مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

# مساهمة أوليـة في دراسة بيولوجيـا حشـرة جـادوب الصنـوبر *Taumetopoeapityocampa* Schiff (Taumetopoaeidae: Lepidoptera) في المنطقة الساحلية

**الدكتور سليمان إبراهيم إحسان***

**(تاريخ الإيداع 18 / 4 / 2012. قبل للنشر في 19 / 6 / 2012)**

## □ ملخّص □

يعتبر جادوب الصنوبر من الحشرات الشائعة في شمال وغرب سوريا ويهاجم الصنوبر البروتي بالدرجة الأولى، تمت دراسة بعض الجوانب البيولوجية والمورفولوجية المتعلقة به. جمع 57 كيس بيض من ثلاثة مواقع (الصوراني . القدموس . بلوران). تضع الأنثى كيس بيض واحداً خلال حياتها، متوسط عدد البيض في كيس البيض الواحد 214.35± 4.29 بيضة تقريباً، كانت نسبة فقس البيض 83.98 % ونسبة البيض غير الفاقس.12.94 % ونسبة التطفل 3.08%.

تمر الحشرة بخمسة أعمار يرقية في فترة زمنية مدتها151.5±0.90 يوماً بالمتوسط، مدة العمر اليرقي من العمر الأول إلى العمر الخامس 13.5±0.5 ، 15±1.06 ، 34.75±2.33 ، 39.5±2.08، 48.75±1.08 يوماً بالمتوسط على التوالي. تم تحديد قطر كبسولة الرأس للأعمار اليرقية المختلفة فبلغ 0.70± 0.006، 1.13± 0.006، 1.54 ± 0.015 ، 2.93 ± 0.084، 4.86± 0.124 مم بالمتوسط على التوالي. أما طول الجسم فكان3.44 ± 0.130، 6.08± 0.207، 12.5± 0.130، 20.42 ± 0.909، 33.60± 1.12مم بالمتوسط على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** سورية، جادوب الصنوبر، مورفولوجيا

* **أستاذ مساعد – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (3) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (3) 2012

# A preliminary Contribution in Abiological and Morphological Study of *Taumetopoeapityocampa* Schiff (Thaumetopoeidae:Lepidoptera) in Syrian Coastal Region

**Dr. Suleiman Ihsan** *

**(Received 18 / 4 / 2012. Accepted 19 / 6 /2012 )**

## □ ABSTRACT □

Some biological and morphological aspects of the *Taumetopoeapityocampa* spread in north and west of Syria were studied. The meeting between the male and female lasts from 60 minutes. The female lays eggs in ootheca one time in its whole life. The female laid is 214.35± 4.29 eggs. The average of hatched eggs was 83.98%, and of unhatched eggs was12.94. The average of paratism was 3.08 %.

The study was carried out in room temperature. Larval instars took 151.5±0.90 days to reach pupa. The five larval ages from the first one to the fifth were 13.5±0.75, 15±1.06, 34.75±2.33, 39.5±2.08 and 48.75±1.08 days respectively on average mean. Some morphological parameters were determined for the different larval instars, including body length and cephalic capsule diameter. The cephalic capsule diameter for five larval in stars were 0.70 ± 0.006, 1.13 ± 0.006, 1.54 ± 0.015, 2.93 ± 0.084, and 4.56 ± 0.124 mm.in average mean. The body length of five larval instars were 3.44 ± 0.130, 6.08 ± 0.207, 12.46 ± 0.130, 20.42 ± 0.909 and 33.60 ± 1.12 mm in average mean.

**Kay words**: Biology, Morphology, *Taumetopoeapityocampa*, Syria.

* **Associate Professor, Faculty of Agriculture, Plant Protection Dept, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

## مقدمة:

تختلف الحشرات التي تهاجم الغابات عن تلك التي تهاجم المحاصيل الزراعية بخصائص لا جدال فيها، وهي مرتبطة بشكل أساسي بالنظام البيئي الذي تنتمي إليه، خاصة وأن المحاصيل الزراعية (حبوب، بقوليات، أو غيرها) هي نباتات حولية في معظمها. تعتبر الغابة وسطاً ملائما لأنواع معينة من الحشرات المستوطنة، والتي يمكن أن تتكاثر باستمرار إذا كانت الظروف البيئية ملائمة لتكاثرها، وهي تمثل بذلك خطراً دائماً على الغابات. يعتبر جادوب الصنوبر مثالاً واضحاً على ذلك ويطرح مشكلة دائمة في العديد من الدول الأوروبية وخاصة دول حوض البحر الأبيض المتوسط.

كما أنه من الحشرات الشائعة في شمال سوريا وغربها، ويتواجد في جنوب أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط ودول حوض المتوسط وتركيا وسويسرا ويوغوسلافيا سابقا واسبانيا والبرتغال وشمال إفريقيا.

تصيب هذه الحشرة جميع أنواع أشجار الصنوبريات وكذلك جميع أنواع أشجار الأرز والتي تختلف الأنواع في درجة حساسيتها للإصابة حسب:

سرعة تجدد الأوراق،كبر المسطح الورقي لمختلف الأنواع، ودرجة تفضيل النوع النباتي. وبأخذ جميع هذه العوامل بعين الاعتبار، رتب Calas (1897ضمن1980Geri) الأنواع المختلفة على أساس أهمية الصنوبر بالنسبة للحشرة كما يلي :

1- الصنوبر الحرجي *Pinussylvestris*

2- الصنوبر الأسود *Pinusnigra ver. .austria*

3- الصنوبر الخطافي *P. pinaster*

4- الصنوبر الثمري *P. pine*

5- الأرز الأطلسي *Cedrusatlantica*

أظهر Demolin (1969) بأن مورفولوجيا الأوراق الإبرية تتحكم بقدرة الأنثى على وضع البيض وصنّف أنواع الصنوبر بناء على ذلك السلوك كما يلي:

1- الصنوبر الأسود 2- الصنوبر الحرجي 3- الصنوبر البحري 4- الصنوبر الثمري

5- الصنوبر الكناري 6- الصنوبر الحلبي.7- الأرز الأطلسي.

