دراسة مورفولوجيه لبيوض حشرات الجنس *Cerambyx* spp. باستخدام المجهر الالكتروني الماسح

Morphological Study of *Cerambyx* spp. Eggs Using the Scanning Electron Microscope

إيهاب زغيب[1] وجيه قسيس[2] سلام لاوند [3]

Ehab Zgheb[1] **Wajih Alkassis**[2] **Salam lawand**[3]

szgheb@yahoo.com or salamlawand@yahoo.com

(1) مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية، كلية الزراعة، جامعة ، سورية.

(1) Biological Control Studies and Research Center, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria. .

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

(2) Dept. Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria.

(3) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

(3) Dept. Agronomy, Faculty of Agriculture, University of Damascus, Syria

الملخص

تُعد حشرات الجنس *Cerambyx* من حفارات الخشب المهمة متعددة العوائل، إذ تصيب العديد من أشجار الفاكهة والزينة، مسببةً خسائر اقتصادية كبيرة. أجريت دراسة مورفولوجية لبيوض أربعة أنواع من الجنس *Cerambyx* ، هي: *C.nodulosus*، *C.miles*، *C.carinatus*، *C.dux* ، خلال الفترة بين 2014 إلى 2016 في وحدة المجهر الالكتروني الماسح (دائرة الحشرات الاقتصادية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق/سورية)، أظهرت النتائج باستخدام المجهر الالكتروني الماسح Scanning electron microscope (SEM) ماركة KYKY2800B، وجود شعيرات على جدار البيوض ذات أطوال مختلفة حسب كل نوع، ويتوضع بينها ثغور مختلفة القطر أيضاً حسب النوع، وبلغ متوسط طول النقير (293.8 ± 17.11، 452.2 ± 33.67، 498.9 ± 14.7، 371.2 ± 8.4) µm، ومتوسط عرض النقير (293.8 ± 17.11، 295.6 ± 9.29، 365.1 ± 18.3، 329.6 ± 15.39) µm، ومتوسط طول الشعيرات الحسية (23.1 ± 1.4، 14.4 ± 1.5، 9.6 ± 1.6، 13.9 ± 2.36) µm عند الأنواع *C.nodulosus*، *C.miles*، *C.carinatus*، *C.dux* على التوالي.

الكلمات المفتاحيّة: المجهر الالكتروني الماسح SEM ، حفارات الخشب، *Cerambyx* ، Cerambycidae، بيوض، دراسة مورفولوجية.

©2020 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-181 (p:32 - 40)

Abstract

The Longhorn beetle, *Cerambyx* sp. are important polyphagous wood borer insects, attack fruit and ornamental trees causing huge economical losse. Morphological description of eggs of *Cerambyx* spp was carried out during 2014 to 2016 in the Scanning Electron Microscope (SEM) lab at Biological Control Studies and Research Center, Faculty of Agriculture, University of Damascus by using KYKY2800B SEM. Results indicated the presence of hairs (capillaries) on the egg wall with different length according to species. Also holes were found between hairs with different on diameter according to species, the mean length of micropyle (293.8±17.11, 452.2±33.67, 498.9±14.7, 371.2±8.4) µm, mean width micropyle (293.8±17.11, 295.6±9.29, 365.1±18.3, 329.6±15.39) µm, and mean length capillaries (23.1±1.4, 14.4±1.5, 9.6±1.6, 13.9±2.36) µm, on *C.carinatus*, *C.miles*, *C.nodulosus*, *C.dux* respectively.

Keywords: Scanning electron microscope SEM, Wood borer, Cerambycidae, *Cerambyx* spp, egg, Morphological study.

المقدمة

اعتمدت العديد من الدراسات المورفولوجية لبيوض حفارات الخشب على طول ولون هذه البيوض، إذ وصف Mazzini (1973) بيوض حشرات *Purpuricnus kaeleri* L. باستخدام المجهر الالكتروني الماسح (Scanning Electron Microscope - SEM)، وأضاف Hinton (1981) أربع صور باستخدام المجهر الالكتروني الماسح أثناء دراسته لبيوض الجنس *Cerambyx* دون أن يعطي وصفاً لها. أما Hernandez فنشر في العام 1991 ولأول مرة دراسة مقارنة لبيوض الحشرات التابعة لتحت الفصيلة الأوروبية، معتمداً على 20 نوعاً من الحفارات، وذلك بمساعدة المجهر الضوئي، وشكل هذا العمل القاعدة الأساسية لتصنيف بيوض هذه المجموعة من الحشرات، وفي فرنسا تم التوصيف المورفولوجي لبيوض بعض أنواع الجنس *Cerambyx*، وهي:

C.dux L ;*C. scopolii* F,1775 ;*C.miles* B,1832; *C.cerdo* L, 1758; *C.velutinus* B, 1832 (Debreuil، 2001). استندت جميع الدراسات لبيوض Cerambycidae على خصائص الحجم والشكل واللون، واعتمد عدد قليل جداً من الدراسات لبعض الأنواع على التركيب الدقيق للنقير (Hernández، 1991؛ Hinton، 1981)، ودرس Luff (1981) بيوض خنافس Carabidae، بينما درس Rowley وPeters (1972) بيوض خنافس Chrysomelidae، وفي عام 1978 درس Howard وKistner بيوض خنافس Staphylinidae، في حين درس Marini وTrentini (1989) بيوض بعض أنواع حرشفية الاجنحة Lepidoptera، وفي عام 1986 وصف Guerrero وزملاؤه بيوض Mantidae، ووصف زغيب (2012) بيوض حفار ساق اللوزيات ذو القرون الطويلة *C.dux* معتمداً على المجهر العادي. وأُهمل الاعتماد على بعض الصفات مثل اللون والطول، وذلك لتغير لون البيوض حسب التطور الجنيني لها، إذ تراوح بين الأبيض إلى البني الداكن عند خنافس Cerambycidae، كما شكلت التزيينات على البيوض ظلالاً لها بسبب الإضاءة (Hernández،1991)، كما أن صفة طول وعرض البيوض غير ثابتة، ويعود ذلك إلى اختلاف حجم الانثى، لذا اعُتمدت النسبة بين طول البيض (L)/عرضها (A) لتحديد البيوض التي تخص كل مجموعة (Luff، 1981)، إذ تراوحت نسبة L/A عند بيوض خنافس Cerambycidae بين 1.95 و2.83 (Hernández،1991).

ولم يلاحظ ارتباط بين بين حجم البالغات وحجم البيض مما أعاق الاعتماد على قياس النسبة بين طول البيض وطول جسم الخنافس الكاملة للفصل بين مجموعات الحشرات (Hernández،1991).

هدف البحث:

تنبع أهمية الدراسة من ندرة الدراسات العالمية، وعدم وجود أي دراسة محلية حول التوصيف المورفولوجي لبيوض خنافس الجنس *Cerambyx*، لذا هدفت الدراسة إلى التوصيف المورفولوجي لبيوض أربعة أنواع من خنافس الجنس *Cerambyx* جُمعت من المنطقة الجنوبية من سورية.

مواد البحث وطرائقه

• **موقع البحث:** نُفّذ البحث خلال الفترة من 2014/5/1 إلى 2016/3/1، في وحدة المجهر الالكتروني الماسح بدائرة الحشرات الاقتصادية، في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية في كلية الزراعة بجامعة دمشق/ سورية.

• **جمع الحشرات:** جُمعت الحشرات الكاملة من بساتين التفاحيات في المنطقة الجنوبية من سورية، باستخدام الطرائق الآتية:

- المصائد الشبكية حول جذوع الاشجار وأفرعها المصابة (زغيب، 2012).

- المصائد الغذائية: باستخدام طعوم متخمرة، تتألف من 100مل نبيذاً حلواً، و900 مل ماءً، و25غ سكر طعام، و25 مل خل تفاح (Ulu وزملاؤه 1995).

- الجمع اليدوي: وذلك بالتقاط الحشرات أثناء الجولات الحقلية، إذ تبقى الحشرات الكاملة المنبثقة لكلا الجنسين على عائلها من 7 إلى 10 أيام الأولى من الانبثاق (Saliba، 1974).

• **تصنيف الحشرات:** صُنفت الحشرات المجموعة وفق سلالم تصنيف عالمية (Bense، 1995؛ Choate، 1999؛ Özdikmen وTurgut، 2009) في مخبر الحشرات الاقتصادية في مركز بحوث ودراسات المكافحة الحيوية بجامعة دمشق.

• **تربية الحشرات الكاملة:** وضعت ثلاثة أزواج من كل نوع من الأنواع التي تم الحصول عليها، كل زوج في قفص بيرلكس شفاف (30*30*30) سم على درجة حرارة 25±2 °م، ورطوبة 60 إلى 65 %، وبعد أن وَضع البيض، تم أخذ خمسة بيوض من كل قفص ليصبح العدد(n=15) لكل نوع، وأُجريت القياسات الخاصة بها لكل نوع على حدة.

