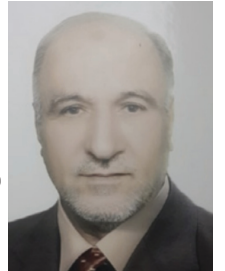




خنفساء خلية النحل الصغيرة (Aethina tumida Murray)

خلقت جميع الكائنات الحية وبينها حالة توازن عالية في معيشتها على وجه البسيطة سواء الحيوانية التغذية منها أم النباتية، وما ذلك إلا بسبب امتلاكها منظومات واليات دفاعية تمكنها من الدفاع عن نفسها تجاه أي خلل طارئ يمكن أن يحدث في مستعمراتها كتفشي الأمراض والآفات بشكل وبائي أو التعرض إلى التقلبات البيئية الطارئة أو تلوثها، فتموت الحساسة منها فوراً بينما المتحملة تعاني الموت على فترة من الزمن، أما المقاومة منها فسرعان ما تتكاثر وتعاود الانتشار ليعاد التوازن إلى البيئة مرة أخرى. تخسر الأرض هذه الأيام بين 1-10% من تنوعاتها الحيوية كل عشرة سنوات، ربما بسبب خسارة الموطن وغزو الآفات والتلوث وما بعد الحصاد والأمراض. العديد من الأثمار والخضراوات والبقوليات ويزور المحاصيل تعتمد على التلقيح والذي يعتمد على الكائنات الحية الحرة والمستوطنة (ويشكل رئيس النحل وبعض الفراشات والعث والذباب) ويشكل تجاري على أنواع النحل التي يتم ادارتها تجارياً.

أ.د مزاحم الصائغ من مواليد 1953 الموصل/العراق.عمل منذ العام 1976 لغاية العام 2003 فنيا ومشرفا على المناحل ومدرسا وأستاذا مساعدا لمادة علم النحل والحشرات في عدد من المعاهد الزراعية. حصل على مرتبة الأستاذية في مجال علم النحل عام 2010 وله العديد من البحوث العلمية والكتب المؤلفة والدراسات والنشرات الإرشادية والملصقات الجدارية.

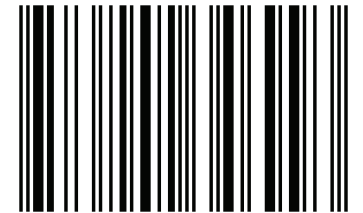


مزاحم الصائغ

خنفساء خلية النحل الصغيرة (Aethina tumida Murray)

افة جديدة تهاجم طوائف نحل العسل

NOOR
PUBLISHING



978-620-2-34699-3

مزاحم الصانغ

خنفساء خلية النحل الصغيرة (*Aethina tumida* Murray)

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

مزاحم الصائغ

**خنفساء خلية النحل الصغيرة (Aethina
tumida Murray)**

أفة جديدة تهاجم طوائف نحل العسل

FOR AUTHOR USE ONLY

Noor Publishing

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Noor Publishing

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-2-34699-3

Copyright © مزاحم الصائع

Copyright © 2018 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

FOR AUTHOR USE ONLY

خنفساء خلية النحل الصغيرة
(*Aethina tumida* Murray)
افة جديدة تهاجم طوائف نحل العسل

إعداد
أ.د مزاحم أيوب الصائغ

تقديم

خلقت جميع الكائنات الحية وبينها حالة توازن عالية في معيشتها على وجه البسيطة سواء الحيوانية التغذية منها ام النباتية، وما ذلك الا بسبب امتلاكها منظومات واليات دفاعية تمكنها من الدفاع عن نفسها تجاه أي خال طارئ يمكن ان يحدث في مستعمراتها كتقضي الامراض والافات بشكل وبائي او التعرض الى التقلبات البيئية الطارئة او تلوثها، فتموت الحساسة منها فوراً بينما المتحملة تعاني الموت على فترة من الزمن، أما المقاومة منها فسرعان ما تتكاثر وتعاود الانتشار ليعاد التوازن الى البيئة مرة اخرى.

تخسر الارض هذه الايام بين 1- 10% من تنوعاتها الحيوية كل عشرة سنوات، ربما بسبب خسارة الموطن وغزو الافات والتلوث وما بعد الحصاد والامراض. العديد من الاثمار والخضراوات والبقوليات وبذور المحاصيل تعتمد على التلقيح والذي يعتمد على الكائنات الحية الحرة والمستوطنة (وبشكل رئيس النحل وبعض الفراشات والبعث والذباب) وبشكل تجاري على أنواع النحل التي يتم ادارتها تجارياً.

ان أخطر ما تعانيه الحشرات الملقحة بشكل عام ونحل العسل بشكل خاص هو الافات الدخيلة الطارئة على مستعمراتها والتي قد تحدث تدميراً للعائل الذي تصيبه، وبفعل المنظومات الدفاعية التي اودعها الله في غرائزها سرعان ما تتمكن هذه الحشرات وبالاخص الاجتماعية منها، من تكوين نوع من الحياة التكافلية بين الافة الدخيلة والعائل، ان حركات النقل التجارية بوسانها المختلفة وضعف نقاط الحجر الزراعي كانت في كثير من الاحيان السبب وراء دخول افات محددة واستيطانها المنطقة أو المناطق التي تدخلها، أما فيما يتعلق بافات نحل العسل فقد يكون لأنواع نحل العسل البرية المتنقلة وسلوك التطريد في نحل العسل العالمي *Apis mellifera* السبب وراء انتقال الافات عبر الحدود.

ذكرت منظمة الاغذية والزراعة الدولية التابعة للأمم المتحدة FAO ان 71 نوعاً من بين 100 نوع من أنواع المحاصيل التي تزود 90% من الغذاء حول العالم تعتمد على النحل في التلقيح ، وفي اوربا وحدها قدر ان 84% من بين 264 نوعاً من المحاصيل هي حيوانية التلقيح وان 4000 صنفاً من الخضراوات لا تزال معتمدة على النحل في التلقيح.

هل ان الملقحات عموماً ونحل العسل خصوصاً يعاني حدوث ازمة هذه الايام التي ابتدأت منذ سنوات عدة، ام ان هذا القلق هو مجرد اشارة عالمية على انهيار التنوع الحيوي؟

خنفساء خلية النحل الصغيرة *Athina tumida* التي كانت الى وقت قريب افة متعايشة مع نوعيات النحل المتواجدة في شبه الصحراء الافريقية وما أن انتقلت الى سلاطات النحل العالمي حتى واصبحت افة خطيرة تهدد طوائف نحل العسل في الدول التي اجتاحتها مثل مصر وايران والتي تربطنا بهم علاقات نحلية وطيدة، ومن اجل اكساب الاختصاصيين وخبراء النحل والنحالين معرفة علمية مسبقة بخطورة هذه الافة سنسلط في هذا الكتاب العلمي الصوري الضوء على هذه الافة الخطيرة غير المسجلة في العراق كي يكون ذوا العلاقة على علم ودراية تامين بكل ما يتعلق بحياتها وسلوكها واليات التصدي لها والاساليب الممكنة لوقف زحفها وانتشارها بين المناحل اذا ما حصل ذلك لا قدر الله تعالى " والوقاية خير من العلاج كما يقال" وسنكون بذلك قد أسهمنا في سد ثغرة في جدار قبل انهياره واضفنا الى المكتبة العراقية العلمية والمكتبة العربية نتاجاً علمياً جيداً ينتفع منه ذوي العلم والاختصاص.

واخيراً وليس اخراً اتمنى من الله تعالى ان يجعل عملنا هذا خالصاً لوجهه الكريم وان يوفقنا لما فيه خيري العلم والعمل انه ولي ذلك والقادر عليه.

المؤلفون

المحتويات

1	المقدمة
2	التصنيف
4 - 3	الانتشار
	الوصف
8 - 6	الحشرة الكاملة
10 - 8	البيضة
12 - 10	اليرقة
13 - 12	العذراء
13	دورة الحياة
14 - 13	البيض
15 - 14	اليرقات
16	دورة حياة العذراء
18 - 16	دورة حياة الحشرة الكاملة
19 - 18	سلوك التلقيح
20 - 19	غذاء اليرقات والحشرات البالغة
22 - 20	الاهمية الاقتصادية والاضرار التي تسببها الخنفساء
25 - 22	تشخيص الاصابة
25	طريقة دخول الخنافس
25	الاماكن التي يبحث فيها عن الخنافس
26	طرق انتقال الخنافس داخل البلد الواحد
26	الظروف البيئية الملائمة لانتشار وتكاثر الحشرة
26	أ- درجة الحرارة الملائمة
26	ب- الرطوبة النسبية الملائمة
26	ج- التربة المناسبة
27	مقارنة يرقات الخنفساء بيرقات الحشرات والاخرى وبالغاتها

28	..... الاحتياطات لمنع دخول الحشرة
28	..... الوقاية
29	..... كيفية ادارة الطوائف المصابة
29	..... اولاً: الطرق الزراعية والميكانيكية
31 - 29	..... ثانياً المصائد
32 - 31	..... ثالثاً : المكافحة الحيوية
33 - 32	..... رابعاً : الطرق الوراثية
34 - 33	..... خامساً :المعاملة الكيميائية
35	..... خلاصة القول
	..... الاشكال
	الشكل (1): الانتشار العالمي لخنافس خلية النحل الصغيرة
4	..... (حورت عن Ellis وMunn، 2005 و Neumann و Ellis)
36	..... المصادر

المقدمة Introduction:

خنافس خلية النحل الصغيرة *Aethina tumida* Murray تنتمي الى عائلة Nitidulidae التابعة الى رتبة غمدية الاجنحة وهي مستوطنة محليا في شبه القارة الصحراوية الافريقية (Lundie 1940 و Schmolke 1974 و Neumann و Ellis 2008)، وعلى المستوى المحلي، سكنت خنافس خلية النحل الصغيرة بشكل نموذجي الطوائف من سلالات النحل الافريقي او نوبيات نحل العسل الغربي (*Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) واصبحت آفة في كثير من الاحيان. لوحظ ان انتشار الخنفساء خارج موطنها الاصلي سبب اضارا بالغة لسلالات النحل الاوربي، وبسبب انتشارها السريع فقد درست خنافس النحل الصغيرة بشكل واسع لأهميتها الاقتصادية والحيوية. سنة 1996، وجدت خنافس خلية النحل الصغيرة في الطوائف من سلالات نحل العسل الاوربية في الولايات المتحدة الامريكية (الشكل 1)، ومنذ ذلك التاريخ وجدت في استراليا (Neumann و Ellis 2008)، حيث تمكنت من تأسيس مجتمعات فيها، وفي بعض الدول الاخرى القليلة والتي يبدو انها لم تتمكن من تأسيس مجتمعات فيها مثل البرتغال (Neumann و Ellis 2008) وكندا (Lounsberry وآخرون، 2008).

