مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

دراسة دورة حياة حشرة جادوب أعشاش الصنوبر *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & schiffermuller) في غابات الصنوبر بمحافظة حماه

الدكتور موسى السمارة*
الدكتور وجيه قسيس**
شادي سليمان***

(تاريخ الإيداع 28 / 10 / 2013. قبل للنشر في 8 / 9 / 2014)

□ملخّص□

تطرق هذا البحث لدورة حياة جادوب أعشاش الصنوبر في البيئة الحراجية لمحافظة حماه ممثلة عن المنطقة الوسطى من سورية، بغية الحصول على معطيات تخدم في وضع برنامج إدارة متكاملة لها. تمت الدراسة في موقعين حراجيين متباينين مناخياً، و جعرافياً، الموقع الأول في برشين التابعة لمنطقة مصياف، و الموقع الثاني هو جبل كفراع القريب من مدينة حماه ، وجدنا اختلافاً بين موقعي الدراسة في بداية انبثاق الحشرات الكاملة الملتقطة بالمصائد الفرمونية ، حيث كانت بداية الاصطياد في 22 حزيران في موقع كفراع و في 21 آب في موقع برشين و عند انخفاض متوسط الحرارة اليومية دون 15 د م توقف الاصطياد في كلا الموقعين . لم يلاحظ تأثر كثافة المجتمع الحشري باختلاف درجات الحرارة بين الموقعين بل شكل أحد العوامل المؤثرة في التبكير أو التأخير في انبثاق الحشرات الكاملة. شوهدت لطع بيض جادوب أعشاش الصنوبر لأول مرة في بداية شهر أيلول في موقع برشين و في 13 أيلول في موقع كفراع. بلغ عدد البيض في اللطعة الواحدة حوالي 112–300 بيضة، و بمتوسط 199.13± 5.7 وهي تمثل خصوبة الأنثى، مع عدم وجود فروق معنوية لخصوبة الأنثى بين الموقعين . استمرت حضانة البيض بين 34–50 يوماً اختلفت حسب الموقع و المناخ المحلي و بمتوسط 41 يوماً . وصلت نسبة فقس البيض في برشين الى 80% بتاريخ 2011/10/20 و وصلت النسبة نفسها في كفراع بتاريخ 2011/10/30. مرت يرقات جادوب أعشاش الصنوبر بخمس مراحل عمرية عاشت ضمن أعشاش بحياة جماعية مهمة لبقائها واستمرارها. تقضي الحشرة معظم مراحل تطورها اليرقية خلال فصل الشتاء، وامتد التطور اليرقي في كفراع وبرشين لفترة 172،193 يوماً على التوالي، وعند انتهاء التطور اليرقي ، تغادر اليرقات مكتملة النمو أعشاشها بشكلٍ جماعي وتهبط باتجاه التربة على هيئة سلسلة تسير خلف بعضها ، وتبحث عن أماكن مناسبة للتعذر.

الكلمات المفتاحية: جادوب أعشاش الصنوبر– لطعة بيض – دورة الحياة– المصائد الفرمونية

* **أستاذ – المعهد العالي لبحوث البيئة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.**
** **أستاذ – قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة دمشق–دمشق– سورية.**
*** **طالب دراسات عليا(ماجستير) –قسم الوقاية البيئية– المعهد العالي لبحوث البيئة– اللاذقية–سورية .**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (5) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (5) 2014

The Life Cycle of Pine Processionary Moth *Thaumetopoea pityocampa* (Denis&schiffermuller) in pine forests of hama province

Dr. Mowsa Alsamara[*]
Dr. Wajeh Kasses[**]
Shady Soliman[***]

(Received 28 / 10 / 2014. Accepted 8 / 9 /2014)

□ ABSTRACT □

The Pine Processionary Moth *Thaumetopoea pityocampa* (Denis&schiffermuller) (Lepidoptera:Thaumetopoeidae), is one of the most harmful insects that defoliate pines, causing economic damage in Mediterranean countries including Syria. The Pine Processionary Moth feed on the needles, which are photosynthetic organs of plants; therefore, the loss of needles reduces annual incremental diameter growth, considerably and increases susceptibility to secondary pests. The noxious hairs "setae", which covers the body of the larvae, can cause large harm for humans and animals, when they contact with skin .In addition to the great infection of the forest, it may cause unparallel in environmental system in forest .This research throws light on the life cycle of Pine Processionary Moth in Hama forest, to get more information to help to put integrated management program for it and to limit its damages and to decrease of the use chemical material in forest. We found out that the beginning of the emergence of adults was at the end June, when the flight stopped at the rise of the average daily temperature above 30 C or at its fallen under 15 C. The climate differences don't affect the density of the insect population .The mass of eggs were seen at the beginning of September, the average of numbers of eggs in one mass is about 200 eggs, which represent the female fertility and the eggs until they hatch take 40 days , this differs according to site and the local climate. The larvae has five instars lived within nests (larvae live gregariously). The insect spent most of the larval developmental stage during winter, when the larval stage Spreads for about 172-193 days.

Key Words: Pine processionary Moth, Life cycle, Egg mass.

[*]**Professor, integrated pest management, high institute for environmental research, Tishreen University, Lattakia, Syria**

[**]**Professor, department of plant protection, faculty of agriculture, University Damascus, Syria**.

[***]**postgraduate student, high institute for environmental research, -Tishreen University, Lattakia, Syria**

مقدمة:

تبلغ مساحة الغابات في سورية (580858)هكتاراً، منها (232840)هكتاراً غابات طبيعية و(348018) هكتاراً غابات اصطناعية (مديرية الإحصاء، 2009). تمتد الغابات في محافظة حماه على مساحة (38703) هكتاراً منها (15562) هكتاراً غابات طبيعية و(23141) هكتاراً غابات ناتجة عن التشجير الحراجي، تتوزع هذه الغابات في منطقتي الاستقرار الأولى و الثانية و تكون في معظمها غابات مختلطة خصوصا في منطقة الاستقرار الأولى و يعد كلا من: السنديان العادي *Quercus calliprinos Webb*، الصنوبر البروتي *Pinus brutia* من أهم مكونات هذه الغابات. تشكل الغابات الصنوبرية نسبة 32% من مجمل مساحة هذه الغابات بمساحة (12492) هكتاراً.(دائرة الحراج بحماه ،2008). تتعرض أشجار الصنوبريات *Pinus spp.* للعديد من الآفات الحشرية أهمها حشرة جادوب أعشاش الصنوبر *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermuller) التي تعد من أهم الآفات الحشرية التي تغزو مجتمع غابات الصنوبر في العديد من بلدان البحر المتوسط وكذلك في سورية . تسبب هذه الآفة أضراراً كبيرة على الصنوبريات بسبب تغذيتها على البراعم والأوراق الإبرية، تبدأ بضعف النمو والإثمار وتنتهي بتعرية الشجرة وضعف قدرة النبات على مقاومة الآفات الأخرى، وقد تؤدي إلى موتها. ينتشر ضررها إلى درجة أن تسبب خللاً بالنظام البيئي في الغابة، و تسبب يرقات هذه الحشرة التهابات موضعية وطفح جلدي على جسم الإنسان و الحيوان ويمكن أن تؤدي إلى نتائج صحية سيئة،(Rive, 1966; Démolin G,1996; Avtzis, 2001; Babur, 2002; Kanat *et al.*, 2002). تؤثر هذه الحشرة بشكل سلبي على الغابات و وظائفها البيئية والاجتماعية والسياحية. تعد أنواع الصنوبر .*Pinus* spp و الأرز .*Cedrus* spp عوائل لجادوب أعشاش الصنوبر.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من أهمية غابات الصنوبر في سورية بشكل عام وفي محافظة حماه بشكل خاص وما تتعرض له هذه الغابات سنوياً للإصابة الشديدة بحشرة جادوب أعشاش الصنوبر. وقد عني هذا البحث بدراسة دورة حياة حشرة الجادوب في البيئة الحراجية لمحافظة حماه بغية الحصول على المعطيات التي يمكن أن تساهم في وضع برنامج مكافحة متكاملة لهذه الآفة، والتخفيف من أضرار الآفة وتقليص استخدام الكيماويات في مكافحتها.

طرائق البحث ومواده:

1. **اختيار الموقع:**

نفذ البحث خلال الموسم 2012/2011 في محافظة حماه في موقعين حراجيين:

a) **الموقع الأول (برشين):** يقع في منطقة مصياف على بعد 55 كم غربي مدينة حماة. خط العرض N 34.53.32 خط الطول E 36.20.29، الارتفاع عن سطح البحر 883 متر. وهو يقع في منطقة الاستقرار الأولى، إذ يبلغ معدل الهطول المطري السنوي (حسب معطيات محطة عين حلاقيم التي تبعد عن الموقع بحوالي 5كم) /1755/ مم. تبلغ مساحة الموقع 45 هكتاراً. يضم بالإضافة للصنوبر البروتي أنواع الصنوبر الثمري والكستناء وهو موقع مشجر منذ عام 1970.

b) **الموقع الثاني (كفراع):** يقع على جبل كفراع على بعد 10كم جنوبي مدينة حماة، خط العرض 35.12.56 وخط الطول36.47.49 . يبلغ ارتفاع الجبل عن سطح البحر ما بين 500–600 متر. وهو يقع في منطقة الاستقرار

الثانية، يبلغ معدل الهطول المطري السنوي في أقرب محطة مطرية لها في صوران 399 مم. تبلغ مساحة الموقع 380 هكتاراً، و يضم بالإضافة إلى الصنوبر البروتي أنواع الصنوبر الثمري و الكينا و السرو و الكازورينا و الفستق الحلبي و هو موقع مشجر منذ عام 1977.

- تم تنفيذ العمل المخبري في مركز تربية الأعداء الحيوية بحماه.

2. رصد نشاط بالغات جادوب أعشاش الصنوبر في الغابة:

2-1. الطيران الموسمي لبالغات حشرة جادوب أعشاش الصنوبر:

استخدم في متابعة الطيران الموسمي المصائد الفرمونية الجاذبة شكل دلتا، تحوي الفرمون الجنسي للحشرة ، صيغته الكيميائية (Z)-13-hexadecen-11-yny1 حسب (Guerrero *et al.*, 1981) المصنع تجارياً باسم pityolure® مصدره فرنسا. وضعت ثلاث مصائد موزعة ضمن مساحة واحد هكتار في كل موقع من مواقع الدراسة (Jactel *et al.*, 2006) . علقت المصائد على ارتفاع 2 متراً، وتم تبديل الفرمونات مرة كل شهر و تبديل اللاصق مرة كل أسبوع (حسب توصيات وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي). سجلت أعداد الفراشات في المصائد مرة أسبوعياً خلال فترة الدراسة. وحسبت متوسطات قراءة المصائد الثلاث في كل موقع في كل أسبوع، و في كل شهر من أشهر النشاط . وتم إجراء تحليل التباين لمتوسطات درجات الحرارة في كلا الموقعين باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 15.0 .

2-2. رصد نشاط وضع البيض وخصوبة الفراشات:

رصدت فترة وضع البيض في كل من المواقع المدروسة عن طريق فحص 50 شجرة موزعة على مسافات متباعدة، تم اختيارها بشكل عشوائي في كل موقع. أجريت المشاهدات مرة أسبوعياً بدءاً منذ تسجيل أول فراشة في المصائد الفرمونية، وجمعت لطع البيض (لطع من البيض توضع متجاورة بترتيب أسطواني حول ورقة إبرية من الصنوبر) المتواجدة على الأشجار المحددة أسبوعياً وأحصيت أعدادها حسب Schmidt (1989)، و تم رسم منحنى وضع البيض و قياس مدى ارتباطه احصائياً بمنحنى طيران الذكور. ومن أجل تحديد خصوبة أنثى جادوب أعشاش الصنوبر في الغابة تم جمع 100 عذراء من موقع برشين ، وضعت على درجة حرارة الجو العادي حيث تم وضعها بوعاء بلاستيكي 20*15*15 و طمرت بطبقة من التربة لا تتجاوز سماكتها 5 سم و ضبط الوعاء من الأعلى بغطاء من القماش الأبيض المثقب ، وعند خروج بالغات الحشرة أخذت (20) فراشة أنثى إلى المخبر ، و تم تشريح البطن واستخراج البيض منه وعده وحساب متوسط عدد البيض في بطن الأنثى و مقارنته بعدد البيض في لطعة البيض الواحدة (حيث تم جمعها من أشجار الصنوبر) و ذلك لإثبات أو نفي أن الأنثى الواحدة تضع لطعة بيض واحدة فقط . وتم جمع عشرون لطعة بيض من كل موقع في ثلاث أوقات مختلفة من فترة نشاط وضع البيض (بداية و ذروة ونهاية وضع البيض) وسجلت أعداد البيض في اللطعة الواحدة. وتم إجراء التحليل الإحصائي للبيانات عن طريق تحليل التباين بين متوسط عدد البيض في اللطعة الواحدة و متوسط عدد البيض في بطن الأنثى باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS15.0 .