إن التجارب التي أجريت في كل من إسبانيا ومنطقة Ham في فرنسا (جبال البرينييه) أظهرت أن النبات العائل يؤثر على تطور الحشرة طوال مدة الحياة اليرقية بشكل مؤكد. وأظهر الباحثون الإسبان تأثير نتائج التغذية على حياة اليرقات، حيث يؤمن كل من الصنوبر الحرجي والأسود في أوروبا تطوراً أفضل للحشرة من الصنوبر الحلبي. بين Bonchm و Tonth (1971) في إسبانيا أن مجتمعات الصنوبر الأسود تعرضت دورياً لإصابات كثيفة بتلك الحشرة، مما أدى خلال 50 سنة إلى خسارة في حجم الخشب تقارب 45 % مقارنة بالمجتمعات السليمة للصنوبر، كما لاحظ Demolin (1974) أن الخسارة الناتجة عن إصابة الصنوبر البحري في منطقة Landesهي بحدود 30% أما في كورسيكا فقد وجد أن النمو ينخفض بين 50% إلى 80% في المناطق المصابة1974( Bonchom )

أظهر Carus (2004) إلى أن الانخفاض في النمو القطري للأشجار المصابة بهذه الحشرة على أشجار الصنوبر البروتي في تركيا كانت بالمتوسط 12% وكان متوسط الانخفاض في ارتفاع الأشجار المصابة 16% بالنسبة

للتعرية المتوسطة و 26% بالنسبة للتعرية الشديدة، أما متوسط الانخفاض في النمو الحجمي فكانت 38 % للتعرية المتوسطة و 58% للتعرية الشديدة.

يصيب الجادوب في المنطقة الساحلية جنس الصنوبر *Pinus* ولا يصيب الأرز، مع ملاحظة أن التفضيل يكون دوماً لصنوبر بروتيا الذي يصاب بشدة في حال وجود كثافة في مجتمع الحشرة، بينما لا يصاب الصنوبر الثمري والصنوبر الحلبي بمثل هذه الشدة إلا إذا كان منفرداً لوحده كعائل وحيد في موقع الإصابة.

إن الخسائر المتسببة عن الحشرة تكون أكثر ضرراً في حالة إصابة الأشجار الفتية، واحتمال موت الشجرة يكون إما مباشراً أو بشكل غير مباشر، بوساطة الحشرات آكلات الخشب إضافة إلى الخسائر في نوعية الخشب، وتأثيرها على المظهر العام للشجرة. أشار Demolin (1963) أن لهذه الحشرة أشعار واخزه اعتباراً من العمر اليرقي الثالث، وما بعده، تسبب حساسية

تؤدي إلى التهاب العين، واحتقانات تنفسية، ومرض الربو، وهي لا تؤثر فقط على المناطق السكنية والترفيهية فقط، بل تعيق إجراء العمليات الحراجية والرعي داخل الغابات.

## أهمية البحث وأهدافه :

. دراسة بيولوجيا جادوب الصنوبر في المنطقة الساحلية وموعد ظهور الأطوار المختلفة للحشرة

. تحديد الأعمار اليرقية من خلال قياس عرض كبسولة الرأس وطول الجسم.

## طرائق البحث ومواده:

**1 . الموقع:**

أجريت الدراسة في ثلاثة مواقع هي:

**أ . موقع الصوراني:** (طرطوس): ارتفاعه عن سطح البحر /600/ م، سفح جنوبي، مزروع بأشجار صنوبر بروتي، عمر الأشجار 5 سنوات وارتفاعها حوالي 2 – 3م.

**ب . موقع القدموس:** عامودي، (طرطوس): ارتفاعه عن سطح البحر /700/ م، سفحجنوبي، مزروع بالنوعين صنوبر بروتي وحلبي، عمر الأشجار 20 سنة وارتفاعها حوالي 5 ـ 8 م.

**جـ . موقع بلوران:** (اللاذقية): ارتفاع 260 م، سفح جنوبي، يتواجد فيه الصنوبر البروتي طبيعياً، غابة معمرة 50 سنة تقريباًوارتفاعها حوالي 5 . 10 م.

**2 . جمع البيض:**

تم جمع أكياس البيض من موقع الصوراني بتاريخ 28 /9/ 2008 ومن موقع القدموس عامودي بتاريخ 2008/10/20 ومن موقع بلوران بتاريخ 15 /10/2008حيث تم جمع 11 كيس بيض من الموقع الأول، و34 كيس بيض من الموقع الثاني، و12 كيس بيض من الموقع الثالث. وضع كل كيس بيض في طبق بتري يحتوي ورقة ترشيح مبلله بالماء وتم دراسة:طول كيس البيض. عدد البيض الكلي. عدد صفوف البيض في الكيس الواحد.عدد اليرقات الفاقسة. نسبة فقس البيض. عدد البيض غير الفاقس. النسبة المئوية للبيض غير الفاقس. نسبة وضع البيض على الأوراق (ورقتان إبريتان أو ثلاث ...).