زودت تقنيات الوراثة الجزيئية لطريقة لفهم وجود الخنفساء في منطقة محددة وانتشارها في المناطق التي دخلت اليها اليها، فمثلا في امريكا الشمالية، تمتلك خنافس خلية النحل الصغيرة (SHB) على اقل تقدير نوعين أحاديين (انماط احادية الكروموسومات) haplotypes من DNA المايكرونديا، وبالتالي فان هذا الموضوع قد أسس لبعض النقاش عن عدد مرات دخول الحشرة المنفصل الى الداخل وانتشارها اللاحق داخل الولايات المتحدة (Evans وآخرون، 2003 و Lounsberry وآخرون، 2010). علاوة ذلك، فقد تم تحسين المعلومات (المؤشرات) الوراثة، من اجل السماح لمناقشة مشابهة عن المقياس العالمي (Evans وآخرون، 2007). Lounsberry وآخرون (2010) اختبروا التباين الوراثي في بالغات الخنافس المجموعة من الولايات المتحدة الامريكية واستراليا وكندا وافريقيا، وقد برهنوا بان الخنافس في كندا جاءت ودخلت من منطقتين منفصلتين، احدها من الولايات المتحدة والاخرى من استراليا، وظهر ان خنافس خلية النحل الصغيرة في امريكا الشمالية واستراليا لها مصادر او اصول افريقية مختلفة (Lounsberry وآخرون، 2010). عددا من الاستعراض للمراجع الجيدة عن الحيوية والسلوك والبيئة ومكافحة الخنفساء اوردها الباحثون (Hood 2000 و Neumann و Elzen 2004 و Neumann و Ellis 2008 و Ellis 2005، ب، ج، و Hepburn 2006). مبدئيا ركز الكتاب حول تصنيف الحشرة علميا وانتشارها ووصف لاطوارها المختلفة ودورة حياتها وسلوك التلقيح والتغذية فيها وكيفية تأثير خنافس خلية النحل الصغيرة على طوائف نحل العسل ومساهمتها في خسارة طوائف النحل حول العالم، وتشخيص الاصابة وانتشار الخنفساء واليات مكافحة المختلفة، لقد احتوى الكتاب في داخل صفحاته مناقشة موجزة للمواضيع القابلة للبحث موضحة بالصورة البيئة الداعمة الى القول والذي ربما لايزال فهمه ضعيفا بالنسبة الى خنافس خلية النحل الصغيرة امليين ان نكون قد وضعنا اليد على الجرح الذي لم يندمل بعد بخصوص افات نحل العسل وأن الحاجة الى تحديد المشكلة قبل وقوعها ويجنبنا الكثير من المشاكل والتي تحتاج الى عمل اضافي ومستمر عن معنوية آفة نحل العسل هذه.



Classification

التصنيف

Kingdom: Animalia (Animals)

Phylum: Arthropoda (Arthropods)

Subphylum: Hexapoda (Hexapods)

Class: Insecta (Insects)

Order: Coleoptera (Beetles)

Suborder: Polyphaga (Water, Rove, Scarab, Long-horned, Leaf and Snout Beetles)

Superfamily: Cucujoidea (Sap, Bark, Fungus and Lady Beetles)

Family: Nitidulidae (Sap-feeding Beetles)

Subfamily: Nitidulinae

Genus: Aethina

Species: tumida (Small Hive Beetle)



منظر ظهري لذكر بالغ لخنفساء النحل الصغيره

الانتشار

- 1- تم وصفها لأول مرة في نيجيريا عام 1867م .
- 2- سجلت العلاقة بين النحل والخنفساء عام 1920م في جنوب افريقيا على النحل الافريقي .
- 3- انتشرت في كل من اوغندا ونيجيريا وأثيوبيا وكينيا وزمبابوي.
- 4- سجلت في الولايات المتحدة الامريكية عام 1996
- 5- سجلت في مصر لأول مرة عام 2000.
- 6- سجلت في استراليا عام 2002 (Neumann و Ellis، 2008).

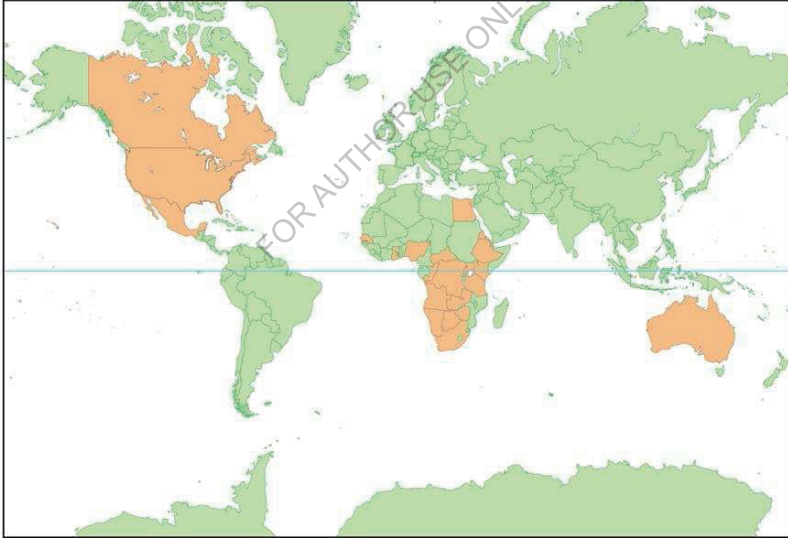


7- سجلت في مناطق عدة في كندا في الاعوام 2002 و 2006 ثم بشكل دوري من العام 2008 الى العام 2012 (Kozak, 2010).

8- اكتشفت يرقات وبيض خنفساء خلية النحل في اقفاص ملكات مستوردة الى البرتغال عام 2004 وقد تم تدمير جميع الخلايا المستوردة في الحال (Neumann و Ellis, 2008).
تأكد انتشار خنفساء النحل الصغيرة في الولايات الجنوبية الشرقية لأمريكا عام 1998 في منحل تجاري لولاية فلوريدا، ولكن عينات مجهولة بينت وجود الإصابة في امريكا منذ عام 1996 على اقل تقدير ، وقد ظهرت في بداية الامر في المدن الساحلية مثل مدن شارسلتون وكارولينا الجنوبية وسفانا وجورجيا اضافة الى جزء من فلوريدا ومنذ ذلك الوقت انتشرت الى اغلب الولايات الامريكية وبخاصة في الولايات التي تستورد النحل من اجل تلقيح المحاصيل ، تم فحص 21389 خلية نحل في ولاية اوهايو الامريكية سنة 2005 ولوحظ اصابة 539 خلية .

الشكل 1. الانتشار العالمي لخنفساء خلية النحل الصغيرة (حورت عن Ellis و Munn, 2005 و Neumann و Ellis). الدول المظلمة هي التي ظهرت فيها الخنفساء، مع ذلك فان انتشارها الفعلي في داخل الدول المؤشرة ربما هو غير معروف، على سبيل المثال، خنافس خلية النحل الصغيرة موجودة في استراليا عليه فقد ظللت الدولة بالكامل. ومع ذلك فان الخنافس لم تنتشر في كل مناطق استراليا بالكامل.

المناطق المظلمة توضح انتشار خنفساء النحل الصغيرة لغاية عام 2010



كما لوحظ انتشار خنفساء النحل الصغيرة في المدن الساحلية لأستراليا مثل مدن سدني و برسبين بوقت مبكر من عام 2000 ومنذ ذلك التاريخ انتشرت الى عموم استراليا ، وسجلت في كندا عام 2002، كما وجدت في البرتغال ولكن تم القضاء عليها بسرعة بعد اكتشافها .
لونها اسود يمكن ملاحظتها وهي تتحرك بسرعة داخل الخلية خاصة عندما تتعرض لأشعة الشمس وربما يحصل خلط بين يرقاتها ويرقات دودة الشمع والفرق :

- أنها لا تكون شرانق كما في دودة الشمع .
- يمكن أن تترك أثر من التراب حيث تتحرك .
- كما يمكن أن تؤدي إلى موت الخلية بالكامل جراء تدمير الأقراص الشمعية وتلف أقراص العسل .
- يلاحظ أنها تفضل الطوائف الضعيفة والمفقودة الملكات لتحديث ضررها .