3. **رصد فترة حضانة البيض والفقس**

-تم جمع /20/ لطعة بيض وضعت حديثاً من كلا الموقعين: برشين و كفراع، وذلك في توقيتين مختلفين، الأول في بداية فترة وضع البيض، والثاني في نهاية فترة وضع البيض، و ذلك بهدف تحديد المدة اللازمة لفقس البيض. تم وضع لطع البيض في موقع الجمع نفسه ضمن صندوق خشبي مزود بفتحات عليها شبك دقيق من الجهات الأربع في مكان مظلل. و تم مراقبة لطع البيض حتى فقس 80% من عدد البيض .

-تم جمع /20/ لطعة بيض من كل من مواقعي الدراسة بشكل أسبوعي خلال فترة وجود البيض في الغابة، و حددت اللطع التي بدأت بالفقس بعد إزالة الحراشف التي تغطيها للكشف عن البيض الفاقس ، ثم حسبت نسبتها من مجموع اللطع المختبرة أسبوعياً، و حدد منحنى تطور فقس لطع البيض لكل موقع.

4. **تطور اليرقات:** تم جمع إثنى عشر عشاً من أعشاش اليرقات من موقعي الدراسة بشكل دوري (كل خمسة عشر يوماً) خلال فترة وجودها على الأشجار في الغابة. و سجلت أوقات تطور اليرقات في كل عمر يرقي في الموقعين حسب Contreras و آخرون (2003)، و تم رسم مخطط التطور اليرقي في موقعي الدراسة.

5. **تحديد بداية و نهاية التعذر:** تم رصد بداية تشكل سلاسل التعذر في موقعي الدراسة، و أخذنا من كل موقع عشر عينات عشوائية من اليرقات الهابطة "مواكب التعذر" ، تحتوي كل عينة على (20) يرقة ، و وضعناها في علب بلاستيكية اسطوانية بقياس 15*10 سم، و أضيف للمرطبانات طبقة من التربة الناعمة بسماكة10-7 سم ، و أغلقت من الأعلى بشبك ناعم من الموسلين. وضعت بشكل آمن بالجو الخارجي في مكان الجمع. ومن خلال مراقبة مواكب التعذر، حددت الفترة اللازمة لهبوط كافة اليرقات من الأعشاش في موقعي الدراسة.

النتائج والمناقشة:

1. البيانات المناخية في بيئة الدراسة:

أخذ متوسط درجات الحرارة اليومية و الحرارة العظمى و الصغرى اليومية خلال فترة الدراسة في موقعي الدراسة(برشين و كفراع) كما في الجدول (1):

الجدول(1) متوسط درجات الحرارة اليومية و الحرارة العظمى و الصغرى لموسم 2011 في موقعي الدراسة.

الموقع	متوسط الحرارة اليومي	متوسط الحرارة العظمى	متوسط الحرارة الصغرى
برشين	16	20	13
كفراع	17.96	24.57	12.75

2. رصد نشاط بالغات جادوب أعشاش الصنوبر في الغابة:

2-1. رصد طيران ذكور فراشة جادوب أعشاش الصنوبر بالمصائد الفرمونية:

سجلت نتائج رصد طيران الفراشة باستخدام المصائد الفرمونية في ثلاث نقط مراقبة في كل من موقعي برشين وكفراع خلال العام 2011.

يبين المخطط (1) متوسط أعداد ذكور الجادوب الملتقطة في المصائد الثلاثة في كل موقع.

أ- موقع برشين:

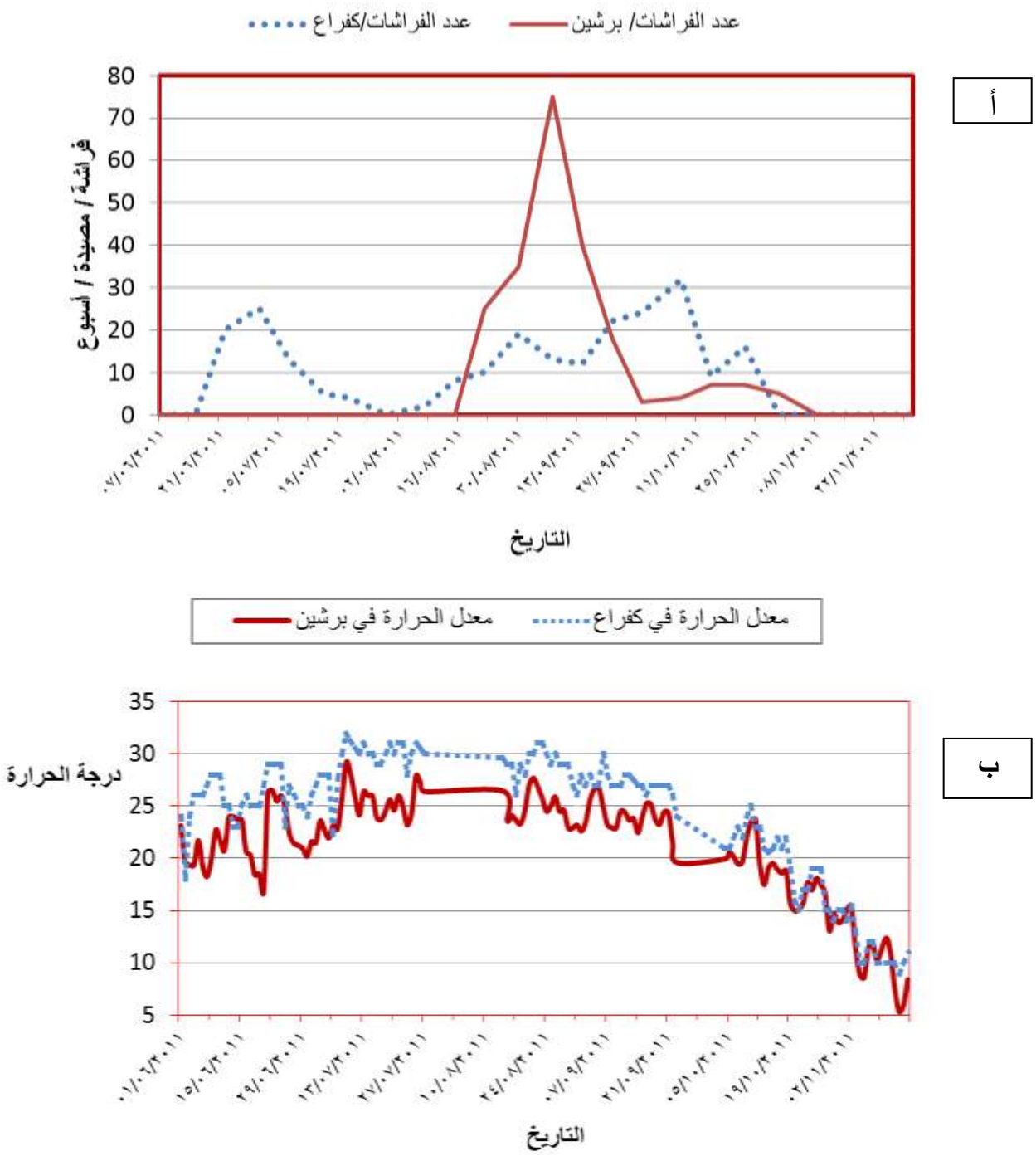
امتدت فترة طيران فراشات الجادوب في موقع برشين لموسم 2011 مدة سبعين يوماً خلال أشهر آب وأيلول وتشرين الأول. بدأ ظهور الذكور في المصائد في 21 آب وازدادت الأعداد في المصيدة تدريجياً بشكل سريع خلال الأسبوعين التاليين، ووصلت ذروة منحنى الطيران في الأسبوع الأول من أيلول وكانت بمعدل 75 فراشة/مصيدة/أسبوع. ثم تراجع معدل الطيران تدريجياً بشكلٍ سريع حتى نهاية أيلول. واستمر معدل الطيران منخفضاً (3-7 فراشة /مصيدة/ أسبوع) خلال شهر تشرين الأول. ولم تسجل المصائد اصطياد أي فراشة بعد 30 تشرين الأول. المخطط(1)