**3 . جمع الحشرات الكاملة:**

تم جمع الحشرات الكاملة الناتجة مخبرياً عن العذارى التي جمعت عام2008م خلال شهري أب وأيلول وتمت. كما استخدمت المصائد الفرمونية (التي حصلنا عليها من الوحدة الإرشادية في الصوراني) وعلقت مصيدة على شجرة صنوبر منفردة بجانب المنزل، و5 مصائد أخرى وضعت على أشجار الصنوبر البروتي في غابة الصوارني.

**5 . تربية اليرقات:**

تمت تربية اليرقات الناتجة عن الفاقسة من أربعة أكياس بيض على درجة حرارة المختبر؛ حيث وضعت يرقات كل كيس بيض على شجرة فتية من الصنوبر البروتي، حتى وصلت إلى طور العذراء.

**6 . قياس عرض كبسولة الرأس وأطوال اليرقات :**

تم قياس عرض كبسولة الرأس بعد تصلبه الكل عمر يرقي بوساطة المكبرة (ماركة NIKON نموذج UX10)لعشر يرقات أخذت عشوائياً، ثم حسبنا متوسط عرض الكبسولة لكل عمر يرقي. كما تم قياس طول اليرقات في نهاية كل عمر يرقي.

**7 . حساب متوسط عدد اليرقات في العش:**

نفذت ثلاث جولات على التوالي إلى الصوراني بتاريخ5 /12/ 2008، و7 /1/ 2009، و24 /2/ 2009، لإحصاء عدد اليرقات الموجودة في /10/ أعشاش دائمة وذلك للأعمار الثلاثة الأخيرة فقط.

## النتائج والمناقشة:

**1 . دورة حياة الحشرة في المنطقة الساحلية**

**1 .1 . انبثاق الحشرات الكاملة:**

تنبثق الحشرات الكاملة من العذارى بفضل وجود Canthus (القنازع أو العرف القاسي) على رأس الفراشة، تقطع به غلاف العذراء وتحفر سطح التربة بوساطته؛ ثم تلجأ إلى مكان مناسب كجذع أو فرع لتمرين أجنحتها لعدة دقائق، وعند بدء الليل تطير الذكور بينما تبحث الإناث عن مكان للراحة، وبعد عدة ساعات تبدأ الإناث بإفراز الفيرومون الجنسي لجذب الذكور؛ حيث يأتي أحد الذكور مسرعاً للتزاوج الذي يستغرق حوالي الساعة، ثم تطير الأنثى نحو إحدى الأشجار حيث تتوقف إذا وجدت نفسها في تماس مع الأوراق الإبرية ذات القطر المناسب لوضع البيض (OEPP/EPPO, 2004).

خرجت الحشرات الكاملة من العذارى(لوحة: 2 ـ5 ـ7) التي جمعت في شهر نيسان لعام 2008 في شهري تموز وآب مخبرياً، أما في المواقع المدروسة في الطبيعة فقد استمر ظهور الحشرات الكاملة حتى منتصف تشرين الأول، وحددنا ذلك باصطياد الحشرات الكاملة للذكور بجاذب جنسي هو hexadecem– 1– ynylZ– 13(UK– Agrisense ). وجدSchmidt وآخرون(1997) أن فترة خروج الحشرات الكاملة الأعظمي من التربة (باستخدام المصائد الفيرومونية) بين تموز وآب وفقا للمنطقة والارتفاع عن سطح البحر، في مراكش تبين عام 1988 أن فترة الطيران العظمى في نهاية آب على ارتفاع 1200 . 2100 م وفي أيلول على ارتفاع 600 . 1200 م عن سطح البحر.

**1 . 2 . طريقة وضع البيض ومكانه:**

يوضع البيض حول ورقة أو ورقتين أو حتى أربع أوراق إبرية، وإن عملية وضع البيض تنتج عن حركة دورانية للأنثى أثناء وضع البيض (Demolin, 1969)؛ ويشكل البيض صفوفاً متوازية مع الورقة الإبرية، وبعد وضع البيض تقوم الأنثى بتغطية البيض بحراشف نهاية البطن ذات اللون البني الفاتح، تتوضع حراشف البيض باتجاه قاعدة الأوراق، وبالمراقبة وجد أن أنثى جادوب الصنوبر تضع أكياس البيض في قمة الأشجار، ومعظمها على الواجهة الجنوبية لهذه الأشجار، وبالنسبة لعدد الأوراق الإبرية التي تضع الأنثى البيض عليها كان ورقتين إبريتين، فيجميع أكياس البيض المدروسة، وقد أشار Schmidt (1997) أن الأنثى تضع خلال فترة حياتها القصيرة جداً مجموعة بيض واحدة لتموت بعد 24 ساعة من وضعها للبيض. (لوحة: 1 ـ 1). كما بينSchmidt(1997)أن أغلب أكياس البيض موزعة على ورقتين إبريتين (76% حول ورقتين و 16 % حول 4 أوراق و8% حول ورقة واحدة).