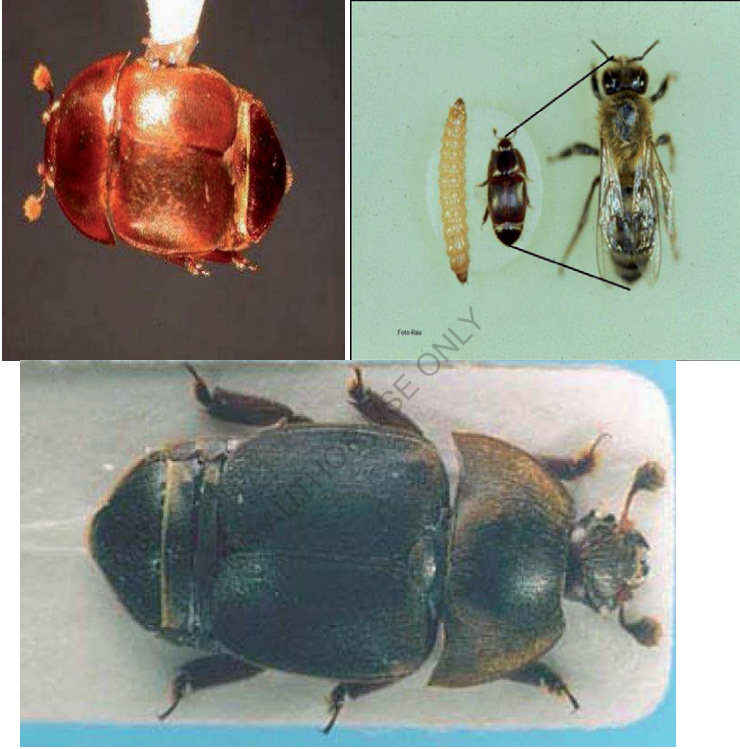
النحل يغذي الخنافس

النحل يسجن الخنافس

الوصف :

الحشرة الكاملة:

الخنافس الكاملة سوداء اللون وحجمها يساوي ثلث حجم شغالة نحل العسل تقريبا ، لون الحشرة الكاملة الحديثة الفقس لخنافس النحل الصغيرة بني مضيء ومع مرور الايام يغمق لونها ويتحول الى اللون الاسود ، ومع اكتساب طبقة الكيوتكل المغلفة لجسم الحشرة الصلابة . تغيرات اللون هذه يمكن ان تبدأ في انسجة العذراء قبل التحول الى الحشرة البالغة .





مخطط وحجم المقارنة لخنافس خلية النحل الصغيرة

الانثى اطول من الذكر اذ يبلغ طولها $0.01 + 5.7$ ملم ، بينما يبلغ طول الذكر $0.01 + 5.5$ ملم وفي كليهما يصل عرض الحشرة البالغة نحو 3.2 ملم .
وزن الانثى اعلى من الذكر ($0.2 + 14.2$ ملغم) بينما يبلغ وزن الذكر ($0.2 + 12.3$ ملغم) ونسبتها اعلى في الكثافة السكانية بشكل عام ، طبيعيا يمكن ان يكون هناك اختلافات في حجم خنافس النحل الصغيرة ، اذ يعتمد ذلك على الغذاء والمناخ والعوامل البيئية الاخرى .





خنفساء بالغة - حجم طبيعي

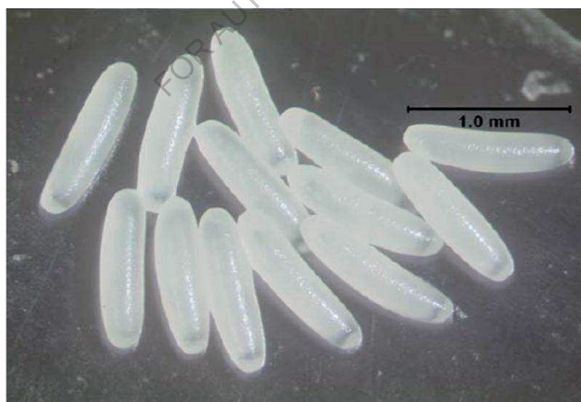


خنفساء بين الاقراص

خنفساء بالغة - الجسم ممتد

البيضة :

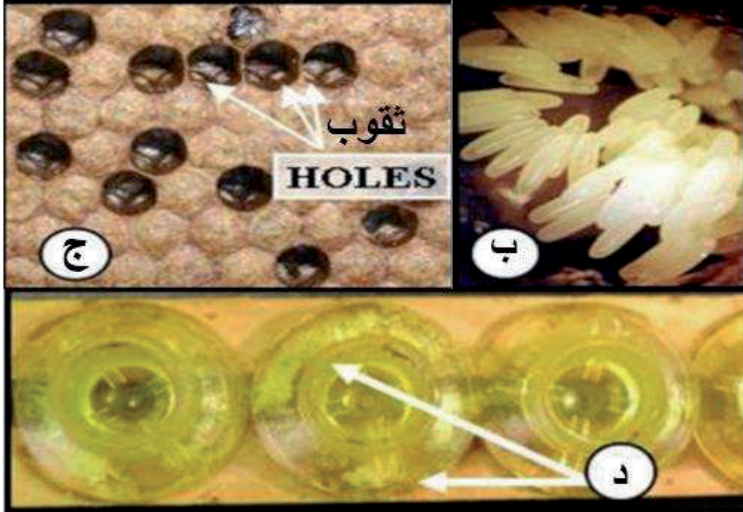
1- البيض ابيض اسطواني ويشبه بيض النحل ولكنه اصغر منه (يساوي ثلثي حجم بيض النحل).



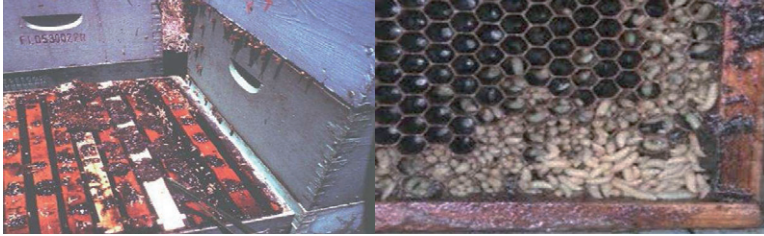
2- قياس بيض خنفساء النحل الصغيرة يبلغ 0.26×1.4 ملم (طول x العرض) ولون البيض ابيض لؤلؤي .



3- الانثى تضع البيض في اي مكان داخل الخلية ومنتجاتها او تحت اغطية الحضنة وحيثما وجدت الى ذلك سبيل (أ و ب و ج و د).



4- عادة ما تتوقف الحشرات الكاملة عن وضع البيض عندما تصل كثافة اليرقات الحد الأقصى وذلك من أجل المحافظة على الغذاء من النفاذ .



اليرقة :

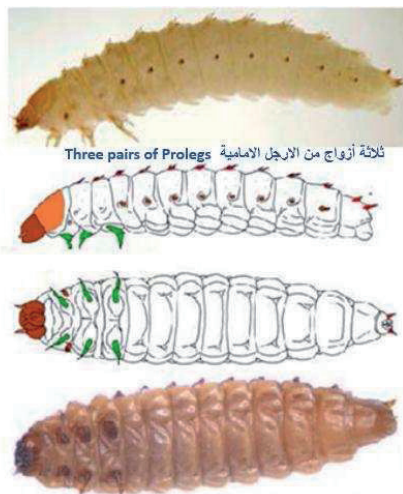
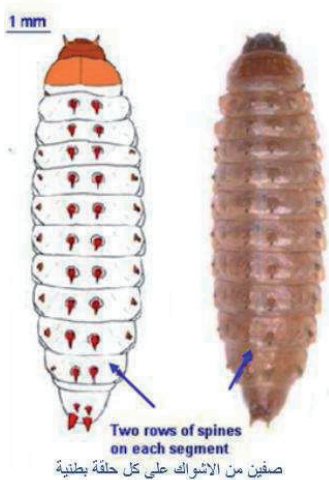
1- اليرقات بيضاء اسطوانية الشكل وتشبه يرقات دودة الشمع لها رأس كبير نسبيا



منظر بطني لليرقة

منظر ظهري لليرقة

2- يغطي الجسم العديد من النتوءات أو الأشواك - يصل طولها إلى 9.5 ملم وعرضها 1.6 ملم عند بلوغها النضج الكامل.



- 3- تمتلك ثلاثة أزواج من الأرجل الامامية.
4- مقارنة بين الدور اليرقي الاخير

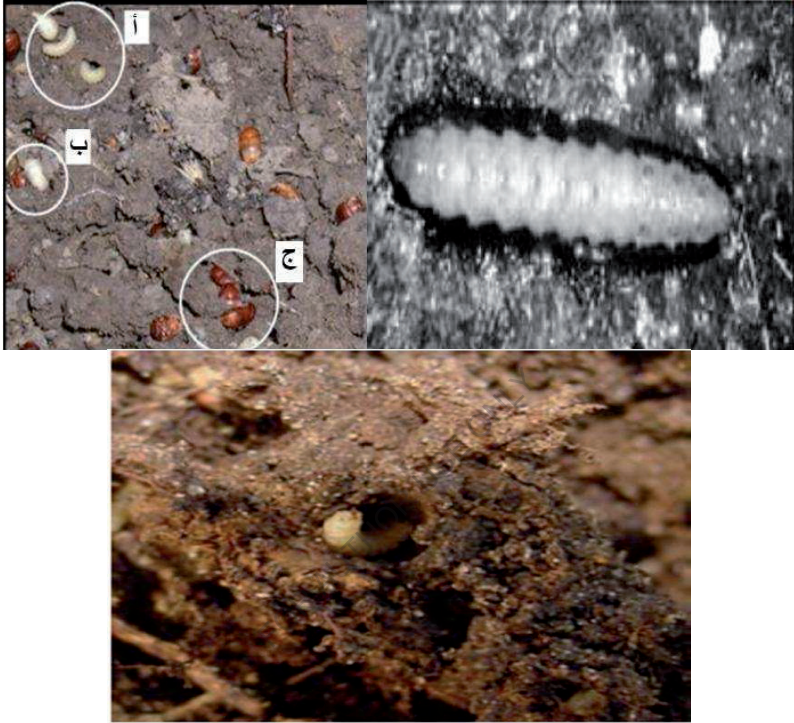


دودة الشمع في الاعلى ويرقة الخنفساء في الاسفل



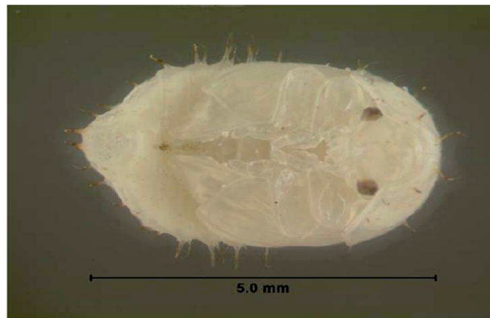
يرقة الخنفساء

4- حالما تبلغ اليرقة العمر اليرقي الاخير ومرحلة البلوغ تسقط من الخلية على الارض وتبدأ بالبحث عن المكان المناسب للتعذر حيث تنزل الى التربة وتحفر حفرة داخل التربة لتصنع لها خلية صغيرة من التربة لتتعذر فيها .