• **تحضير العينة:** حُضرت العينة للتصوير بالمجهر الالكتروني الماسح حسب Sahlen (1996) وChaudhary (2004) وفق المراحل الآتية:

- تثبيت العينة: وتمت على مرحلتين باستخدام المثبت الأولي الجلوترألدهيد بتركيز2 - 3 %، إذ تترك العينة فيه من 4 إلى 6 ساعات في حرارة الغرفة، بعدها تُغسل العينات باستخدام المحلول المنظم الفوسفاتي phosphate buffer (31.6 mL of 1 M sodium phosphate monobasic and 68.4 mL of 1 M sodium phosphate dibasic brought up to 1 L with a pH 7.4) لثلاث مرات، وتترك في المحلول لـ 15 دقيقة، ويتم التخلص منه بعدها. تُعاد العملية نفسها مرة أخرى، بعدها يتم التخلص من المحلول وإضافة آخر لمدة 30 دقيقة، ويستخدم المثبت الثانوي، وهو حمض الأوزميوم بتركيز 1 % (1ml osmium tetroxid & 99ml buffer) ثم تترك العينة فيه من 1 إلى 2 ساعة بدرجة حرارة الغرفة.

- نزع الماء: هدفت هذه المرحلة للتخلص من جزيئات الماء الموجود داخل خلايا البيوض، إذ وُضعت البيوض لكل نوع في بيشر بسعة 25 مل على درجة حرارة المخبر، وأُضيف 10مل من الكحول الإيتيلي بتركيز 30 %، وتُركت في الكحول لمدة 15 دقيقة، نُقلت بعدها إلى بيشر جديد يحوي الكحول الإيتيلي بتركيز 50 %، وتُركت البيوض لمدة 15 دقيقة، وأُعيدت الخطوات نفسها على تراكيز (60، 70، 80، 90 %)، بعدها نُقلت العينات إلى بيشر يحوي الكحول الإيتيلي بتركيز 100 %، وتركت فيه 15 دقيقة، ثم أعيدت الخطوة الأخيرة 3 مرات وفق الجدول 1.

الجدول 1 . تراكيز الايثانول المستخدم في عملية نزع الماء من العينة خلال مدة نقع 15 دقيقة.

تركيز الكحول الإيتيلي المستخدم (%)	عدد المرات
30	1
50	1
60	1
70	1
80	1
90	1
100	3

وضعت العينات بعد تجفيفها من الكحول الإيتلي على حامل دائري من الألمنيوم بقطر20 مم باستخدام شريط لاصق ذو وجهين، وأدخلت أولاً إلى مجفف لتجفيفها تماماً والتخلص من الرطوبة، تمت بعدها تغطية العينات بطبقة رقيقة من الذهب باستخدام جهاز KYKYSBC-12، بحيث تغطى العينة بطبقة من المزيج بسماكة 60 انجستروم. نُقلت العينة بعدها إلى حجرة التصوير في المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM) ماركة KYKY 2800B. وتم تصويرها بتكبيرات مختلفة (X750-X35)، وأُخذت القياسات المورفولوجية للبيوض (طول البيوض وعرضها، طول البيوض/ عرضها، طول النقير وعرضه، قطر التزيينات الكروية، طول الشعيرات، قطر الثغور وارتفاعها، المسافة بين الشعيرات، وعدد الشعيرات والثغور في مم^2)، وذلك باستخدام برنامج KYKY SEM IMAGE (SemImage and Analyze Application, Version 3.3.3.0, Copyright© 2001-2011) المرفق مع المجهر.

• التحليل الإحصائي:

حُللت البيانات بعد جمعها وتبويبها إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS:19، وحُسبت قيم أقل فرق معنوي (L.S.D) عند درجة معنوية 1 % بين الصفات المورفولوجية المدروسة، وحُسب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل صفة.

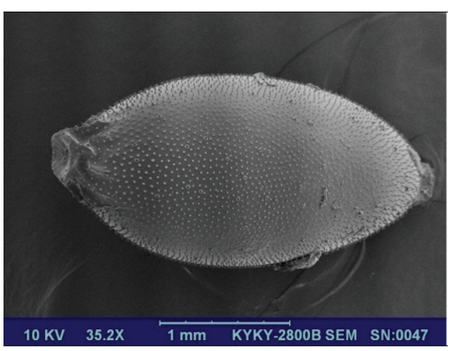
النتائج والمناقشة

• تصنيف الحشرات:

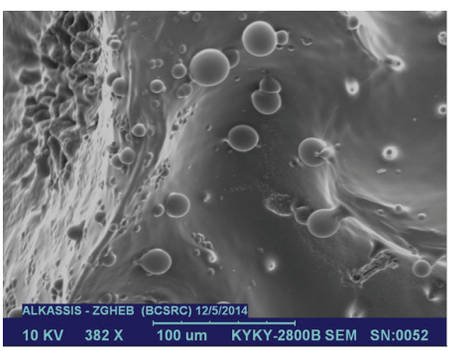
صُنفت الحشرات التي جُمعت في أربعة أنواع تتبع للجنس *Cerambyx*، هي: *C.nodulosus*، *C.miles*، *C.carinatus*، *C.dux* وفق Bense (1995)، وChoate (1999) وÖzdikmen و Turgut (2009).