ب- موقع كفراع:

امتدت فترة تسجيل الفراشات الذكور في موقع كفراع مدة أربعة أشهر خلال عام 2011. اختلفت أعداد الفراشات في المصيدة خلال هذه الفترة بين انخفاض وارتفاع. فقد بدأ ظهور الفراشات في المصائد مبكراً في الأسبوع الثالث من حزيران وتزايد في الأسبوع الرابع منه ووصلت إلى 25 فراشة /مصيدة/ أسبوع ، ثم انخفض تدريجياً وتوقف الطيران في الأسبوع الرابع من تموز، ثم ارتفع معدل الطيران من جديد حتى وصل إلى قمة منحنى الطيران 32 فراشة /مصيدة/ أسبوع في الأسبوع الأول من تشرين الأول ثم انخفض تدريجياً في نهاية الموسم وتوقف بعد 22 تشرين الأول.المخطط(1)

يبين المخطط (1) أن متوسط أعداد الفراشات الملتقطة في شهر أيلول في موقع برشين أعلى مقارنة مع بقية الشهور و يدل ذلك على أن الطيران الأعظمي للفراشات كان في شهر أيلول، و بالتحديد الأسبوع الأول منه، كما يبين وجود قمتين لطيران الفراشات في موقع كفراع؛ الأولى في الأسبوع الرابع من حزيران ، و الثانية في الأسبوع الأول من تشرين الأول.

بلغ المتوسط الأسبوعي لاصطياد الذكور خلال أشهر المراقبة في برشين10.9 فراشة/أسبوع، و في كفراع 11.7 فراشة/أسبوع الجدول (2)، وكان موسم الطيران في موقع كفراع مبكراً، و يمتد لفترة أطول، بينما كان موسم الطيران في برشين متأخراً ، و يتميز منحني الطيران بتحدب حاد، حيث بدأ الطيران في كفراع بشكل مبكر في حين كان متوقفاً في الفترة ذاتها في برشين، وكانت قيمة ذروة الاصطياد المسجلة في برشين بتاريخ 7 أيلول أعلى من قيمة ذروة الاصطياد في كفراع و المسجلة بتاريخ 7 تشرين الأول .



المخطط (1): (أ): متوسط أعداد الذكور المسجلة بالمصائد الفرمونية في موقعي الدراسة.

(ب): متوسط درجات الحرارة اليومية المسجلة في موقعي الدراسة برشين وكفراع خلال فترة طيران الفراشات موسم 2011

الجدول (2): متوسط اصطياد المصائد الفرمونية الأسبوعي للموسم 2011 في موقعي الدراسة (كفراع و برشين).

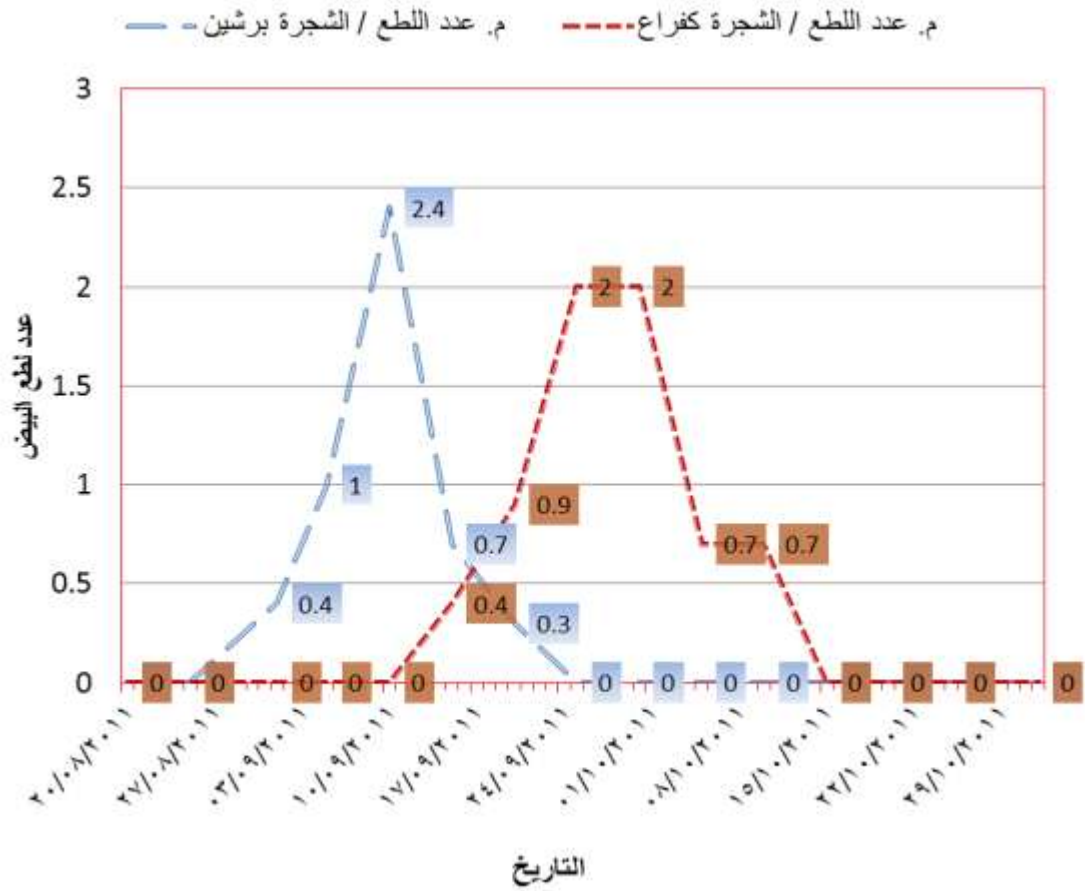
الشهر الموقع	برشين	كفراع
حزيران	0	6.6±11.25
تموز	0	2.7± 5.5
آب	8.9±15	3.5± 9.7
أيلول	5.6± 34	3± 17.7
تشرين أول	0.7±5.7	6.7± 14.2
المتوسط	3.7±10.9	2± 11.7