بلغ عدد البيض الإجمالي في57 كيس بيض 12218 بيضة، أما متوسط عدد البيض في كيس البيض الواحد214.35±4.29 بيضة تقريباً، وتراوح عدد البيض في الأكياس المدروسة بين 136 ـ270 بيضة، وكانت نسبة فقس البيض 83.98 % ونسبة البيض غير الفاقس 12.94 %،وبلغ عدد البيض المتطفل عليه 376 بيضة، حيث بلغت 3.08% (نسبة التطفل هذه في الطبيعة حتى يوم جمع أكياس البيض). بينما بلغت نسبة التطفل 21.4 % في مراكش (Schmidt 1997 )، كما أشار ابن جامع وزملاؤه ( 1996 ) أن أعلى نسبة تطفل في فاس وطنجة بين 25 و30 % بينما كانت أقل نسبة تطفل حوالي 3 % في كل من الرباط ومراكش، أما في شمال سورية ( عفرين ) فقد وصلت نسبة التطفل إلى 21 % حتى فترة وضع البيض للجيل التالي لحشرة جادوب الصنوبر ( ياقتي ،2000 )، وقد تراوحت نسبة البيض المتطفل عليه في لبنان 10.4 % – 16.0 % ( حماد ، 2000) .

وبالمقارنة مع Schmidt (1997) فإن متوسط عدد البيض في الكيس 175 بيضة، ونسبة فقس البيض 72.7% و نسبة الموت الإجمالي للبيض 27.3%. حسبDemolin(1973) إن هذا العدد يتأثر بالشروط الغذائية، ولا يمكن أن يتجاوز 344 بيضة. وجد أن عدد البيض في الحلقة الواحدة (عدد الصفوف) تراوح من 7ـ9صفوف؛ وعدد البيض في الصف الواحد تراوح من 20 . 36 بيضة، وطول كيس البيض 19 ـ4 سم وسطياً. بينما وجد Schmidt(1997) أن عدد الصفوف 6 .11 صفاً وكان طول كيس البيض 0.8 ـ3.1 سم و وسطياً 2.7 سم.

لوحظ أن الأنثى تضع بيضها من قاعدة الأوراق الإبرية باتجاه قمتها وتضع الحراشف على البيض بحيث تكون قاعدتها متجهة باتجاه قاعدة الأوراق الإبرية وقمة الحراشف باتجاه قمة الورقة الإبرية وهذا يتطابق مع Schmidt (1995). كما أشار ياقتي (2000) في دراسة أجريت شمال سورية إلى أن عدد البيض في كيس البيض الواحد 173 بيضة بالمتوسط. وضعت على 6 .8 صفوف حول ورقة الصنوبر، وقد بلغت نسبة فقس البيض 73%، بينما وجد حماد (2000) في دراسته في لبنان أن متوسط عدد البيض في الكيس الواحد هو 200 بيضة، ونسبة الفقس 61.5 ـ74.1%.

**جدول ( 1 ) يبين المتوسطات والنسب المئوية لعدد البيض و البيض غير الفاقس واليرقات الفاقسة والطفيليات في كيس البيض الواحد**

| اسم الموقع<br>ارتفاعه . تاريخ الجمع | n<br>عدد أكياس البيض | ∑n1<br>عدد البيض الكلي | متوسط عدد البيض في الكيس الواحد | النسبة المئوية ومتوسط عدد البيض غير الفاقس في الكيس الواحد | | النسبة المئوية ومتوسط عدد الطفيليات في الكيس الواحد | | النسبة المئوية ومتوسط عدد اليرقات الفاقسة في الكيس الواحد | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $\overline{X} \pm S\overline{X}$ | $\overline{X}1 \pm S\overline{X}1$ | % | $\overline{X}2 \pm S\overline{X}2$ | % | $\overline{X}3 \pm S\overline{X}3$ | % |
| الصوراني<br>600 m. – 28-9-06 | 11 | 2396 | 217.82±9.73 | 49.73±14.32 | 22.83 | 10.89±1.44 | 4.89 | 157.55±19.53 | 72.28 |
| القدموس<br>700m. – 20-10-06 | 34 | 7200 | 211.76±5.75 | 28.12±5.75 | 13.28 | 6.91±1.53 | 3.26 | 176.74±6.91 | 83.46 |
| بلوران<br>260m. – 15-10-06 | 12 | 2622 | 218.50±8.11 | 6.5±2.51 | 2.97 | 2.00±1.2 | 0.92 | 210±8.93 | 96.11 |
| جميع المواقع | 57 | 12218 | 214.35±4.29 | 27.74±4.66 | 12.94 | 6.60±1.10 | 3.08 | 180.02±6.32 | 83.98 |