- المواصفات العامة لبيوض خنافس الجنس *Cerambyx* spp.

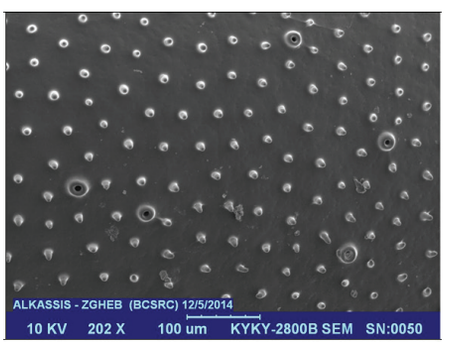
اشتركت بيوض حفارات الجنس *Cerambyx* spp. بصفات عامة موحدة، إذ أخذت اللون الأبيض الكريمي المصفر، وتغير لونها حسب عمر البيض، لذا تعذر تمييز الأنواع عن طريق اللون، وهذا يتوافق مع Hernández (1991)، كما اشتركت البيوض عامةً في الشكل، إذ أخذت الشكل المغزلي، وتوزعت على كامل سطح البيوض تزيينات متعددة (الشكل 1)، وأمكن تمييز ثلاثة أنواع من هذه التزيينات على سطح القشرة الخارجية للبيوض، إذ اختلفت في توزعها وكثافتها حسب النوع وهي: تزيينات كروية توضعت بالقرب من النقير (الشكل 2)، وشعيرات وثغور على كامل السطح الخارجي (الشكل 3)، وتم تمييز البيوض حسب النقير، إذ اختلف النقير في الأنواع الأربعة المدروسة، وهذا يتفق مع Hernández (1991).

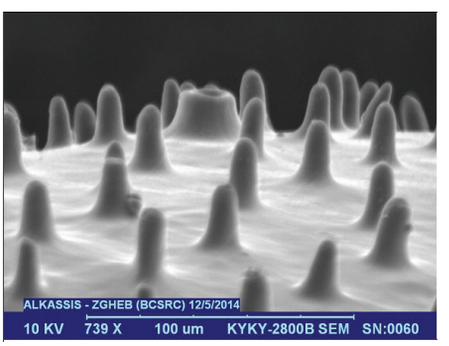


الشكل 1. التزيينات على سطح البيوض.



الشكل 2. التزيينات الكروية عند منطقة النقير.





الشكل 3. الشعيرات والثغور التي تغطي البيوض.

أظهرت نتائج المجهر الإلكتروني الماسح مواصفات الأنواع الأربعة المدروسة التابعة للجنس *Cerambyx*، والمبينة في الجدول رقم 2 الآتي:

الجدول 2. متوسطات المواصفات المورفولوجية المدروسة لبيوض الجنس *Cerambyx* spp.

المواصفات المورفولوجية / النوع	*c.miles*	*C.dux*	*C.nodulosus*	*C.carinatus*	$LSD_{0.01}$
	المتوسط الحسابي ± الانحراف المعياري				
طول البيضة (مم)	b 3.7±0.04	c 3.14±0.03	a 4.36±0.01	d 2.91±0.1	0.056
عرض البيضة (مم)	b 1.87±0.08	c 1.59±0.05	a 1.94±0.09	d 1.48±0.03	0.066
نسبة طول البيوض إلى عرضها	b 1.99±0.09	b 1.97±0.05	a 2.24±0.10	b 1.95±0.64	0.079
طول النقير (µm)	b 452.2±33.67	c 371.2±8.4	a 498.9±14.7	d 293.8±17.11	20.156
عرض النقير (µm)	c 295.6±9.29	b 329.6±15.39	a 365.1±18.3	c 293.8±17.11	15.022
قطر التزيينات الكروية على النقير (µm)	a 38.2±2.5	b 19.8±3.7	لايوجد	b 20.6±3.03	2.07
طول الشعيرات (µm)	b 14.4±1.5	b 13.9±2.36	c 9.6±1.6	a 23.1±1.4	1.757
قطر الثغور (µm)	b 9.04±1.29	a 13.9±3.59	b 8.8±0.7	b 7.2±1	2.029
ارتفاع الثغور (µm)	b 11.9±1.29	bc 11.8±1.3	c 10.8±1.01	a 16.1±0.6	1.068
المسافة بين الشعيرات (µm)	c 15.2±3.05	b 27.8±6.72	b 28.4±4.5	a 38.4±4.86	4.834
عدد الشعيرات في 1مم^2	a 1411.87±81.32	c 545.35±110.77	b 851±226,67	c 485.38±27.36	129.735
عدد الثغور في 1مم ^{2}	b 37.6±2.84	b 44.16±13.28	b 40±12.6	a 74.15±16.01	19.112