بمقارنة الاختلاف بين درجات الحرارة في الموقعين المخطط (1)، نلاحظ أن البدء المبكر لطيران الفراشات في موقع كفراع بالمقارنة مع بدء طيرانها في موقع برشين مرتبط بالفارق بين درجات الحرارة بين كلا الموقعين، و الذي يبلغ بالمتوسط 3.17 درجة مئوية، و بالتالي فإن الكم الحراري اللازم لخروج الفراشات من طور التعذر تبلغه الحشرات في موقع كفراع قبل موقع برشين. ترافق توقف نشاط الطيران في موقع كفراع في الفترة مابين 21 تموز و لغاية 8 آب مع ارتفاع متوسط درجات الحرارة في هذه الفترة إلى أعلى من 30 درجة مئوية. يبين المخطط البياني توقف الاصطياد نهائياً في كلا الموقعين عند انخفاض درجات الحرارة المتوسطة عن 15 درجة مئوية، فقد بلغ متوسط الحرارة في الأسبوع الأخير من الاصطياد (كفراع، متوسط الحرارة=14.8، متوسط الحرارة الصغرى=9.9، برشين، متوسط الحرارة اليومية=14.1، متوسط الحرارة الصغرى =11.9). كما يبين تحليل التباين لمتوسطات درجات الحرارة الشهرية وجود فرق معنوي على مستوى ثقة 5% بين كلا الموقعين في كل أشهر الطيران حيث بلغت قيمة (F=23.2,df=278,p=0.028) L.S.D.05=1 ، و بلغ المتوسط الشهري لدرجات الحرارة في برشين 21.19±0.42° و في كفراع 24.36±0.50°. وهذا يشير إلى أن الاختلاف المناخي بين موقعي الدراسة لا يؤثر على كثافة المجتمع الحشري بشكلٍ عام وهذا ما يتوافق مع ما وجده Battisti *et al* (2006) ، بل يشكل أحد العوامل المؤثرة في التبكير أو التأخير في انبثاق الحشرات الكاملة، من دون استبعاد وجود عوامل أخرى قد تؤثر في ذلك ، وبالنظر إلى الفروق الجغرافية بين موقعي الدراسة نجد أن موقع كفراع أخفض من موقع برشين ب 300–400 متراً، وهذا ما لا يتوافق مع العديد من المراجع(Battisti *et al*., 2006; Demolin ,1969; Graf,1990) والتي أجريت في فرنسا وإيطاليا و المغرب ، حيث أشارت إلى أن ظهور الفراشات في الارتفاعات العالية و الأشد برودة يسبق ظهورها في المناطق المنخفضة و الأعلى حرارة. وهنا تجدر الإشارة إلى أن وضع البيض في موقع برشين سبق وضع البيض في موقع كفراع على الرغم من ظهور الفراشات المبكر في موقع كفراع.

كما أن امتداد طيران الفراشات في موقع كفراع لمدة أربعة أشهر في موقع كفراع تخالف ما وجده Battisti *et al* (2006) في إيطاليا بأن مدة الطيران لا تتجاوز الشهرين ، و كذلك ما وجده Graf (1990) في المغرب بأن هذه المدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر، ويفسر ذلك بتنوع العوامل المؤثرة في جادوب أعشاش الصنوبر كالقيمة الغذائية للعائل و شدة الإصابة في الموسم السابق و العوامل المناخية، إلا أن ما وجده الباحثان السابقان يتوافق مع ما وجدناه في موقع برشين حيث بلغت مدة الطيران سبعون يوماً .

2-2. رصد نشاط وضع البيض وخصوبة الفراشات:

يوضح المخطط (2) متوسط كثافة لطع بيض جادوب أعشاش الصنوبر على الشجرة الواحدة و تطور أعدادها مع الزمن في موقعي الدراسة، حيث بينت نتائج رصد ظهور لطع البيض على أشجار الصنوبر في موقعي الدراسة و تطور أعدادها على الشجرة الواحدة خلال موسم 2011 وجود اختلافات بين الموقعين المدروسين في فترات وضع لطع البيض و متوسط أعدادها على الشجرة الواحدة.



المخطط (2) : تطور متوسط عدد لطع البيض الموضوعة على الشجرة الواحدة في موقعي الدراسة.

أ.موقع برشين : بينت النتائج أن بداية ظهور بيض الجادوب على أشجار الصنوبر كان في 1 أيلول، وتزايد عدد لطع البيض على الشجرة الواحدة تدريجياً حتى وصل إلى ذروة منحنى وضع البيض بمتوسط 2.4 لطعة/ الشجرة /أسبوع و ذلك في 10 أيلول. ثم تناقصت أعدادها ليتوقف وضع البيض بعد تاريخ 20 أيلول.وبلغ متوسط عدد لطع البيض على الشجرة الواحدة 4.8 لطعة.