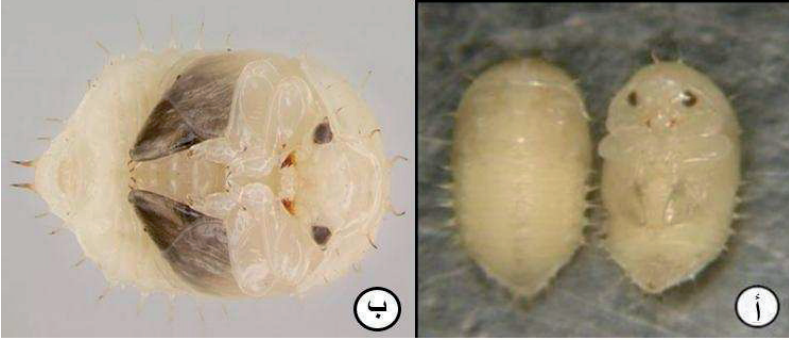


العذراء :

1- لون الطور العذري المبكر ابيض لؤلؤي وتتميز اعضاء الجسم في منطقتي الصدر والبطن .



2- بتقدم العمر يغمق لون الطور العذري الاخير مع تطور الهيكل الخارجي للجسم وتصلبه .



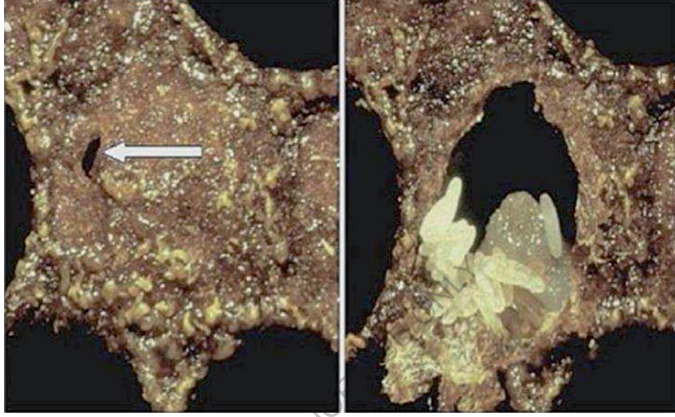
3- الخنافس الكاملة النمو تخرج بعد اسبوعين الى 15 اسبوع من بداية طور العذراء ولكن معظم العذارى تصل الى طور الحشرة الكاملة بعد 3-4 اسابيع .



دورة الحياة :

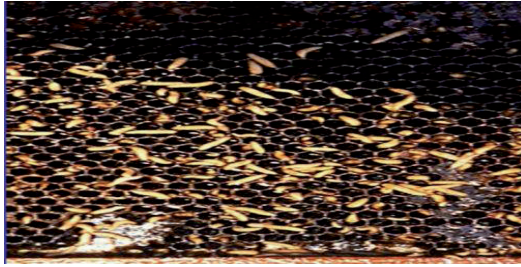
البيض :

- 1- يوضع البيض في كتل غير منتظمة في اماكن مختلفة من الخلية غالبا في التجاويف والشقوق وبين اطارات الخلية وفي العيون السداسية للأقراص الشمعية وتحت اغطية العيون السداسية للحضنة والعيون المحتوية على حبوب اللقاح حيث تضع الانثى البيض في كتل يبلغ عددها من 10-20 بيضة /خلية صغيرة
- 2- لدى هذه الخنافس المقدرة الكبيرة على التكاث حيث تضع الخنفساء الواحدة اكثر من 1000 – 2000 بيضة خلال 4-6 اشهر من حياتها .
- 3- عندما تزج الخنافس لأي سبب كان فان ذلك يحفزها على التزاوج ووضع البيض خلال دقائق .
- 4- تبدأ الحشرة بوضع البيض بعد 8 أيام من خروجها من التربة ويفقس معظم البيض في مدة تتراوح بين 2-4 أيام وقد تصل الى 6 أيام .



اليرقات :

1- اكثر الاطوار خطورة وبمجرد خروجها تبأشر التغذية داخل الخلية على اية مادة غذائية تصادفها لمدة تقدر بحوالي 13 يوما قبل ان تغادر الخلية لتتحول الى عذراء في التربة .



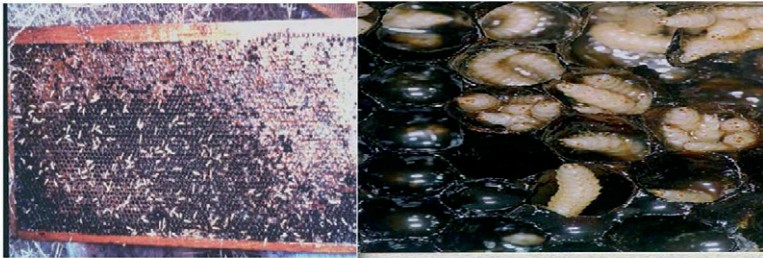
2- اذا كانت الظروف غير مناسبة لكي تغادر الخلية لتتعذر في التربة فانها يمكن ان تبقى لعدة اشهر في الخلية .



- 3- لها اكثر من خمسة ادوار يرقية تسغرق مدة 10-14 يوما وقد تصل الى 30 يوما اعتمادا على توفر الغذاء والظروف البيئية المناسبة .
- 4- معظم اليرقات البالغة تحفر على مسافة 90- سم من الخلية لكن يمكنها ان تزحف لمسافة تزيد عن 200 م لتجد المكان المناسب للتعذر في التربة .



- 5- تصل الإصابة في القرص الواحد نحو من 6000 يرقة لذلك قد يصل عدد اليرقات في خلية ذات كثافة نحلية 10 اطارات نحل الى 60000 يرقة



- 6- اليرقات تحفر داخل التربة لمسافة اقل من 10 سم من سطح الارض وليس اكثر من 20 سم

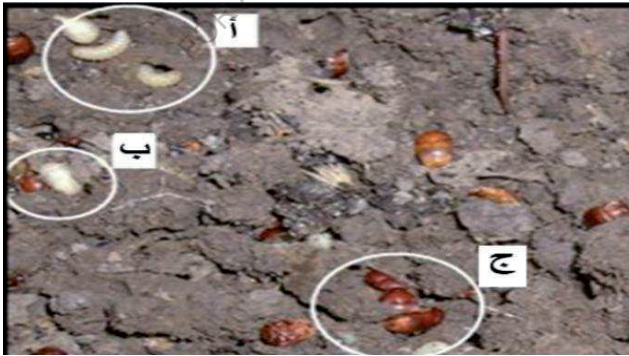
دورة حياة العذراء :

- 1- تنزل اليرقة الكبيرة الى التربة لتعمل خلية صغيرة من التربة لتتعذر فيها .
- 2- الخنافس الكاملة النمو تخرج بعد اسبوعين الى 15 اسبوع من بداية طور العذراء ولكن معظم العذارى تصل الى طور الحشرة الكاملة بعد 3-4 اسابيع .



دورة حياة الحشرة البالغة :

- 1- خلال اليوم الثاني من خروج الخنافس من التربة تكون نشطة ثم تطير مباشرة للبحث عن الغذاء .
- 2- تعيش الحشرة البالغة مدة 12 شهرا وقد تصل مدة حياتها الى 16 شهرا .
- 3- يمكن ان تعيش الخنافس مدة اسبوعين دون ماء او غذاء تحت درجات حرارة معتدلة ، وتستطيع ان تعيش مدة 50 يوما في اقراص حصى مستخدمة دون ماء او غذاء ايضا .
- 4- تعيش الخنافس الكاملة وتقضي فصل الشتاء في الطوائف داخل الخلايا ، حيث سجل تواجد اكثر من 300 خنفساء داخل طرد (تكتل) نحل صغير او في التربة .
- 5- تستغرق دورة الحياة من البيضة الى الحشرة الكاملة مدة تراوح بين 38- 81 يوما



طور العذراء والتحول الى الحشرة البالغة

- 6- اغلب البالغات تخرج من التربة غالبا بعد 3-4 اسابيع تقريبا .



خنفساء كبيرة في مرحلة سبات داخل التربة

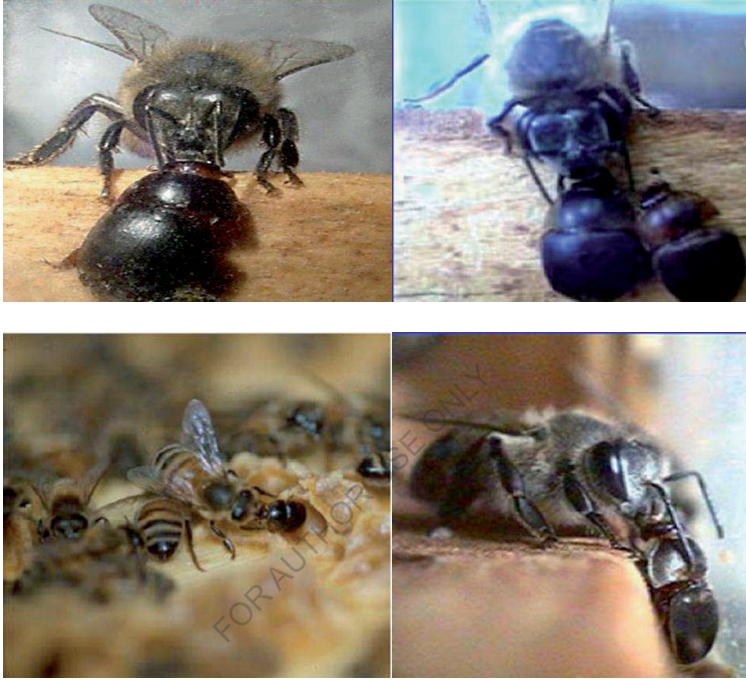
7- بعد بزوغ البالغات تبدأ دورة حياة جديدة مرة أخرى ، معدل دورة الحياة من البيضة الى البالغة على اقل تقدير تكون من 4-6 اسابيع ، وبالتالي قد يكون هناك 6 اجيال خلال مدة 12 شهر تحت ظروف مناخية معتدلة .