*** الأحرف المتشابهة تشير إلى عدم وجود فرق معنوي بين المتوسطات في السطر نفسه على مستوى 1%.**

يتضح من الجدول 2 القيم العددية الوسطية للمؤشرات المورفولوجية للأنواع المدروسة، وكانت على الشكل الآتي:

• ***Cerambyx miles***

يبين الجدول 2 أن متوسط طول البيوض بلغ 3.7±0.04 مم، ومتوسط عرضها 1.87±0.08 مم، وهذا لايتوافق مع Debreuil (2001)، إذ ذكر أن متوسط طول البيوض يبلغ 4.25 مم، ومتوسط عرضها 2.41 مم، وتراوح قياس طول البيضة /عرض البيضة بين 1.9 و2.11، وبالمتوسط 1.99±0.09، وهذا يتوافق مع Hernández (1991) وDebreuil (2001).

أخذ النقير شكلاً مضلعاً شبه منتظم (ثماني الاضلاع) (الشكل 4)، إذ بلغ متوسط المسافة بين منتصف ساق المضلع (عرض النقير) 295.6± 9.29 µm ومتوسط المسافة بين رأسي المضلع (طول النقير) 452.2±33.67 mµ، وظهر في منتصف النقير نتوء صغير بطول 31.085 µm، أُحيطت منطقة النقير بتجاعيد تشكل تجاويف أعطته الشكل المضلع، ولم يلحظ وجود تزيينات على هذه المنطقة من نوع الشعيرات والثغور، إنما عليها تزيينات كروية الشكل متوسط قطرها 38.2 ± 2.5 µm، أما القطب المقابل للنقير فكان هرمياً (الشكل 5)، وهذا يتفق مع ما وجده Debreuil (2001). تزينت القشرة الخارجية للبيوض بأشواك (شعيرات) مجهرية بلغ متوسط طولها 1.5±14.4 mµ، وتوزعت على سطحها بمتوسط بلغ 1411.87± 81.32 شعيرة /مم^2، وبشكل شبه منتظم، إذ كان متوسط المسافة بين الشعيرات 15.2±3.05 µm، وتوضعت ثغور بين الشعيرات بمتوسط ارتفاع بلغ 11.9±1.29 mµ، ويبلغ قطر فوهتها 9.04±1.29 µm، أما متوسط كثافتها (عددها) فبلغ 37.6±2.84 ثغر/مم^2.

• ***Cerambyx dux***

يبين الجدول 2 أن متوسط طول البيوض بلغ 3.14±0.03 مم، ومتوسط عرضها 1.59±0.05 مم، وهذا يتوافق مع زغيب وزملائه (2012)، وتراوح قياس طول البيضة /عرض البيضة بين 1.9 حتى 2.05 وبمتوسط قدره 1.97 ± 0.05، وهذا يتوافق مع Hernández (1991).

أخذ النقير شكل مضلع سداسي الأضلاع (الشكل 6) ، إذ بلغ متوسط المسافة بين منتصف ساق المضلع (عرض النقير) 329.6±15.39 µm، ومتوسط المسافة بين رأسي المضلع (طول النقير) 371.2 ± 8.4 µm، ووجد في منتصف النقير ثقوب صغيرة، كما أُحيط بمنطقة النقير تجاعيد شكلت تجاويفاً أعطت النقير الشكل السداسي، وهذا توافق مع Debreuil (2001)، ولاتحتوي هذه المنطقة على التزيينات من نوع الشعيرات والثغور وإنما وجد عليها تزيينات كروية الشكل يبلغ قطرها 19.8±3.7 µm، وكان القطب المقابل للنقير هرمي الشكل (الشكل 7).

تزينت القشرة الخارجية للبيوض بأشواك (شعيرات) مجهريه، وهذا لايتوافق مع ما وجده Debreuil (2001)، الذي ذكر أن القشرة تكون ملساء، وبلغ متوسط طولها 13.9 ± 2.36 µm، إذ توزعت على سطح القشرة بمتوسط قدره 545.35 ± 110.77 شعيرة/مم^2، وتوزعت بشكل شبه منتظم على سطح القشرة، إذ كان متوسط المسافة بين الشعيرات 27.8 ± 6.72 µm، وتوضعت ضمن الشعيرات ثغور بمتوسط ارتفاع بلغ 11.8±1.3 µm، وبلغ قطر فوهتها 13.9 ± 3.59 µm، أما متوسط كثافتها (عددها) في المنتصف فبلغ 44.16 ± 13.28 ثغر/مم ^{2}، أما كثافة الثغور على الناحية القطبية فانخفضت لتبلغ 21 ثغراً /مم^2، وأصبحت معدومة في المنطقة المحيطة بالناحيتين القطبيتين.