ب.موقع كفراع: بينت النتائج أن بداية ظهور بيض الجادوب على أشجار الصنوبر كان في 15 أيلول، وتزايد معدل لطع البيض على الشجرة الواحدة تدريجياً حتى وصل إلى ذروة منحنى وضع البيض بمعدل 2 لطعة/ الشجرة/أسبوع وذلك في 25 أيلول. ثم تناقصت أعدادها ليتوقف وضع البيض بعد تاريخ 10 تشرين الأول.و بلغ متوسط عدد لطع البيض على الشجرة الواحدة خلال كامل موسم وضع البيض 6.7 لطعة. و بالمقارنة بين تطور وكثافة وضع لطع البيض في الموقعين نجد أنه تم وضع البيض في برشين قبل وضعها في كفراع بحوالي أسبوعين،

حيث سمح تبكير وضع البيض في موقع برشين بإتمام تطور البيض و الفقس قبل انخفاض درجات الحرارة والتي تنخفض مبكراً مقارنة بموقع كفراع ، وذلك حسب المعطيات المناخية للمنطقتين. كما لوحظ أن فترة وضع البيض بموقع برشين كانت قصيرة و تتميز بتحدب حاد ، بينما كانت الفترة في موقع كفراع تمتد لفترة أطول ما جعل عدد لطع البيض التي وضعت في هذا الموقع على الشجرة الواحدة أعلى من مثيلاتها في موقع برشين. نلاحظ من مخطط الاصطياد ومخطط درجات الحرارة الموضحة بالمخطط (1) أن نهاية وضع البيض تزامنت مع انخفاض حاد في طيران الفراشات وانخفاض في درجات الحرارة المتوسطة إلى مادون 20 ° .

إن توقف الطيران (الاصطياد) بشكل نهائي في كلا الموقعين يكون عند انخفاض درجة الحرارة المتوسطة إلى مادون 15°. وعند مقارنة مخطط الاصطياد في برشين المخطط(1) مع مخطط تغير كثافة وضع البيض في الموقع ذاته المخطط (2) نجد أن المخططين متشابهان إلى حد بعيد كما أن معامل الارتباط بين تغير كثافة الاصطياد و تغير كثافة وضع البيض R= 0.695 و الارتباط معنوي عند مستوى ثقة 1% . كما وجدنا أن معامل الارتباط البسيط بين تغير كثافة الاصطياد و تغير كثافة وضع البيض في موقع كفراع R=0.6 و الارتباط معنوي على مستوى ثقة 1% .

مقارنة عدد البيض في اللطعة الواحدة مع عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة (خصوبة الأنثى):

تمت عملية المقارنة لإثبات أو نفي أن الأنثى الواحدة تضع مجموعة بيض واحدة فقط حيث بلغ متوسط عدد البيض في لطعة البيض الواحدة 199.7 ±11 و بلغ متوسط خصوبة الأنثى الواحدة 188.4 ±7.3 . وعند إجراء تحليل التباين لمتوسطات عدد البيض في اللطعة الواحدة و خصوبة الأنثى الواحدة؛ تبين عدم وجود فرق معنوي على مستوى ثقة 5% بين المتوسطات حيث بلغت قيمة LSD5%=26.8 (f=1.9,df=38,p=0.175)؛ و هذا ما يثبت بأن الأنثى الواحدة تضع لطعة بيض واحدة فقط. يبين الجدول (3) متوسط خصوبة أنثى جادوب أعشاش الصنوبر في كل من موقعي الدراسة، حيث تظهر النتائج أن خصوبة أنثى جادوب أعشاش الصنوبر وصلت بالمتوسط إلى 199.97 ±9 في موقع برشين و في كفراع إلى198.30 ±7 و بمتوسط كلي قدره199.13 ±5.69 وتراوح عدد البيض في اللطعة الواحدة ما بين 300–112 في برشين و 132–287 في كفراع، وقد أظهر تحليل التباين بين متوسطات الخصوبة للحشرات في موقعي الدراسة عدم وجود فرق معنوي على مستوى ثقة 5%, (f=0.021,df=58,p=0.885)؛ و هذا ما يتوافق مع ما توصل إليه Demolin (1969) في فرنسا؛ حيث وجد أن الأنثى الواحدة تضع حوالي 200 بيضة، إلا أنه يزيد قليلاً عما وجده Schmidt *et al* (1997) في المغرب حيث قدر خصوبة الأنثى ب 175 بيضة.

الجدول (3) متوسط خصوبة أنثى جادوب أعشاش الصنوبر في موقعي الدراسة.

الموقع	عدد العينة /لطعة بيض/	المتوسط± الخطأ القياسي	الحد الأدنى/بيضة/	الحد الأعلى /بيضة/
برشين	30	9±199.97	112	300
كفراع	30	7±198.30	132	287
الكلي	60	5.7±199.13	112	300

3. رصد فترة حضانة البيض و الفقس:

3-1. فترة حضانة البيض:

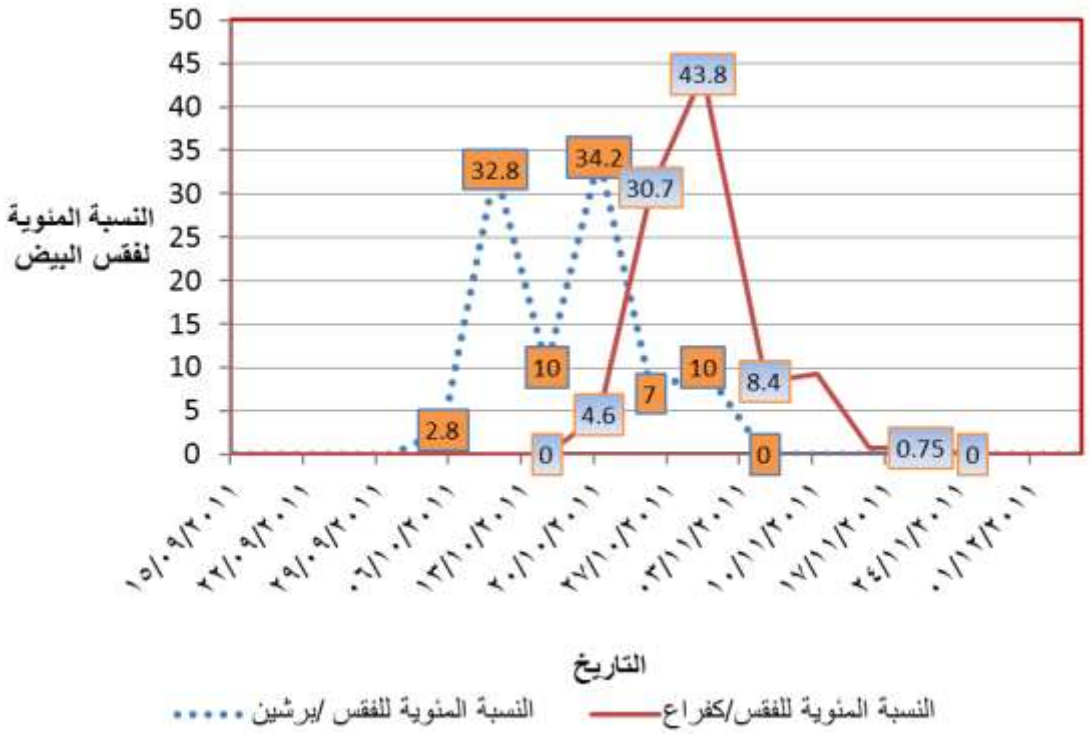
بينت نتائج رصد فترة حضانة البيض على أشجار الصنوبر في موقعي الدراسة خلال موسم 2011 ، و المسجلة في الجدول (4)، وجود اختلافات معنوية (df=78,f=5,3,p=0.023) بين الموقعين المدروسين في فترة حضانة البيض. و كان طول الفترة في برشين و كفراع 41.83 ± 0.55 و 40.20 ± 0.43 يوماً على التوالي. كما سجلت النتائج اختلافات معنوية في طول فترة الحضانة بين بداية و نهاية الموسم في الموقع نفسه (df=38,f=10.9,p=0.002) في برشين و (df=38,f=12.4,p=0.001) في كفراع، فقد ازدادت طول فترة الحضانة مع تقدم الموسم و ترافق ذلك مع انخفاض درجات الحرارة.