8- بعد وصولها ودخولها الى داخل خلية النحل ، فان الخنفساء البالغة تبدأ بالبحث عن الشقوق والحفر الموجودة في الخلية لتختفي بعيدا عن عدوانية وشراسة النحل، وغالبا ما يشار إلى هذه المواقع باسم "السجون" (Ellis ، 2005).



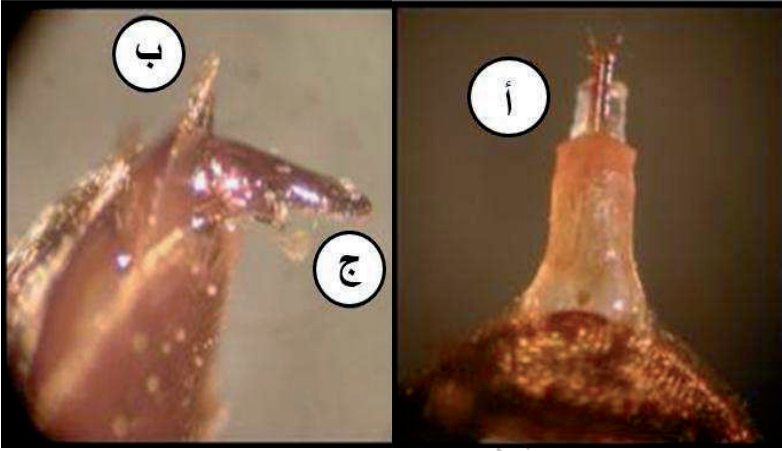
4- لا تتعرض الخنافس في سجونها الى الجوع حيث تتمكن من استجداء الغذاء من النحل الحارس او الذي يقوم بحراسة هذه السجون ، فالخنافس تستخدم قرون استشعارها في حك و فرك الفكوك السفلية للشغالات الحارسة لحثها على استرجاع او تقيأ الرحيق او الغذاء لتتغذى عليه الخنافس (Ellis، 2005).



سلوك التلقيح :

- 1- سلوك التزاوج ، غير معروف فيما إذا كانت أنثى الخنفساء تتزاوج مرة واحدة أو عدة مرات .
- 2- الاناث البالغة من الخنافس تبدو وكأنها غير ناضجة جنسيا مدة حوالي أسبوع واحد بعد الخروج من التربة .
- 2- إذا ما سمح لها بالتكاثر فان الانثى تبشر بوضع البيض مباشرة على مصادر الغذاء مثل حبوب اللقاح أو اقراص الحضنة .
- 3- عند عدم امكانيتها من ذلك فان الخنفساء تبشر بوضع اعداد كبيرة من البيض 1000 - 2000 بيضة وبشكل غير منتظم في الشقوق أو التجاويف بعيدا عن النحل (Hood، 2004) .
- 4- غالبية هذا البيض يفقس في غضون ثلاثة أيام ، ومع ذلك فان بعض البيض يبقى حيا و يفقس بعد خمسة أيام .
- 5- يبدو ان الرطوبة تعتبر عاملا اساسيا وحاسما والتي تؤثر على معدلات الفقس لبيض الخنفساء والذي يكون عرضة للجفاف إذا ما تعرضت الى تيارات من الهواء و انخفضت الرطوبة النسبية الى أقل من 50 ٪ .

6- آلة وضع البيض للانثى تكون طويلة و مرنة ، والمصممة تماما لوضع البيض في الأماكن الضيقة و المخفية .



غذاء اليرقات والحشرات البالغة :

- 1- بيض النحل .
- 2- حضنة النحل المفتوحة والمغلقة .
- 3- حبوب اللقاح .
- 4- العسل .
- 5- شمع النحل .
- 6- شرائق العذارى .
- 7- يرقات دودة الشمع .
- 8- النحل الميت في الخلايا (احيانا).
- 9- فواكه مثل الموز والعنب والحبوب والفراولة والمانكا والأناناس والكريب فروت .





اعراض الاصابة ببرقات خنفساء خلية النحل الصغيرة

الاهمية الاقتصادية والاضرار التي تسببها الخنافس :

- 1- اتلاف الاقراص الشمعية نتيجة للتغذية وعمل الانفاق بواسطة البرقات .
- 2- تسرب العسل من الاقراص الى خارج الخلايا .



الاضرار الناجمة عن الاصابة بخنفساء خلية النحل الصغيرة

- 3- تغير لون العسل وطعمه نتيجة تغذية البرقات وتبرزها فيه .





4- تتوقف الملكات عن وضع البيض وتتوقف الطائفة عن تربية الحضنة .



5- موت الطوائف الضعيفة و القوية او اضعافها بشكل كبير خلال اسابيع ومن ثم هجرتها اخيرا بعد اشتداد الاصابة .



6- الخنافس واليرقات يمكن ان تسبب مشاكل معنوية لحاصل العسل غير المعبأ والمخزن في مخازن العسل. ونتيجة لذلك فعلى النحالين ضرورة فرز العسل بسرعة وابعاد معدات النحل خارج بيت العسل من اجل عدم اعطاء الفرصة ليرقات الخنفساء من اجل اعادة بناء مستعمراتها مرة ثانية .

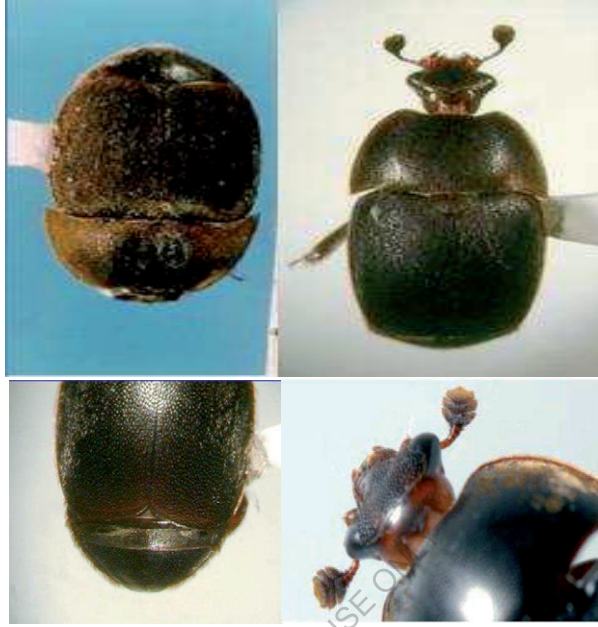


7- الطوائف المصابة بالخنافس تصبح بيئة جاذبة للإصابة بديدان الشمع بأنواعها مما يجعل من الاصابة مضاعفة ومركبة وبالنتيجة يؤدي ذلك الى موت او هجرة الطوائف .



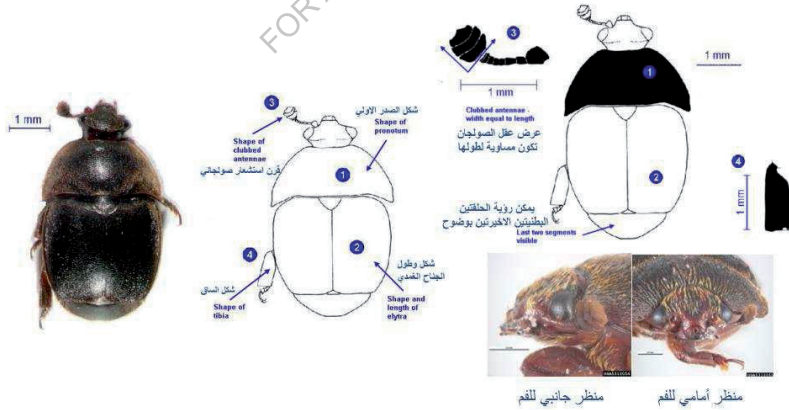
تشخيص الاصابة :

1- اسهل طريقة لتشخيص الاصابة هو مشاهدة وملاحظة الجزء المفلطح من قرون الاستشعار وشكل الصدر ونهاية البطن المكشوفة .



قرن استشعار صولجاني ونهاية بطن مكشوفه

2- فحص الحشرات الكاملة وملاحظة اجزاء جسمها .



2- ملاحظة الخنافس تتحرك بسرعة على قمم الاقراص للبحث عن مكان تختبئ فيه ويصعب التقاطها باليد.



3- في حالة الإصابة الشديدة يشاهد كتل من البرقات والخنافس في الاقراص وفي ارضية الخلية ويشاهد ايضا وجود براز متعفن برائحة البرتقال المتعفن .



4- في حالة الإصابة الشديدة تلاحظ البرقات تزحف وهي خارجة من مدخل الخلية او من صناديق العاسلة المخزنة .



- 5- في حالة التغذية بالمحاليل السكرية بواسطة غدايات داخلية غالبا ما تشاهد فيها عدد من الخنافس البالغة .
- 6- وجود يرقات الخنافس في عجينة حبوب اللقاح التي على قمم الاقراص في تغذية الخلايا على هذه العجائن .