• ***Cerambyx nodulosus***

وُجد أن متوسط طول وعرض البيوض 4.36±0.01 مم، 1.94±0.09 مم على التوالي، وتراوحت نسبة طول البيضة إلى عرضها بين 2.16 و2.4، وبلغ بالمتوسط 2.24 ± 0.1 (الجدول 2)، وهذا يتوافق مع Hernández (1991).

اتصف النقير بالشكل المضلع رباعي الاضلاع (متوازي أضلاع) (الشكل 8)، إذ بلغ متوسط المسافة بين منتصف ساق المضلع (عرض النقير) 365.1±18.3 µm، ومتوسط المسافة بين رأسي المضلع (طول النقير) 498.9 ± 14.7 µm، وأُحيط بمنطقة النقير تجاعيد شكلت تجاويفاً أعطت النقير الشكل المضلع، ولاتحتوي هذه المنطقة على التزيينات من نوع الشعيرات والثغور، ولا يوجد على المنطقة المحيطة بالنقير تزيينات كروية بعكس باقي الأنواع ، ويكون القطب المقابل للنقير بشكل مضلع رباعي (الشكل 9).

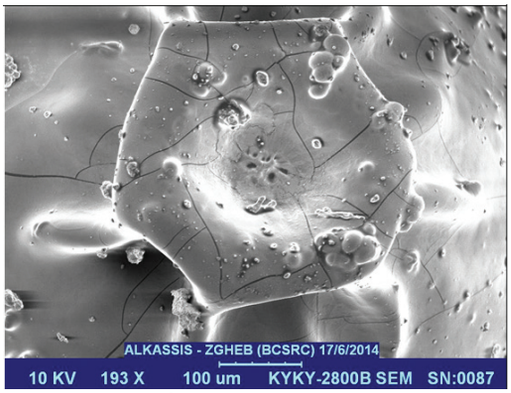
كما تزينت القشرة الخارجية للبيوض بأشواك مجهرية (شعيرات) بلغ متوسط طولها 9.6±1.6 mµ، تتوزع على سطح القشرة بمتوسط قدره 851±226.67 شعيرة/ مم^2، وتوزعت بشكل شبه منتظم على سطح القشرة وبمتوسط مسافة بين الشعيرات بلغ 28.4±4.5 µm، وتوضعت بين الشعيرات ثغور بمتوسط ارتفاع بلغ 10.8±1.01 µm، وكان قطر الفوهة لهذه الثغور 8.8±0.7 µm، أما متوسط كثافتها (عددها) فبلغ 40 ±12.6 ثغر/مم^2، وانخفضت كثافة الثغور على الناحية القطبية حتى بلغت 25 ثغراً /مم^2، وتلاشت نهائياً في المنطقة المحيطة بالناحيتين القطبيتين.

• ***Cerambyx carinatus***

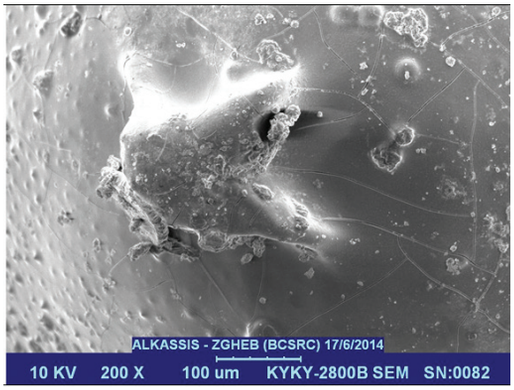
يبين الجدول 2 أن متوسط طول البيوض بلغ 2.91±0.1 مم، ومتوسط عرضها 1.48±0.03 مم،وتراوحت نسبة طول البيضة إلى عرضها من 1.89 إلى 2.02، وبالمتوسط 1.95 ± 0.06، وهذا يتوافق مع Hernández (1991). وأخذ النقير شكلاً مضلعاً دائرياً (الشكل 10) ، إذ بلغ قطر النقير 293.8 ± 17.11 µm، وأُحيط بمنطقة النقير تجاعيد شكلت تجاويفاً أعطت النقير الشكل الدائري، ولاتحتوي هذه المنطقة على التزيينات (الشعيرات والثغور)، ووجد على المنطقة المحيطة بالنقير تزيينات كروية الشكل بمتوسط قطر قدره 20.6±3.03 µm ،أما القطب المقابل للنقير فكان هرمياً (الشكل 11). وتزينت القشرة الخارجية للبيوض بأشواك مجهرية (شعيرات) بلغ متوسط طولها 23.1±1.4 µm، وتوزعت على سطحها بمتوسط قدره 485.38± 27.36 شعيرة/مم^2، إذ توزعت بشكل شبه منتظم على سطح القشرة بمتوسط تباعد بين الشعيرات بلغ 38.4 ± 4.86 µm، وتوضعت بين الشعيرات ثغور بمتوسط ارتفاع بلغ 16.1±0.6 µm، وبلغ قطر فوهتها 7.2±1 µm، ومتوسط كثافتها (عددها) 74.15±16.02 ثغر/مم^2، وانعدمت الثغور في المنطقة المحيطة بالناحيتين القطبيتين.