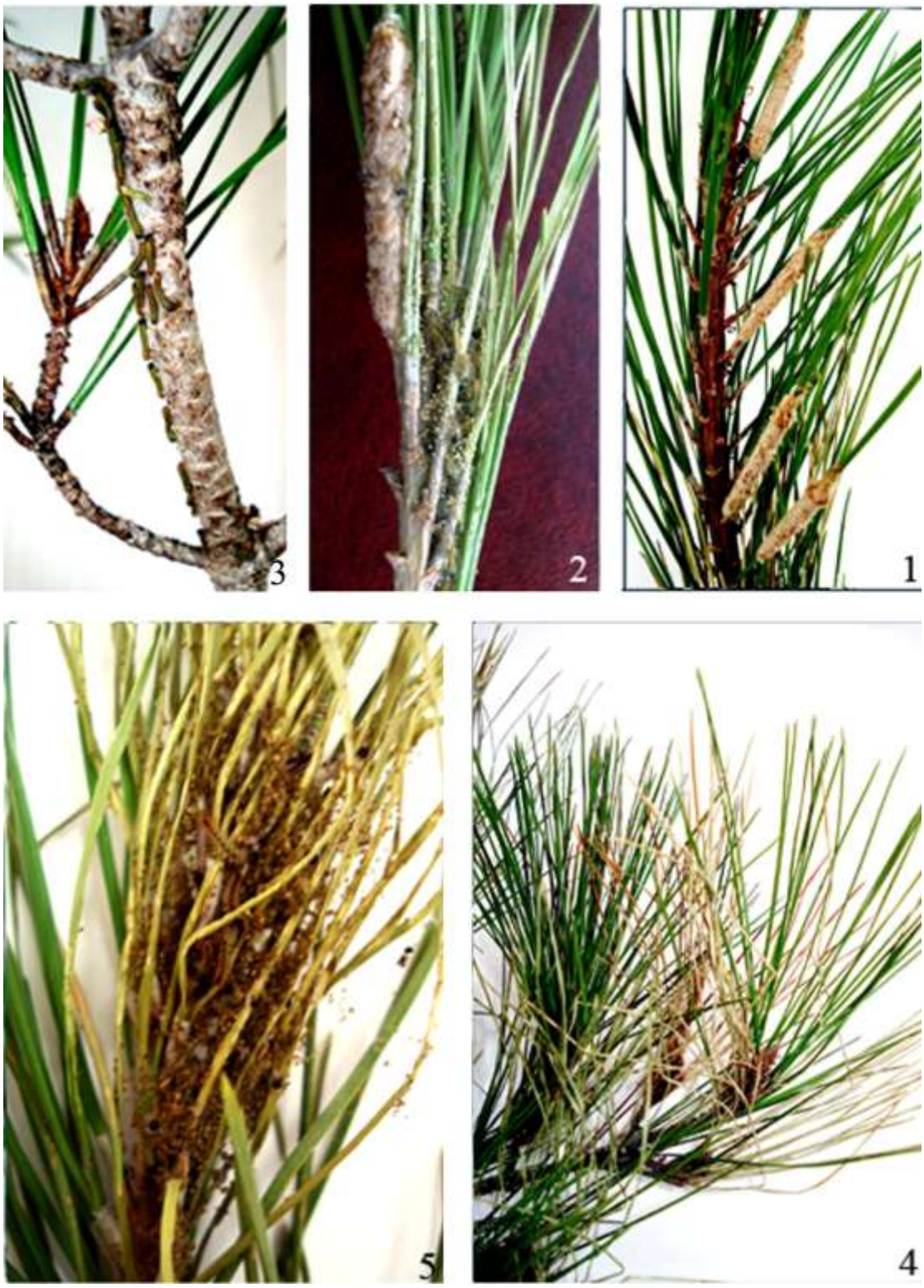
**1 . 3 . فقس البيض :**

تمت المراقبة لأربعة أكياس بيض وضعت على شجيرات من الصنوبر البروتي بعد تاريخ الجمع بيوم واحد، تم الفقس بدءاً من 19/ 10 / 2008 إلى 2008/11/2، بالنسبة للكيس الأول، لكن لم نستطع تحديد فترة حضانة البيض بدقة. لقد أشار Geri (1980) إلى أن فترة الحضانة تراوحت من 30 ـ 45 يوماً. كما وجد أن فترة حضانة البيض في شمال سورية (عفرين) هي 33 يوم (ياقتي، 2000).

**1 . 4 . العمر اليرقي الأول :**

بدأ فقس البيض في 9/30 / 2008،قامت اليرقات الفاقسة بصنع فتحه في جدار البيضة وخرجت منها وتجمعت في مستعمرة واحدة، ثم بدأت بالتغذية على برانشيم الأوراق الإبرية القريبة من كتلة البيض (لوحة:1ـ 3)، ثم بعد ذلك بدأت اليرقات بإفراز الخيوط الحريرية لتشكل العش المؤقت لها وذلك بالقرب من كتلة البيض (لوحة:1 ـ 2)، وتمت مراقبة اليرقات بشكل دائم، وتبين بأنها تخرج بين الساعة السابعة والتاسعة مساء، وتنزل ببطء شديد على الفرع الحامل للعش باتجاه الأوراق القريبة منه لتقرض الأوراق من قمتها (لوحة1 ـ2). لكن في حالات استثنائية قد تتغذى اليرقات نهاراً عند شدة البرد(Demolin, 1969)،وقد بلغ عرض كبسولة الرأس في هذا العمر 0.70± 0.006 مم كما بلغ متوسط طول اليرقة في نهاية العمر3.44± 0.130مم. (لوحة: 1 ـ 3).

إن اليرقات الناتجة عن كتلة بيض واحدة تشكل في العمر اليرقي الأول من 1 ـ 3 أعشاش حريرية مؤقتة، واستغرق تطور العمر اليرقي الأول 13.5±0.75 يوماً وهذا ما وجده بارة(2001) في الجزائر. توقفت اليرقات بعد ذلك عن الطعام استعداداً للانسلاخ الأول والدخول في العمر اليرقي الثاني.




**لوحة: 1 . أكياس البيض والعمر اليرقي الأول و الثاني**

**1. أكياس بيض وضعت من قبل أربعة إناث، 2 . العمر اليرقي الأول ضمن العش المؤقت بجانب كيس البيض، 3 . انتقال يرقات العمر الأول للبحث عن موقع آخر للتغذية، 4 . أضرار العمر اليرقي الأول، 5 . أضرار العمر اليرقي الثاني.**

**1 . 5 . العمر اليرقي الثاني :**

بدأ ظهور يرقات العمر الثاني بتاريخ 3 /10/ 2008. وتبين أن اليرقات الحديثة الانسلاخ تنتقل من العش المؤقت السابق، مخلفة فيه جلود انسلاخها ومخلفات التغذية إلى فرع آخر من الشجرة، لتبدأ بالتغذية ونسج عش حريري مؤقت جديد، وقامت اليرقات في هذا العمر ببناء من 1 . 2 عش مؤقت (لوحة:1 ـ 5)؛ وكانت تتغذى اليرقات ليلاً على برانشيم الأوراق (لوحة1ـ 4) وتعود نهاراً إلى العش المؤقت، وقد بلغ متوسط عرض كبسولة الرأس لليرقة في هذا العمر1.13± 0.006 مم. أما متوسط طول اليرقة في نهايته6.08± 0.207 مم، واستمرت مدة العمر اليرقي15±1.06 يوم، بينما وجد بارة (2001) أن مدة تطور العمر اليرقي الثاني 14 يوماً.