الجدول(4)متوسط طول فترة حضانة البيض في موقعي الدراسة.

الموقع	التاريخ	عدد العينة لطعة	المتوسط± الخطأ القياسي	الحد الأدنى يوم	الحد الأعلى يوم	المدى
برشين	10.09.2011	20	0.7±40.20	34	47	13
	20.09.2011	20	0.7±43.45	40	50	10
	الإجمالي	40	0.55±41.83	34	50	16
كفراع	20.09.2011	20	0.53±38.85	35	43	8
	05.10.2011	20	0.55±41.55	38	46	8
	الإجمالي	40	0.43±40.20	35	46	11
برشين+كفراع	الكلي	80	0.36±41.01	34	50	16

3-2. رصد تطور فقس البيض:

يبين المخطط (3) منحنى تطور النسبة المئوية لفقس لطع بيض جادوب أعشاش الصنوبر في موقعي الدراسة، حيث بينت النتائج أن بداية فقس البيض في برشين كانت بتاريخ 5/10/2011 و استمرت لغاية30/10/2011 ووصلت نسبة الفقس إلى 80% بتاريخ 20/10/2011 . بينما تأخرت بداية فقس البيض في موقع كفراع إلى تاريخ20/10/2011 واستمرت لغاية 20/11/2011 و وصلت نسبة الفقس إلى 80% بتاريخ 30/10/2011، إن الفارق الزمني الذي رافق بداية ونهاية فقس البيض في كلا الموقعين مرتبط بوضوح بالفارق الذي رافق بداية و نهاية وضع البيض في كلا الموقعين.



المخطط(3): تطور النسبة المئوية لفقس لطع البيض مع الزمن في موقعي الدراسة موسم 2011

4. توزع الأعمار اليرقية لجادوب أعشاش الصنوبر في منطقتي الدراسة:

تمت دراسة توزع الأعمار اليرقية في منطقتي الدراسة من خلال حساب النسبة المئوية لكل عمر يرقي في القراءات النصف شهرية . يبدأ العمر اليرقي الأول في برشين بتاريخ 17/10/2011 و يستمر وجوده نحو 67 يوماً ، و يبلغ ذروته بتاريخ 29/10/2011 ، أما العمر اليرقي الثاني فيبدأ بالظهور بتاريخ 24/10/2011 و يستمر وجوده نحو81 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 20/11/2011. أما العمر اليرقي الثالث فيبدأ بالظهور بتاريخ 20/11/2011 و يستمر وجوده نحو95 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 25/12/2011. أما العمر اليرقي الرابع فيبدأ بالظهور بتاريخ 25/12/2011 و يستمر وجوده نحو 81 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 06/2/2012. أما العمر اليرقي الخامس فيبدأ بالظهور بتاريخ 25/2/2012 و يستمر وجوده نحو 65 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 20/4/2012.أي أن الطور اليرقي في موقع برشين استمر لمدة 193 يوماً.

يبدأ العمر اليرقي الأول في كفراع بتاريخ 23/10/2011 و يستمر وجوده نحو 70 يوماً ،و يبلغ ذروته بتاريخ 21/11/2011 ، أما العمر اليرقي الثاني فيبدأ بالظهور بتاريخ 21/11/2011 و يستمر وجوده نحو55 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 06/12/2011. أما العمر اليرقي الثالث فيبدأ بالظهور بتاريخ 21/12/2011 و يستمر وجوده نحو60 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 30/12/2011. أما العمر اليرقي الرابع فيبدأ بالظهور بتاريخ 12/01/2011 و يستمر وجوده نحو 62 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 20/2/2012. أما العمر اليرقي الخامس فيبدأ بالظهور بتاريخ 20/2/2012 و يستمر وجوده نحو 55 يوماً، ويبلغ ذروته بتاريخ 1/4/2012.

أي أن الطور اليرقي في موقع كفراع استمر لمدة 172 يوماً.

إن طول فترة التطور اليرقي التي وجدناها في موقعي برشين وكفراع تقترب مما توصل إليه Demolin (1969) حيث وجد عند دراسته للأطوار اليرقية في فرنسا خلال شتاء معتدل أن طول فترة التطور اليرقي بلغت 186 يوماً، و أن هذه الفترة تزيد مع برودة الشتاء و تنقص مع دفئه.

5- تحديد فترة التعذر:

عندما تكمل يرقة جادوب أعشاش الصنوبر عمرها الخامس تغادر و بشكل جماعي أعشاشها و تهبط باتجاه التربة على هيئة سلاسل تسير خلف بعضها البعض و تبحث عن مكان مناسب لتتم فيه طور العذراء و غالباً يكون هذا المكان غير بعيد عن مسقط الشجرة ، حيث تتجمع اليرقات في المكان الذي تختاره و تنسج حول نفسها و بشكل جماعي خيوط حريرية تحميها من الظروف المناخية و أعدائها الطبيعية إذ تغطي هذه الخيوط كتلة اليرقات المتجمعة من جهة الأعلى ، و تبدأ بدفن نفسها في التربة و تستقر على عمق يتراوح ما بين 10-15 سم، ثم تبدأ بالانكماش عن طريق فقد جزء كبير من سوائل جسمها و بعدها تتعذر كل يرقة ضمن شرنقة حريرية .و تستمر الفترة منذ هبوط اليرقات باتجاه التربة إلى أن تتعذر ضمن الشرنقة الحريرية حوالي 20 يوماً. وقد اختلف موعد التعذر في كل من موقعي الدراسة ففي موقع كفراع بدأ هبوط اليرقات باتجاه التربة في بداية نيسان و استمر لنهايته أي لمدة شهر واحد ، في حين بدأ تشكيل سلاسل التعذر في موقع برشين بتاريخ 29/4/2012 و لغاية 4/5/2012 أي لمدة أسبوع واحد فقط.