الشكل 4. النقير عند *C.miles*.

الشكل 5. القطب المقابل للنقير عند *C.miles*.

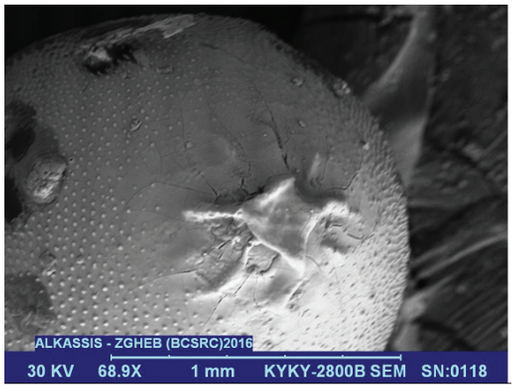


الشكل .6 النقير عند بيوض خنافس *C.dux*.

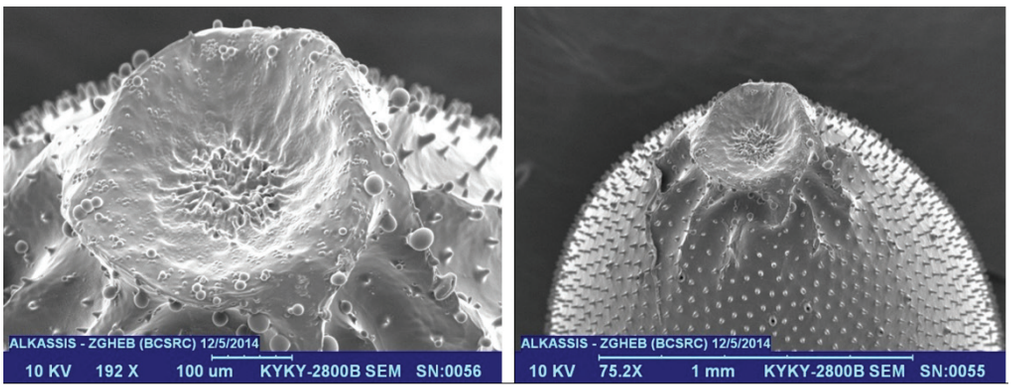


الشكل 7. القطب المقابل للنقير عند *C.dux*.

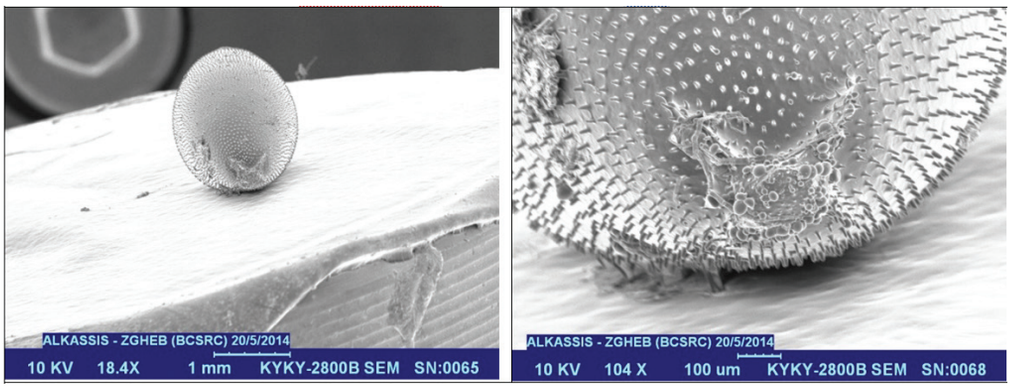
الشكل 8 . النقير عند *C. nodulosus*.



الشكل 9. القطب المقابل للنقير عند *C. nodulosus*.



الشكل 10 . النقير عند خنافس *C.carinatus*.



