of the grape moth *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Lepid., Tortricidae). Anzeiger für Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz.V (54)(6): 83-87.
- Godane-Biczo, M. and K. Erdeli.** 1996. "The dominance relationship between the spotted grape berry moth (*Lobesia botrana* Den and Schiff.) and the saddled grape berry moth (*Eupocilia ambiguella* Hubner) in the historic wine growing region of Pannonhama." Novevényvedelem (Hungary), 32: 287-290
- Gonzales, M.** 2010. *Lobesia botrana*: polilla de la uva. J.Revista. Enologia. 2: 2-5.
- Hoffman, C.J., T.J. Dennehy and R.M. Pool.** 1999. Cold hardiness and winter survival of the grape vine moth, in New York State. Entomologia Experimentals Applicata, 57: 157-183.
- Ioriatti, C., L. Mattedi, E. Meschalchin and M. Varner.** 2007. 20 años de experiencia en la aplicación de feromonas para el control de polilla del racimo (*Lobesia botrana*) en viñedos del Trentino Alto Adige (Italia). Pages 73-79. In Proceedings, las Jornadas Internacionales sobre Feromonas y su uso en Agricultura, Murcia, Spain, 21-22 November 2006. Consejería de Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Ioriatti C., A. Lucchi and B. Bagnoli.** 2008. Grape area wide pest management in Italy. Pages 208-225. In: Area wide pest management: theory and implementation. O. Koul, G. Cuperus and N. Elliott (eds.). CAB International, Wallingford, UK.
- Islam, M.A., M. Yamamoto, M. Sugie, H. Naka, T. Suzuki and T. Ando.** 2008. LC/MS Analyses of Dienyl Lepidopteran Sex Pheromones for Unraveling the Diversity of Mating Communication Systems. Page 96. In: 4th Pan Pacific Conference on Pesticide Science. June 1-5, Honolulu, Hawaii, USA.
- ابراهيم, محمد ونوفل الرضوان.** 2006. رصد النشاط الموسمي لمجموع دودة ثمار العنب *Lobesia botrana* Sch في حمص. الصفحات A16-A15. في ملخصات المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، 23-19 تشرين الثاني/نوفمبر 2006، دمشق، سورية، بحث رقم E18.
- السليمان، محاسن.** 2010. ديناميكية وآلية مكافحة فراشة ثمار العنب في المنطقة الوسطى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البعث، سورية، الصفحات 55-65.
- المجموعة الإحصائية الزراعية.** 2004-2016. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية. الصفحات 11-13. **دوارة، أسد.** 2000. دراسة بيئية وحيوية لفراشة ثمار العنب وطرق مكافحتها في جنوب سورية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية. الصفحات 63-71.
- Addante, R., T. Moleas and G. Ranieri.** 2003. Preliminary investigations on the interactions between spiders (Araneae) and grapevine moth (*Lobesia botrana* Denis and Schiffmuller) populations in Apulian vineyards. Proceedings of the IOBC/WPRS working group 'Integrated Protection and Production in Viticulture'. Organisation Internationale de Lutte Biologique Integree (OILB)/Section Regional Ouest Palearctique (SROP), 26: 111-115.
- Akyol, B. and M.M. Aslan.** 2010. Investigations on efficiency of mating disruption technique against the European grapevine moth (*Lobesia botrana* Den. Et. Schiff.) (Lepidoptera; Tortricidae) in vineyards, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9: 730-735.
<https://doi.org/10.3923/javaa.2010.730.735>
- Ben Mosbah, A.** 2005. Presence of predators and parasitoids of (*Lobesia botrana* Den.&Schiff Lepidoptera : Tortricidae) in the Mediterranean vineyard. MSc Thesis, IAMB Mediterranean Agronomic Institute of Bari, Organic Farming. Pages 13-16
- Buser, H.R., S. Rauscher and H. Arn.** 1974. Sex Pheromone of *Lobesia botrana* (E,Z)-7,9-dodecadienyl acetate in the female grape vine moth. J. Zeitschrift für Naturforschung 29c. 781-783.
- Cardé, R.T., R.L. Ridgway, R.M. Silverstein and M. Inscoc.** 1995. Behavior-modifying chemicals for insect management. 241-265. Academic London, United Kingdom.
- Carlos C., F. Alves and L. Torres.** 2010. Constraints to the application of mating disruption against *Lobesia botrana* in Douro Wine Region. Congresso Internacional de Viticultura de Montanha, Castiglione di Sicilia, 12-14 Maio 2010
- Charmillot, P.J. and D. Pasquier.** 2000. Lutte par confusion contre les vers de la grappe: succès et problèmes rencontrés. International and Organization for Biological and integrated Control (IOBC)/West Palearctic Regional Section (WPRS). 23: 145-147
- Cristina, C., G. Fátima, S. Susana, S. Juliana, S. Lav, S. Rui, M. José, N. Márcio, L. Álvaro, S. Sérgio, A. José, V. Claire, M. Guilhermina and T. Laura.** 2013. Environmentally safe strategies to control the