**1. 6 . العمر اليرقي الثالث :**

ظهرت يرقات العمر الثالث بتاريخ 11/16/ 2008، وانتقلت إلى فرع جديد في قمة الشجرة، وعلى الجهة المعرضة للشمس وقامت بغزل عش حريري (لوحة:2 ـ1) ازداد حجمه مع تقدم اليرقات بالعمر، وفي هذا العمر قامت اليرقات بالتغذية على كامل الأوراق الإبرية، بأن تتوضع يرقتان إلىأربع يرقات على الورقة الإبرية بحيث تكون رؤوسها متقابلة، وتبدأ يرقات العمر الثالث بالتغذية من أعلى إلى أسفل الورقة الإبرية خلال الليل وفي النهار تعود لتختبئ داخل العش الدائم.

تخرج اليرقات للتغذية بشكل جماعي(رأس ـ ذيل) ملتصقة ببعضها بخيط حريري في بداية الليل وتعود عند الفجر بشكل جماعي أيضاً إلى داخل العش، وهذا ينطبق على جميع الأعمار اليرقية.

بلغ متوسط عرض كبسولة الرأس لليرقة في هذا العمر 1.54± 0.015 مم أما متوسط طول اليرقة في نهايته 12.46± 0.130 مم، واستغرق العمر اليرقي الثالث 34.75±2.33 يوماً بينما أشار بارة (2001) إلى أن مدة تطور العمر اليرقي الثالث 34±2.33 يوم. هذا وقد بين Novak و Lamy(1987) ظهور الغدة الظهرية على اليرقات بدءاً من العمر اليرقي الثالث، تبدأ هذه الغدة بإفراز البروتين القارص الذي يوجد في الشعيرات الموجودة على جسم اليرقة؛ عندما تنزعج اليرقات أو تضغط تنفتح المرايا القارصة وتدفع الأشعار في الهواء مما يجعلها تغرس وتتثبت في جلد العامل المزعج محررة السم الذي يسبب تهيجاً جلدياً.

**1. 7 . العمر اليرقي الرابع :**

تم انسلاخ اليرقات إلى العمر اليرقي الرابع بتاريخ 12 / 2008/12 وبدأت بتجهيز العش الدائم، وازداد حجمه وأصبح أكثر متانة؛ ولم يلاحظ فيه ثقب خروج مميز لليرقات (لوحة:2 ـ3)، وكانت اليرقات تخرج ليلاً للتغذية، وتتغذى على كامل الورقة الإبرية ويشتد ضرر هذه الحشرة في هذا العمر والعمر الذي يليه؛ وفي حالة الإصابة الشديدة لوحظ تجريد الأشجار من أوراقها، تعود اليرقات إلى العش نهاراً.

بلغ متوسط عرض كبسولة الرأس لليرقة في هذا العمر 2.93 ± 0.084مم. كما بلغ متوسط طول اليرقة في نهايته 20.42± 0.909 مم.

استغرق هذا العمر 39.5±2.08 يوم، واتضح أن مدة تطور هذا العمر قصيرة نتيجة لظروف الجفاف وانحباس الأمطار التي ساءت خلال شهري كانون الأول وكانون الثاني. وقد بين بارة (2001) أن مدة العمر اليرقي الرابع تختلف باختلاف درجة الحرارة ففي الشتاء الدافئ مدته 30 يوماً،وأما الشتاء المعتدل مدته 60 يوماً في حين مدة العمر اليرقي الرابع في الشتاء البارد 90 يوماً.

**1 . 8 . العمر اليرقي الخامس :**

دخلت اليرقات بعد الانسلاخ الرابع إلى هذا العمر بتاريخ 2009/1/25، وبقيت في العش السابق نفسه مع ازدياده بالحجم، كما ازدادت شراهة اليرقات بالتغذية واشتدت أضرارها على الأشجار، وفي حال شدة الإصابةتؤدي إلى تعرية الأشجار. (لوحة:2 ـ4).

بلغ متوسط عرض كبسولة الرأس لليرقة في هذاالعمر4.56 ± 0.124 مم. بينما بلغ متوسط طول اليرقة في نهايته 33.60 ±1.12 مم.بلغت مدة هذا العمر حوالي 48.75±1.08 يوماً (لوحة:2ـ 1 ـ 3 ).

في نهاية العمر الخامس (لوحة . 2 . 6) شكلت اليرقات موكباً للتعذر تكون فيه اليرقات الأولى هي الإناث المستقبلية، حيث خرجت من أسفل العش الدائم إلى سطح التربة وقامت اليرقات بحفر سطح التربة، ثم دفنت جسمها على عمق (5 ـ20 سم)، لتدخل طور العذراء، قد تدخل بعدها طور سكون طويل يمتد من 1 ــ4 سنوات.