يرقات الخنافس على عجينة حبوب اللقاح

طريقة دخول الخنافس

- 1- عن طريق استيراد النحل حيث تعتبر طرود النحل المرزوم من اهم عوامل انتشار هذه الافة مع العلم بان عدد قليل من هذه الخنافس في احد الطرود ينتج عنه اصابة شديدة في وقت قصير
- 2- انتقال الخنافس مع الملكات اثناء تسفيرها وخاصة في وجود شغالات مرافقة للملكات .
- 3- عن طريق بعض المواد المستوردة وخاصة الثمار ، حيث وجد ان الخنافس تتغذى وتكمل دورة حياتها على الفواكه مثل الموز والاناناس والعنب والمنجا وغيرها وقد شوهد اكثر من 500 خنفساء على ثمرة cantaloupe واحده (البطيخ الاصفر) . 4- عن طريق التطريد من خلايا مصابة مرباة او برية ، من خلال انتقال هذه الطرود مع شحنات في سيارات الشحن او السفن او الطائرات حيث وجد 400 خنفساء في طرد واحد .
- 5- عن طريق استيراد مواد تربية النحل والاقراص الشمعية والشمع غير المصهور وخاصة المستخدم منها حيث ان هذه الخنافس وصلت الى كندا مع شمع استورد من امريكا .
- 6- انتقال الخنافس البالغة والعذارى مع التربة خاصة تلك التي تكون مع النباتات او الالات الزراعية .

الاماكن التي يبحث فيها عن الخنافس

- 1- في المناطق الدافئة في البلد .
- 2- في المناطق الرملية وخاصة الساحلية لان هذه اكثر الترب ملائمة لتكاثر الخنافس .
- 3- بالقرب من المطارات المدنية والعسكرية .
- 4- اماكن وصول الثمار والفواكه المستوردة .
- 5- في مناطق وصول طرود النحل المرزوم المستورد او الموزع من مناطق مصابة .

طرق انتقال الخنافس داخل البلد الواحد

- 1- نقل خلايا مصابة من منطقة مصابة الى اخرى خالية من الاصابة .
- 2- عن طريق طيران الحشرة (حيث انها تطير مسافة 24 كم للبحث عن الغذاء) .
- 3- وجد بيض هذه الخنافس على ظهر شغالات نحل العسل في ولاية فلوريدا بامريكا .
- 4- عن طريق طرود النحل البري والمدجن .
- 5- ادوات النحل (اقراص شمعية او شمع غير مصهور او اغطية شمعية او حبوب اللقاح او اقراص العسل المجموعة من خلايا مصابة او من مناطق مصابة) .

الظروف البيئية الملائمة لانتشار وتكاثر الحشرة :

أ- درجة الحرارة الملائمة :

- 1- لوحظ انتشار الحشرة في امريكا في مناطق تصل فيها درجة الحرارة الى تحت الصفر لعدة اشهر ، ففي هذا الوقت تستطيع الحشرات الكاملة من العيش داخل الطوائف وقضاء فترة الشتوية حيث لوحظ اكثر من 400 خنفساء في طرد نحل صغير تنتظر لحين تحسن الظروف البيئية لتبدأ بدورة حياة جديدة بوضع البيض .
- 2- الخنافس تصبح غير قادرة على الحركة عندما تصل درجة الحرارة الى اقل من 20 س ، وتموت من الجوع اذا بقيت الحرارة تحت هذه الدرجة ، عموما توجد بعض المناطق التي لا تنخفض فيها درجة الحرارة عن 20س حيث تقضي الحشرة فترة شتيتها في الخلايا .
- 3- البيض لا يفقس اذا ما انخفضت درجة الحرارة عن 10 س .

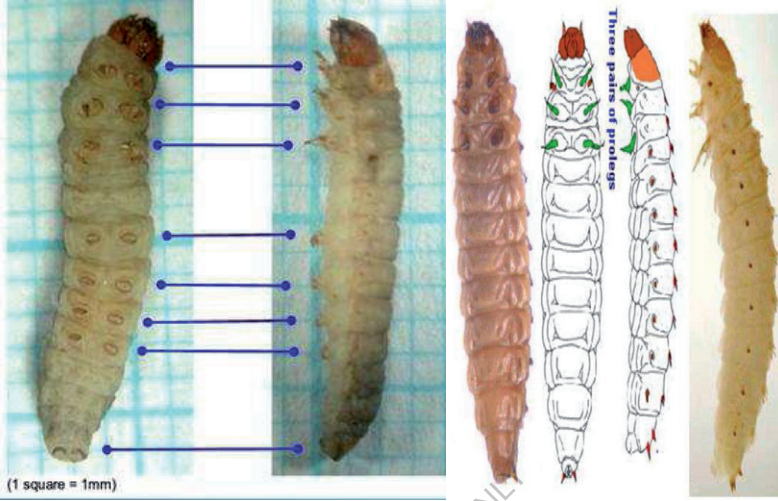
ب- الرطوبة النسبية الملائمة :

- 1- رطوبة التربة المناسبة لتكاثر الحشرة يجب ان لا تكون جافة بدرجة كبيرة ولا رطوبة بدرجة كبيرة ، فقد وجد ان افضل نسبة رطوبة ملائمة لتعذر الحشرة تتراوح بين 15-20% .
- 2- نسبة النجاة كانت قليلة جدا عندما كانت نسبة الرطوبة اقل من 5% واكثر من 25% .

ج- التربة المناسبة :

- 1- وجدت يرقات الخنافس والعذارى و الحشرات الكاملة قبل خروجها من التربة على عمق بين 1- 20 سم من سطح التربة . حيث لوحظ ان :
 - أ - 80% منها كانت في اول 10 سم من سطح التربة .
 - ب - 83% من الخنافس جمعت على بعد اقل من 30سم من مداخل الخلايا ز
 - ج - وان 17% كانت على بعد 90سم من مداخل الخلايا .
 - د - لم يوجد خنافس على بعد 180 سم وهذا يدل على ان اليرقات لا تتحرك بعيدا عن الخلايا لتقضي طور العذارى .
 - هـ- يرقات الخنافس التي كانت في مخازن العسل في ارضيات صلبة لم تستطع ان تكمل دورة حياتها لانها لم تجد مكانا مناسباً لتتعد في التربة الصلبة وجدت عذارى على عمق 50 ملم فقط .

مقارنة يرقات الخنفساء بيرقات الحشرات والاخرى وبالغاتها :



منظر جانبي وبطني
يرقة بالغة لدودة الشمع الكبرى
يرقة بالغة خنفساء خلية النحل الصغيرة



اطوار البيض واليرقة لحشرة
والعذراء والبالغة
Carpophilus spp .

انواع اخرى مشابهة
الخنفاص والصراصير

يرقات وبالغات مختلفة
لخنفاص القلف
Dermisted spp

الاحتياطات لمنع دخول الحشرة :

- 1- منع نقل النحل من المناطق المصابة الى المناطق السليمة او الخالية من الاصابة .
- 2- اجبار النحالين على معاملة الطوائف الي يستخرج منها طرود النحل المرزوم بأحد المبيدات المسموح بها .
- 3- وضع شريط من مبيد بابر او اي مبيد تثبت فعاليته اثناء تسفير الطرود داخل وخارج البلاد .
- 4- يسمح باستيراد الشمع اذا ما سبق اذابته وليس في صورته الطبيعية .
- 5- الحذر من استيراد القطاعات الشمعية الا اذا كان مرفق معها شهادة خلو من الامراض والآفات.

الوقاية :

- 1- يجب تقوية الطوائف ليكون لديها المقدرة لحماية نفسها من هذه الخنافس .
- 2- ازالة جميع الاقراص التي لا يغطيها النحل كي لا تكون هدفا لمهاجمة الخنافس ويرقاتها 3- عند ملاحظة الاصابة في المنحل يجب معالجة الطوائف او اعدامها .
- 4- شراء النحل المرزوم او طرود النحل من الشركات التجارية الموثوقة . 5
- 5- تعامل التربة في المنطقة المصابة في المنحل او حول المكان المخزن فيه العسل بمبيد مناسب .
- 5- منع الخنافس من اكمال دورة حياتها وذلك بنقل الخلايا من المنطقة المصابة الى منطقة سليمة وبهذا فان الحشرات التي ستخرج من التربة لن تجد نحل قريبا منها مما يؤدي الى جوعها وموتها.
- 6- النظافة الكاملة لمنطقة المنحل من اية بقايا شمعية وخاصة اذا كانت تحتوي على عسل وحبوب لقاح ، ورفع ادوات النحل في مكان امن من الاصابة وخاصة في الخلايا التي مات فيها النحل حيث ان رائحة هذه الادوات تجذب الخنافس .
- 7- في حالة ظهور اصابة في المنحل ينصح بعدم ضم الطوائف المصابة الى الطوائف القوية غير المصابة او اضافة الاقراص الشمعية المصابة بعد فرزها الى طوائف سليمة.
- 8- وضع العسل في براد (مجمده) لفترة بسيطة من اجل قتل يرقات الخنافس ويرقات دودة الشمع
- 9- وضع مواد تربية النحل في براد (مجمده) على درجة 12 س لمدة 24 ساعة لقتل كل اطوار الحشرة .
- 10- في العادة لا يقوم النحل بتنظيف الادوات او الاقراص الشمعية المملوءة بالعسل المتخمر ولكن النحل ممكن ان يكمل العمل اذا قام النحال بغسل اكبر كمية من العسل بضغط قوي من الماء الدافئ .
- عدم ترك كمية كبيرة من العسل داخل الخلايا وفرز العسل مباشرة بعد جمعه من الخلايا وارجاع الاقراص الشمعية بعد فرزها الى النحل من اجل تنظيفها ومن ثم رفعها من الخلايا بسرعة بعد ذلك .
- 12- ونتيجة لذلك فعلى النحالين ادراك ضرورة فرز العسل بسرعة وابعاد معدات النحل خارج بيت العسل من اجل عدم اعطاء الفرصة ليرقات الخنفساء من اجل اعادة بناء مستعمراتها مرة ثانية . علاوة على ذلك، فالصناديق المحتوية على الاقراص الشمعية المحتوية على العسل او متبقيات حبوب اللقاح تعتبر هدف رئيس ليرقات وبالغات خنفساء النحل الصغيرة لكي تلحق بهم الاضرار لاحقا . باستثناء حقيقة ان الخنفساء تسبب اضرار بالغة لطوائف النحل في امريكا الا انها لا زالت تعتبر افة ثانوية للطوائف شأنها شأن دودة الشمع الكبرى *Galleria mellonella* Linnaeus والصغرى *Achroia grisella* Fabricius ، (Ellis و

Hepburn, 2006) الطوائف المصابة بأمراض وافات أخرى ستعاني بشده في حالة اصابتها بالخنفساء قياسا بالطوائف السليمة .