- Stora, R.** 1983. Food plants of the grape vine moth, (*Lobesia botrana*) in Bulgar. Review of Agriculture Entomology, No: 71.
- Thiery, D. and J. Moreau.** 2005. Relative performance of European grapevine moth (*Lobesia botrana*) on grapes and other hosts. *Oecologia*, 143: 548-557.
<https://doi.org/10.1007/s00442-005-0022-7>
- Thiery, D.** 2008. Les Tordeuses nuisibles à la vigne. In *Les ravageurs de la vigne*. Féret, Bordeaux. pp. 15.
- Saeidi, K. and B. Kavooosi.** 2011. Seasonal flight activity of the grape berry moth *Lobesia botrana* Den. and Schiff. (Lepidoptera Tortricidae) in Sisakht region, Iran. *African Journal of Agricultural Research*, 6: 3568-3573.
- Varner, M., R. Lucin, L. Mattedi and F. Forno.** 2001. Experience with mating disruption technique to control grape berry moth, *Lobesia botrana*, in Trentino. International and Organisation for Biological and integrated Control (IOBC)/West Palaearctic Regional Section (WPRS), 24: 81-88.
- Varela, L.G., R.J. Smith, M.L. Cooper and R.W. Hoenisch.** 2010. European grapevine moth, *Lobesia botrana*, in Napa Valley Vineyards. *Pract. Winery Vineyard*: 1- 5.
- Williams, D.G.** 1989. Forecasting codling moth spray dates with pheromones traps and weather data. Pages 115-118. In: *Application of pheromones to pest control*. T.E. Bellas (ed.). Proceedings of a workshop held at CSIRO Entomology, Canberra, CSIRO Entomology 1989.
- Witzgall, P., M. Bengtsson and R.M. Timble.** 2000. Sex pheromone of grape vine moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental Entomology*, 29: 433-437
<https://doi.org/10.1603/0046-225X-29.3.433>
- Louis, F. and K.J. Schirra.** 2001. Mating disruption of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) in vineyards with very high population densities. International and Organisation for Biological and integrated Control (IOBC)/West Palaearctic Regional Section(WPRS). 24: 75-80
- Masante-Roca, I., S. Anton, L. Delbac, M.-C. Dufour and C. Gadenne.** 2007. Attraction of the grapevine moth to host and non-host plant parts in the wind tunnel: effects of plant phenology, sex, and mating status *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 122: 239-245.
- Mashahdi-Jafarloo, M., M.H. Kazemi, F. Golshan and M. Irandust.** 2004. Evaluation of the population dynamics of grape berry moth, *Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lep.: Tortricidae) to determine the best application times of insecticides. Pages 32. Proceeding of 16th Iranian Plant Protection Congress.
- Moschos T., C. Souliotis, T. Broumas and V. Kapothanassi.** 2004. Control of the European Grapevine Moth *Lobesia botrana* in Greece by the Mating Disruption Technique: A Three-Year Survey. *Phytoparasitica*, 32: 83-96.
- Nucifora, A., E. Buonocore, A. Colombo, P. Boncoraglio, G. Campo and M.T. Nucifora.** 1996. Il metodo della confusione sessuale nella lotta contro *Lobesia botrana* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera, Tortricidae) su uva "Italia" in vigneti della Sicilia orientale (I contributo). *Informatore Fitopatologico*, 46: 56-61.
- Remund, U., E. Boller and M. Zuber.** 1996. Zur Verwirrungstechnik des Einbindigen und Bekreuzten Traubenwicklers in der Ostschweiz. *Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau*, 132: 212-215.
- Roelofs, W., J. Kochansky, R. Cardé and H. Arn.** 1973. Sex attractant of the grape vine moth, *Lobesia botrana*. *Mitteilungen-der-Schweizerischen-Entomologischen-Gesellschaft*. 46: 71-73.

Received: May 11, 2018; Accepted: January 7, 2019

تاريخ الاستلام: 2018/5/11؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2019/1/7