**جدول (2): يبين قياس كبسولة الرأس لكل عمر يرقي (مم) n =10 يرقة**

| عرض كبسولة الرأس /مم/ / العمر اليرقي | عدد اليرقات n | المتوسط الحساب± خطأ المتوسط الحسابي $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | الانحراف المعياري s | النسبة المئوية للتشتت CV% | الدقة $\bar{X}$% |
|---|---|---|---|---|---|
| العمر اليرقي الأول | 10 | 0.67±0.006 | 0.019 | 2.675 | 0.846 |
| العمر اليرقي الثاني | 10 | 1.13±0.006 | 0.019 | 1.647 | 0.521 |
| العمر اليرقي الثالث | 10 | 1.54±0.015 | 0.047 | 3.061 | 0.968 |
| العمر اليرقي الرابع | 10 | 2.93±0.084 | 0.266 | 9.078 | 2.871 |
| العمر اليرقي الخامس | 10 | 4.59±124 | 0.392 | 8.56 | 2.707 |

**جدول (3): يبين أطوال اليرقات للأعمار اليرقية (مم)،n = 10يرقة**

| طول اليرقات/مم/ / العمر اليرقي | عدد اليرقات n | المتوسط الحساب± خطأ المتوسط الحسابي $\bar{X} \pm S\bar{X}$ | الانحراف المعياري S | النسبة المئوية للتشتت CV% | الدقة $\bar{X}$% |
|---|---|---|---|---|---|
| العمر اليرقي الأول | 10 | 3.44±0.130 | 0.41 | 11.929 | 3.772 |
| العمر اليرقي الثاني | 10 | 6.0207±0.207 | 0.655 | 10.78 | 3.409 |
| العمر اليرقي الثالث | 10 | 12.46±0.130 | 0.41 | 3.293 | 1.041 |
| العمر اليرقي الرابع | 10 | 20.42±0.909 | 2.874 | 14.072 | 4.45 |
| العمر اليرقي الخامس | 10 | 33.60±1.124 | 3.555 | 10.581 | 3.346 |

**1 . 9 . طور العذراء :**

عندما تكون الظروف المناخية مناسبة، تدخل اليرقات ضمن التربة ناسجة كل منها شرنقة خلال بضع ساعات ويتراوح طول الشرنقة من 15 ــ25 مم وعرضها من 7ـ8 مم، ولونها بني، ويمكن أن يتغير بحسب ظروف التربة (لوحة:2ـ7) .

تثبت العذراء نفسها بوساطة خيوط حريرية مع تراكيب مختلفة موجودة في التربة (جذور، أحجار صغيرة، أو تلتصق بعذارى مجاورة .....الخ).

بعد تشكل الشرنقة ببضعة أيام، تنسلخ اليرقة وتدخل طور العذراء. ففي الحالات الأكثر ملائمة تبقى في هذه الحالة دون أي تطور خلال1 ـ3 أشهر. و تتعذر اليرقات على عمق لا يتجاوز 2ـ3 سم. وتدوم فترة التعذر حتى شهر آب، وتوجد نسبة من العذارى تستطيع أن تبقى في حالة سكون طويل من 2ـ4 سنوات. وقد وجد أن لعذارى هذه الحشرة احتمالين لسلوكها:

آ . بعضها يعطي حشرة كاملة، وهذه تضع بيضها، وتعيد دورة حياتها خلال سنة واحدة وتكون فترة التعذر 1ـ3 أشهر.

ب . ظروف غير ملائمة: تبقى العذارى في حالة " سكون إجباري " فتبقى ضمن التربة، وتستمر دورة حياتها من2ـ 4 سنوات ثم بعد ذلك تظهر الحشرة الكاملة (Biliotti, et al. 1964).

**جدول 4 : يبين مدة كل عمر يرقي ضمن أربعة أكياس بيض، ومتوسط كل عمر**

| العمر اليرقي/ يوم/ كيس البيض | الأول | الثاني | الثالث | الرابع | الخامس | المجموع/يوم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 15 | 13 | 28 | 44 | 49 | 149 |
| 2 | 14 | 13 | 34 | 39 | 52 | 152 |
| 3 | 11 | 18 | 41 | 33 | 48 | 151 |
| 4 | 14 | 16 | 36 | 42 | 46 | 154 |
| المتوسط | 0.75±13 | 1.06±15 | 2.33±34.75 | 2.08±39.5 | 1.08±48.75 | 0.90±151 |

دخلت اليرقات طور العذراء ابتداء من تاريخ 8 /3 / 2009 واستمر نزول اليرقات إلى التربة للتعذر حتى 25 /2009/3 في منطقة بلوران، في حين أنه استمر نزول اليرقات للتعذر في كل من موقعي عامودي والصوراني حتى 17 /4 / 2009. تختلف فترة سكون العذراء من عدة أشهر إلى1 ــ 4 سنة (شميدت 1989 ضمن Soler and Contreras 2004). يمكنتمييز عذراء الأنثى المستقبلية عن عذراء الذكر عن طريق الحجم؛ حيث الأولى أكبرحجماًمقارنة مع الثانية.

**لوحة: 2 ـ العمر اليرقي الثالث والرابع والخامس وطور العذراء والطور الكامل**

**1 ـ بدء بناء العش الشتوي من قبل يرقات العمر الثالث، 2 ـ يرقة في العمر الرابع وأخرى في العمر الخامس (لاحظ اختلاف حجم كبسولة الرأس)، 3 ـ أعراض الإصابة للأعمار الثالث والرابع والخامس، 4 ـ عش الشتاء وبداخله يرقات العمر الخامس، 5 ـ الطور الكامل (الأنثى يمين الصورة والذكر يسار الصورة)، 6 ـ يرقات العمر الخامس على سطح العش وذلك قبل موعد موكب التعذر، 7 ـ الشرنقة وبداخلها العذراء**

**الاستنتاجات والتوصيات :**

بناء على ما تقدم ذكره يتضح أن هذه الحشرة تشكل خطراً كبيراً على التوازن النباتي الطبيعي في الغابات، ومن أجل مكافحة فعالة لهذه الحشرة نوصي بما يلي :

. التحري عن طفيليات و مفترسات البيض واليرقات والعذارى و دراسة إمكانية تربيتها واستخدامها في مكافحة هذه الحشرة.