كيفية ادارة الطوائف المصابة :

اولا :الطرق الزراعية والميكانيكية :

تهدف الطرق الزراعية والميكانيكية الى استخدام بعض الوسائل التي يمكن من خلالها الحد من مخاطر هذه الافة وليس القضاء عليها ، فمثلا :

أ- رفع العسل ومتبقيات قطع الشمع الصغيرة والاقراص من حول المنحل او غرف الفرز

سيقلل فرص تواجد الغذاء للخنفساء ويحد من انجذابها .

ب- ضرورة فرز العسل بأقصى سرعة لتقليل ضرر يرقات وبالغات الخنافس للحصول غير المحمي والموجود داخل الطوائف .

ج- خفض الرطوبة النسبية الى 50% في بيت العسل والمناطق الاخرى التي يخزن فيها العسل سوف يثبط فقس بيض الخنافس .

د- ضرورة تقليل عملية استبدال الملكات والاسباب المؤدية الى ضعف الطوائف من اجل تقليل الضغط على الطوائف وتحسين قابلية الطوائف لمواجهة الخنافس (السلوك الصحي). هـ - يجب ازالة جميع الظروف والعقبات التي يمكن ان تولد ضغوطا على الطوائف مثل امراض الحضنة ومشاكل انواع الحلم و نشاط ديدان الشمع وفشل الملكات في التبييض و التطريد المفرط والطوايق الاضافية .

ثانيا المصائد :

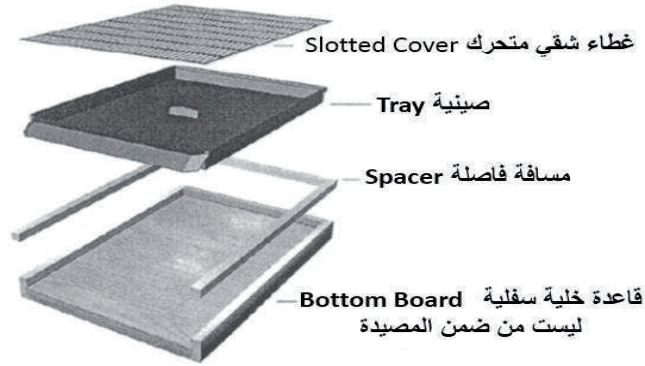
على اقل تقدير تم تطوير خمسة انواع من المصائد الداخلية لمكافحة الخنافس . منها :

أ- مصيدة Mike Hood مصممة بمقياس اطار خلية النحل اذ تملأ بخل التفاح والزيت المعدنية).



مصيدة ثنائية الغرض حيث يتم قطع عذراوات الذكور حول الاطار والمنطقة المحيطة بالمصيدة ثم توضع الحضنة بالمجمدة لقتل حمة الفاروا اضافة لصيد الحشرات الكاملة للخنفساء

ب- مصيدة الخنافس الغربية والمصممة لتوضع على قاعدة الخلية .



West Beetle Trap. مصيدة الخنفساء الغربية
المصدر : Dadant & Son, Inc.

ج- مصائد اخرى مصممة على نفس الاسس اعلاه . اذ تقوم على الية الجذب (غالبا خل التفاح) وعوامل قاتلة (زيت معدني) لجذب البالغات وقتلها ،تختلف كفاءة المصائد مع بعضها ولكنها توفر بعض المكافحة لبالغات الخنافس .

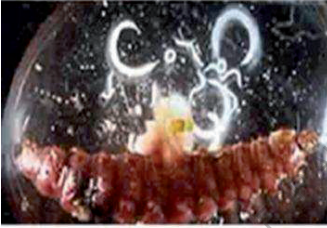




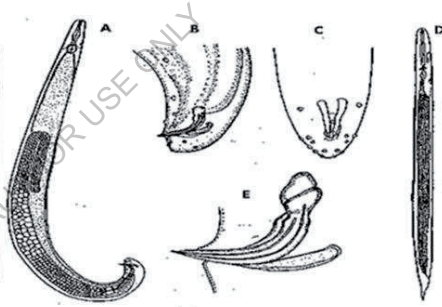
مكنسة لسحب الخنافس تعمل بالبطارية

ثالثا : مكافحة الحويوة :

تم تطوير طرق اخرى من المكافحة ، منها على سبيل المثال :
تسجيل نوعين من نيماتودا التربة والتي اثبتت كفاءتها ضد عذارى الخنافس ، منها النوعين :
أ- النوع *Steinernema riobrave*



النيماتودا متوفرة



ب- النوع *Heterorhabditis indica*





نحالة تستخدم نيماتودا التربة لمعالجة ومكافحة خنفساء خلية النحل الصغيرة

بالإضافة الى بعض أنواع الفطريات التي أثبتت نشاطها ضد تعذير الخنافس ولو ان كفاءة الفطر كمكافحة حيوية لا زالت موضع شك (Ellis وآخرون، 2004 و Richards وآخرون، 2005 و Muerrle وآخرون، 2006).

رابعاً : الطرق الوراثية :

ايضا الباحثين وجدو ان بعض طوائف نحل العسل لها القابلية على اكتشاف وازالة الحضنة التي وضعت بالغة الخنفساء البيض عليها (Ellis، 2005) وهذا ما يطلق عليه بالسلوك الصحي والذي يمكن تثبيته في النحل من خلال برامج التربية والتحسين والذي يمكن ان يساعد في تقليل اضرار الخنفساء .

نحل له سلوك صحي يراقب ويستكشف
عيون الحضنة المقلقة، ويزيل يرقة مقلقة
بالعمر البرقي الخامس والمصابة أما
بمرض تعفن الحضنة الامريكي او تعفن
الحضنة الطباشيري. النحل ذي السلوك
الصحي له القابلية على باكتشاف اليرقة
المریضة قبل ان تصل مرحلة العدوى،
وبهذه الطريقة فان النحل الصحي يحد من
المسبب المرضي ويمنع من انتقال المزيد
من الامراض داخل الخلية.





خامسا :المعاملة الكيميائية :

منذ دخول الخنفساء الى امريكا فان تقدما بسيطا حصل في طرق مكافحة الكيميائية (Hood ، 2004) المركبين الكيميائيين المتوفرين في الاسواق حاليا لمكافحة الخنفساء هما :
 أ- GardStarTM أو Y-Tex GardStar[®] 40% EC TM: فهو مبيد تغمر به الارض المحيطة حول الطوائف من اجل قتل عذراوات الخنافس الموجودة في التربة، حيث يتم قطع وازالة الاعشاب المحيطة بطوائف النحل ومن ثم يتم طريسة الارض حول الطوائف المصابة. الطريسة تتم ليلا بعد ان ينام النحل لان المبيد سام للنحل، او تتم طريسة أرض المنحل قبل 24-48 ساعة من وضع النحل في الموقع. حسب توصيات الشركة المصنعة يضاف 9-12مللتر من المبيد/غالون ماء، يخلط جيد ثم يضاف الى الارض الى ان يتم تنقيع سطح الارض بشكل جيد، غالون من المبيد يكفي الى طريسة 700-1000 قدم مربع. أما توصيات العناية بصحة النحل فيوصى باضافة 5 مللتر من المبيد/ غالون ماء يكفي لطريسة مساحة 6 خلايا.

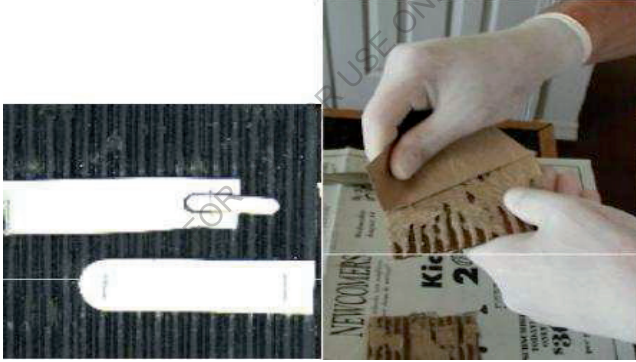


ب- Checkmite+TM: شرائط توضع تحت قطع من الكارتون في الطوائف من اجل قتل بالغات الخنافس ، و فيما يخص المبيدات فمن المهم جدا ان يتم اتباع التعليمات الخاصة الموجودة على عبوات المبيدات عند استخدامها في مكافحة الخنفساء.

الخطوة الاولى: يجب ازالة صناديق العاسلة لمنع تلوث العسل.



الخطوة الثانية: يتم تحضير قطع كارتون مربعة بمساحة 5×5 بوصة مربعة بازالة القشرة الخارجية لقطعة الكارتون من جهة واحدة أو استخدام المربعات البلاستيكية المتوفرة تجاريا.



الخطوة الثالثة: يتم قطع شريط الجك ماييت الى قطعتين متسويتين ويتم كبسها على قطعة الكارتون المعدة اعلاه فيتشكل فراغات بين الشريط وقطعة الكارتون (انظر السهم).



الخطوة الرابعة: توضع قطعة الكارتون المربعة مع الشريط في وسط قاعدة الخلية ومواجهة لمدخل الخلية. يتم الفحص والتأكد من وجود خنافس ميتة خلال أسبوع. يترك الشريط على القاعدة على أقل تقدير مدة 42-45 يوما. يتم اضافة صناديق العاسلات بعد 15 يوما من ازالة الاشرطة.