إن الاختلافات و التباينات التي ظهرت في دورة حياة حشرة جادوب أعشاش الصنوبر بين كلا الموقعين ناتجة عن تحولات فينولوجية تعرف بها حشرة الجادوب ، حيث أن هذه التحولات الفينولوجية تتعلق بالمناخ ، و الموقع الجغرافي، و القيمة الغذائية للعائل(Gere,1983;Demolin,1969).

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. تعد درجة الحرارة المتوسطة 15 ° م الحد الأدنى من الحرارة التي توقفت دونها ذكور حشرة جادوب أعشاش الصنوبر عن الطيران .

2. يشكل الاختلاف بدرجات الحرارة أحد العوامل المؤثرة في التبكير و التأخير في انبثاق الحشرات الكاملة.

3. يعد التبكير في وضع البيض في موقع برشين ضرورياً لإتمام تطور البيض و الفقس قبل انخفاض درجات الحرارة .

4. أدت الاختلافات المكانية و المناخية " خصوصاً درجات الحرارة " إلى اختلاف فترات التطور لحشرة جادوب أعشاش الصنوبر.

التوصيات

1. يجب مراعاة الاختلاف بدرجات الحرارة و الموقع الجغرافي عند تحديد موعد المكافحة.

2. اعتماد وجود وضع البيض على أشجار الصنوبر كمؤشر أكيد لحدوث الإصابة و عدم الاكتفاء بالتقاط الذكور في المصائد الفرمونية.

3. دراسة الحياة الجماعية ليرقات جادوب أعشاش الصنوبر و استغلالها في مكافحة فعالة لهذه الحشرة.

المراجع:

-التقرير السنوي لمديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة.(2009). سورية. وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي.

-دائرة الحراج بحماه.(2008).الأنواع الحراجية المنتشرة في غابات حماه. مديرية زراعة حماه. (بدون رقم نشر).

-دائرة الوقاية بحماه.(2009). قراءات المصائد الفرمونية لجادوب الصنوبر. مديرية زراعة حماه.(بدون رقم نشر).

-دائرة الوقاية بحماه.(2012). انتشار جادوب أعشاش الصنوبر في حماه. مديرية زراعة حماه.(بدون رقم نشر).

-مديرية وقاية النبات.(2009). محضر الاجتماع السنوي الخاص بمكافحة جادوب أعشاش الصنوبر. حلب. (بدون رقم نشر).

-Athanassiou,C ; kavallieratos,N ; Gakis,S ; kyrtsa,l ; Mazomenos,B ; Gravanis, F.Influence of trap type, trap colour, and trapping location on the capture of the pine moth. *Thaumetopoea pityocampa*. Entomologia Experimentalis et Applicata **122**: (2007). 117-123

-Avtzis ,N.(2001). control of the most dangerous insect of greek forests and plantations in: liebhold, a.m., mcmanus, m.i., otvos, i.s., fosbroke, s.l.c., eds. proceeding: integrated management of forest defoliating insects.victoria, bc.gen. tech. rep. ne -**277**:1-5.

-Battisti,A ; Stastny,M ; Netherer, S *et al*. (2005) Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. Ecological applications, **15**, 2084–2096.

-Babur, H. 2002. The effect of damage of *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) in Calabrian pine seedling in Turkey. In: Proceedings of the Pine Processionary Moth Symposium (Ed. M. Kanat), (Kahramanmaraş, Turkey), pp. 37-38.

-Contreras,T; Soler,J.(2003). Why do pine processionary caterpillars *Thaumetopoea pityocampae* live in large groups. Ann. Zool. Fnnici **40**:505-515.

-Démolin,G.(1969)a. Comportement des adultes de *Thaumetopoea pityocampa* schiff. dispersionspatiale, importance écologique. ann. sci. forest**. 26**(1): 81-102.

-Démolin,G.(1969)b. bioecologica de la processionnaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*.incidencia de los factores climaticos.bol.serv.plagas forest.**23**: 9-24.

-Géri,C. (1983). répartition et évolution des populations de la processionnaire du pin,*Thaumetopoea pityocampa* schiff., (lep.,thaumetopoeidae) dans les montagnes corses. acta oecologica – oecol. applic**. 4**(3) : 247-268.

-Graf,P.(1990) Abhangigkeit der flugperiode des kiefernprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa*) von den klimabedingungen und der hohenlage in marokko . prok. Thaumetopoea-symp. (neustadt/rbge., germany, 1989),p. 35.

-Guerrero,A ; camps,F; coll,I ; Riba,M.(1981). Identification of a potential sex pheromone of the processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* (lepideptora, Notodontidae) . Tetrahedron lett. **22**, 2013–2016.

-Jactel,H ; Menassieu,P ; Piou,D.(2006).Population monitoring of the pine processionary moth with pheromone –baited traps.forest ecology and management.**235**,96-106.

-Kanat,M ; Sivrikaya,F ; Serez,M.(2002). A research on damage of pine processionary moth *(Thaumetopoea pityocampa* schiff.*)* on pinus brutia ten trees, and the effect of tending activities on the diameter increment of calabrian pine in kahramanmaraş. pine processionary moth symposium, (ed. m. kanat), (kahramanmaraş, turkey), pp. **44**-51

-Masutti,l ; Battisti,A ; Milani,N ; Zanata,M ; Zanazzo,G. (1993). In vitro rearing of *Ooencyrtus pityocampae* (hym., Encyrtidae), an egg parasitoid *Thaumetopoea pityocampa*(lep.,Thaumetopoeidea).Entomophaga**38**(3),327-333

-Mol,T ; IInac,S ; kanat,M. (2001). Pheromone trials against pine processionary moth (*Thaumetopoea pityocampa* schiff.) for calabrian pine stands at the ferhuş field of kahramanmaraş-turkey. in: Proceedings of the third balkan scientific conference, vol. III, sofia, pp. **64**-67.

-Rive ,J. (1966).*Thaumetopoea pityocampa*. Biology and control. note inst. rebois, tunis no**. 5**.p8

-Schmidt,G.(1989). Life cycles of *Thaumetopoea* species distributed in different regions of Europe. Phytoparaitica **22**:20-34.

-Schmidt,G; Mirchev,P; Tasankov,G.(1997).The egg parasitoids of *Thaumetopoea pityocampa* in the Atlas Mountains near Marrakech. Phytoparaitica **25(4**): 275-281.