. دراسة العوامل المؤثرة على تطور الطفيليات وقدرتها في المكافحة من أجل صيانتها وتعزيزها كعوامل مكافحة حيوية.

. دراسة العوامل المناخية المؤثرة في دورة حياة الحشرة وتطورها.

. عدم زراعة أصناف الصنوبر الحساسة للإصابة في المواقع السياحية والحدائق والمنتزهات العامة، وزراعة الأصناف المتحملة للتحريج الاصطناعي.

. الدراسة المورفولوجية لآلة التسافد الذكرية والقنازع الجبهية وحراشف نهاية البطن والتحليل الجزيئي للتأكد بشكل نهائي ما هو النوع المنتشر على أنواع الصنوبريات في القطر العربي السوري، هل هو النوع *Thaumetopoeapityocampa*Schiff أم النوع *Thaumetopoeawilkonsoni*Tams

**المراجع:**


1. بارة، أحمد. تقنيات الإنذار وطرق وتقنيات مقاومة جادوب الصنوبر وزارة الفلاحة في الجزائر . مديرية التكوين، البحث والإرشاد الفلاحي . 2001 (25 ) – الجزائر.
2. بن جامع، محمد الحبيب، بيتر غراف وخديجة بوراراش . عوامل الموتالطبيعي لجادوب الصنوبر *Thaumetopoea* في مرحلة البيض بالمغرب ، مجلة وقاية النبات العربية 2001 – 14(2): 86–90.
3. حماد، عفت أبو فخر ونصر، جينيف التطفل على بيض حشرة الصندل*Thaumetopoeawilkonsoni*بواسطة طفيليات غشائية الأجنحة في غابات الصنوبر في لبنان، المؤتمر العربي السابع لعلوم وقاية النبات (22– 26 تشرين أول 2000 . ص.442 عمان . الأردن).
4. ياقتي، رضوان ودرمش، محمد. دراسة بعض المعطيات الحياتية لحشرة جادوب الصنوبر ومتطفلات بيوضها في شمال سورية، المؤتمر العربي السابع لعلوموقاية النبات (22–26) تشرين أول2000. 76. عمان . الأردن).
5-BILIOTTI,E., DEMOLIN ,G., et HAM,L., –Caractèresdela diapause Nymphale chey *Thaumetopoeapityocampa* Schiff C. R. Acad. Sci. , Paris 1964 - 258, 706 – 707.
6 -BILIOTTI, E., –Lesparasiteset prédateursde *Thaumetopoea pityocampa* Schiff ( Lepidoptera ) Entomophaga ,1958-3 ( 1 ) , 23 – 24.
7-OEPP/EPPO– EPPOStandards, PM 7/73 (1) Diagnostic protocols *Thaumetopoea pityocampa* .2004 -Bullten43,155-157.
8- DEMOLIN , G., – Comportement des adultes de*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Despersion spatiale, importance écologique. Annales des Sciences Forestières.1969-28, 81 – 102.

9- DEMOLIN , G., – Incidences des quelques facteurs agissant sur le comportement social des chenilles de*Thaumetopoea pityocampa* Schiff (Lepidoptera) pendant la période des processions de nymphose. Répercussion sur l´efficacité des parasites. Ann. Zool. Ecol. Anim, la lutte biologique en forêt Pont–à–Masson. 1971 - 12 – 14 novembre n◦ hors – série : 33 – 56.

10- DEMOLIN, G., – Incadence du climat sur les gradations de population de la processionaire du pin *Thaumetopoea pityocampa* Schiff . Recherches d èlèments ou d´indices.1972

11- DEMOLIN, G., 1972– La chenille processionaire du pin. I.D.F. Bulletin de Vulgarisation Foretière, 4, 62 – 80 sur les potentialitiés négatives des populations. Prognose. C.R. fin de contrat D.G.R.S.T. n 70. 0. 2174, 17 p.

12 -DEMOLIN , G., RIVE J, L.,– La processionaire du pin en Tunisie. Ann. I.N.R.A. Tunisie.1968 - (1), 3 – 19.

13- GERI, C., – Applicatiions des methods d etudes de écologie aux insects, cas de Diprionpini (Hym.-Diprioniidae) et Thaumetopoea *pityocampa* Schiff (Lep.Taumetopoeidae). Dynamique des populations de processionaire du pin Thaumetopoeapityocampa dans l´ile de Corse. Thèse d´Etat, Université Paris Sud - 1980 . 249 p.

14- SCHMIDT,H.G. et al - Phytoparasitica .the Egg parasitoids of *Thaumetopea pityocampa* in the atlas mountainsnear Marrakech. 1997- 25 (4) :275-281.

15- SERDER CARUS, - Phytoparasitica impact of defoliation by the pine processionary moth on radial height, and volume growth of calabian pine trees in turkey. 2004- 32(5):453 - 469.

16- SOLER & CONTERAS -Egg parasitoids selct for large clutch sizes and covering layersin pine. processionarymounths(*Thaumetopoea pityocampa*).2004 - 10.