الشكل 11 . القطب المقابل للنقير عند خنافس *C.carinatus*.

الاستنتاجات

يُلاحظ من الجدول 2 وجود فروق معنوية على مستوى 1 % بين الأنواع الأربعة المدروسة من حيث طول البيوض وعرضها، وطول النقير وعرضه، إذ تفوق النوع *C.nodulosus* على باقي الانواع في الصفات سابقة الذكر، بينما تفوق *C.miles* في عدد الشعيرات في 1 مم^2 على الأنواع الأربعة المدروسة. ويُستنتج مما سبق وجود اختلافات مورفولوجية واضحة بين بيوض الأنواع التي تمت دراستها، والتي يمكن اعتمادها كصفة تصنيفية لتمييز هذه البيوض، إذ تعد هذه الدراسة الأولى في وصف بيوض هذه الأنواع في سورية.

التوصيات والمقترحات

تطبيق استخدام المجهر الالكتروني الماسح في الدراسات المورفولوجية للحشرات، إذ أثبت فعالية كبيرة في الدراسة المورفولوجية الدقيقة لبيوض حشرات الجنس *Cerambyx*.

المراجع

- زغيب، إيهاب. 2012. دراسة بيولوجية جزيئية لحشرة حفار ساق اللوزيات ذو القرون الطويلة *Cerambyx dux* F. في المنطقة الوسطى والجنوبية من سورية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية، 94.

- Bense, U. 1995. Longhorn Beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe. Margraf Verlag, Weikersheim: 512 pp.
- Chaudhary ,S and S. Gupta. 2004. Scanning electron microscopic studies on the egg architecture of *Anopheles* (Cellia) *stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). Proceedings of Zoological Society Calcutta; 57(1):1- 4.
- Choate, P.M., 1999. Introduction to the identification of Beetles (coleoptera). http://entnemdept.ufl.edu/choate/beetles1a.pdf.
- Guerrero, G. A.; M.Y. Cukier and M. C. Maggese. 1986 Carácter taxonómico en Mántidos: especificidad del

corion y el micropilo. Rev. Brasil Biol., 46: 11- 16.
- Hernandez, J. M. 1991. Study of the characters of the egg in some iberian Cerambycidae and taxonomic interest (Coleoptera). Graellsia, 47: 49- 59.
- Hinton, H. E. 1981. Biology of Insect eggs. PergamonPress, 3 vols., Oxford, 1125 pp.
- Howard, R. W. y., and D. H. Kistner. 1978. The eggs of *Trichopsenicus depressus* and *T. frosti* (Coleoptera: Staphylinidae Trichopseniinae) with a comparison those of their host specifity. Sociobiol., 3 (2): 99- 106.
- Luff, M. L. 1981. Diagnostic characters of the eggs of some Carabidae (Coleoptera).Suppl., 15: 317- 327. Entomol. Escand.
- Debreuil M. 2001. Description des œufs des espèces françaises du genre Cerambyx (première contribution à l'étude des œufs de longicornes) (Coleoptera, Cerambycidae, Cerambycinae). Les Cahiers Magellanes 4: 17 ,14- figs.
- Marini, M. y., and M. Trentini. 1989. SEM morphological observations of Papilio hospiton Gn. 1839 and P. machaon L. 1758 eggs (Lepidoptera: Papilionidae). Nota Lepid., 13 (3): 175- 178.
- Mazzini, M .1973. sulla fine struttura del micropilo negli insect. Redia, 55: 343- 372.
- Özdikmen, H. and S. turgut, 2009. On Turkish Cerambyx Linnaeus, 1758 with zoogeogrephical remarks (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae). Munis Entomology and Zoology 4 (2): 301- 319.
- Rowley, W. A. y., and D. C PETERS. 1972. Scanning Electron Microscopy of the eggshell of four species of Diabotrica (Coleoptera: Chrysomelidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 65: 1188- 1191.
- Saliba, L. J. 1974. The adult behaviour of Cerambyx dux Faldermann. Ann. ent. Soc. Amer. 67: 47- 50.
- Sahlen, G. 1996. Eggshell Ultrastructure In Four Mosquito Genera (Diptera, Culicidae). Journal of the American Mosquito Control Association, 12(2):263- 270.
- Ulu, O., A.Önuçar, A. Zümreoğlu, S. Uzun, T. M. Ergüden, K. Aykaç, M. Kılıç, O. Çakır, S. Ceylan and T. Koçlu. 1995. Kiraz bahçelerinde entegre mücadele araştırma, geliştirme ve uygulama projesi. BKA/U17, 1. Dilim sonuç raporu, İzmir, 84 pp.

N° Ref: 757