خلاصة القول :

ان مكافحة خنفساء النحل الصغيرة تتطلب اتباع الطرق المثلى في الية ادارة الطرق السابقة من اجل السيطرة على الخنفساء ومكافحتها او تقليل اضرارها دون مستوى الحد الاقتصادي الحرج . على سبيل المثال :

- * بعض النحالين يفضل استخدام الملكات ذات السلوك الصحي (بحيث يكون للشغالات القدرة على ازالة بيض ويرقات الخنافس وطرحها خارج الخلية)
- * الى جانب استخدام المصائد الداخلية لصيد البالغات
- * واستخدام وزرع النيماتودا حول الطوائف من اجل قتل العذارى من اجل معالجة جميع اطوار الحياة للحشرة .

حيث لا توجد طريقة واحدة كفوة يعتد بها 100% ، فان اتباع وسائل مركبة ومضاعفة للحد من الكثافة السكانية للخننافس وجعل مستواها ضمن المقبول من خلال استهداف جميع مراحل حياة الخنفساء في وقت واحد. على سبيل المثال، يمكن لاي أحد ان يستخدم المصائد لبالغات الخنافس والنيماتودا لليرقات المتجولة وعذارى الخنافس، وتربية وتحسين السلوك الصحي بالنسبة لبيض الخنافس واليرقات الحديثة. وهناك من يقول ان افضل دفاع الى اليوم ضد الخنفساء هو ادامة الحالة الصحية وزيادة كثافة مجتمعات الطوائف. من دون سؤال، ان مكافحة خنفساء خلية النحل الصغيرة هو موضوع بحثي والذي لا يزال بحاجة الى المزيد من الانتباه والعناية الاضافية.

المصادر :References

- الغامدي أحمد الخازم (2010). خنفساء خلية النحل الصغيرة *Aethina tumida* Murray. نشرة عملية، جامعة الملك سعود، كلية الزراعة وحدة أبحاث النحل، 1-41.
- Ambrose, J. T., M. S. Stanghellini, and D. I. Hopkins. (2000). A scientific note on the threat of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) to bumble bee (*Bombus* spp.) colonies in the United States. *Apidologie* 31(3): 455–456.
- Anonymus (2013). Small hive beetle infestation (*Aethina tumida*)
Version adopted by the World Assembly of Delegates of the OIE in May 2013, Chapter 2. 2. 5. OIE Terrestrial Manual 2013.
- Arbogast, R. T., B. Torto, S. Willms, and P. E. A. Teal. (2009). Trophic habits of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae): Their adaptive significance and relevance to dispersal. *Environ. Entomol.* 38(3):561–568.
- Arbogast, R. T., B. Torto, and P. E. A. Teal. (2010). Potential for population growth of the small hive beetle *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) on diets of pollen dough and oranges. *Fla. Entomol.* 93(2): 224–230.
- Buchholz, S., M. O. Schafer, S. Spiewok, J. S. Pettis, M. Duncan, W. Ritter, R. Spooner-Hart, and P. Neumann. (2008). Alternative food sources of *Aethina tumida*. (Coleoptera: Nitidulidae). *J. Apic. Res.* 47(3): 202–209.
- Cabanillas, H. E., and P. J. Elzen. (2006). Infectivity of entomopathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) against the small hive beetle *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). *J. Apic. Res.* 45: 49–50.
- de Guzman, L. I., and A. M. Frake. (2007). Temperature affects *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) development. *J. Apic. Res.* 46(2): 88–93.
- de Guzman, L. I., A. M. Frake, and T. E. Rinderer. 2008. Detection and removal of brood infested with eggs and larvae of small hive

- beetles (*Aethina tumida* Murray) by Russian honey bees. *J. Apic. Res.* 47(3): 216–221.
- Delaplane, K. S., J. D. Ellis, and W. M. Hood. (2010). A test for interactions between *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) and *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) in colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 103(5): 711–715.
- Ellis, J. D. (2005a). Progress towards controlling small hive beetles with IPM: Knowing our options—Part I of two parts. *Am. Bee J.* 145(2): 115–119.
- Ellis, J. D. (2005b). Progress towards controlling small hive beetles with IPM: Integrating current treatments—Part II of two parts. *Am. Bee J.* 145(3): 207–210.
- Ellis, J. D. (2005c). Reviewing the confinement of small hive beetles (*Aethina tumida*) by western honey bees (*Apis mellifera*). *Bee World* 86(3): 56–62.
- Ellis, J. D. (2010). Small Hive Beetle (*Aethina tumida*) Contributions to Colony Losses in Honey Bee Colony Health: Challenges and Sustainable Solutions. Sammataro, D., and Jay A. Yoder. CRC Press, Taylor& Francis Group, LLC. PP. 135-144.
<http://www.taylorandfrancis.com>
- Ellis, J. D., and K. S. Delaplane. (2008). Small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition behavior in sealed brood cells with notes on the removal of the cell contents by European honey bees (*Apis mellifera*). *J. Apic. Res.* 47(3): 210–215.
- Ellis, J. D., and A. M. Ellis. (2008). Small hive beetle, *Aethina tumida* Murray (Nitidulidae: Coleoptera). In *Encyclopedia of Entomology*, Vol 4. Capinera, J. L. (Ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 3415–3418.

- Ellis, J. D., and H. R. Hepburn. (2006). An ecological digest of the small hive beetle (*Aethina tumida*), a symbiont in honey bee colonies (*Apis mellifera*). *Insect. Soc.* 53(1): 8–19.
- Ellis, J. D., and P. Munn. (2005). The worldwide health status of honey bees. *Bee World* 86(4): 88–101.
- Ellis, J. D., C. W. W. Pirk, H. R. Hepburn, G. Kastberger, and P. J. Elzen. (2002a). Small hive beetles survive in honeybee prisons by behavioural mimicry. *Naturwissenschaften* 89: 326–328.
- Ellis, J. D., P. Neumann, R. Hepburn, and P. J. Elzen. (2002b). Longevity and reproductive success of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) fed different natural diets. *J. Econ. Entomol.* 95(5): 902–907.
- Ellis, J. D., H. R. Hepburn, K. S. Delaplane, and P. J. Elzen. (2003a). A scientific note on small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition and behavior during European (*Apis mellifera*) honey bee clustering and absconding events. *J. Apic. Res.* 42(1–2): 47–48.
- Ellis, J. D., H. R. Hepburn, K. S. Delaplane, P. Neumann, and P. J. Elzen. (2003b). The effects of adult small hive beetles, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae), on nests and flight activity of Cape and European honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie* 34: 399–408.
- Ellis, J. D., A. J. Holland, R. Hepburn, P. Neumann, and P. J. Elzen. (2003c). Cape (*Apis mellifera capensis*) and European (*Apis mellifera*) honey bee guard age and duration of guarding small hive beetles (*Aethina tumida*). *J. Apic. Res.* 42(3): 32–34.
- Ellis, J. D., C. S. Richards, H. R. Hepburn, and P. J. Elzen. (2003d). Oviposition by small hive beetles elicits hygienic responses from Cape honeybees. *Naturwissenschaften* 90: 532–535.
- Ellis, J. D., K. S. Delaplane, C. S. Richards, R. Hepburn, J. A. Berry, and P. J. Elzen. (2004a). Hygienic behavior of Cape and European *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) toward *Aethina tumida*

- (Coleoptera: Nitidulidae) eggs oviposited in sealed bee brood. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 97(4): 860–864.
- Ellis, J. D., H. R. Hepburn, and P. J. Elzen. (2004b). Confinement of small hive beetles (*Aethina tumida*) by Cape honeybees (*Apis mellifera capensis*). *Apidologie* 35: 389–396.
- Ellis, J. D., H. R. Hepburn, B. Luckman, and P. J. Elzen. (2004c). Effects of soil type, moisture, and density on pupation success of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). *Environ. Entomol.* 33(4): 794–798.
- Ellis, J. D., H. I. Rong, M. P. Hill, H. R. Hepburn, and P. J. Elzen. (2004d). The susceptibility of small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) pupae to fungal pathogens. *Am. Bee J.* 144(6): 486–488.
- Ellis, J. D., K. S. Delaplane, A. Cline, and J. V. McHugh. (2008). The association of multiple sap beetle species (Coleoptera: Nitidulidae) with western honey bees (*Apis mellifera*) colonies in North America. *J. Apic. Res.* 47(3): 188–189.
- Ellis, J. D., S. Spiewok, K. S. Delaplane, S. Buchholz, P. Neumann, and W. L. Tedders. (2010). Susceptibility of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) larvae and pupae to entomopathogenic nematodes. *J. Econ. Entomol.* 103(1):1-9.
- Elzen, P. J., J. R. Baxter, D. Westervelt, C. Randall, K. S. Delaplane, L. Cutts, and W. T. Wilson. (1999). Field control and biology studies of a new pest species, *Aethina tumida* Murray (Coleoptera, Nitidulidae), attacking European honey bees in the Western Hemisphere. *Apidologie* 30 (5): 361–366.
- Elzen, P. J., J. R. Baxter, P. Neumann, A. Solbrig, C. Pirk, H. R. Hepburn, D. Westervelt, and C. Randall. (2001). Behaviour of African and European subspecies of *Apis mellifera* toward the small hive beetle, *Aethina tumida*. *J. Apic. Res.* 40(1): 40–41.
- Eric Smith (2008). small hive beetle. Beekeepers of the Susquehanna Valley September 16, PP1-34
www.thebeeyard.org

- Evans, J. D., J. S. Pettis, W. M. Hood, and H. Shimanuki. (2007). Tracking an invasive honey bee pest: Mitochondrial DNA variation in North American small hive beetles. *Apidologie* 34(2): 103–109.
- Evans, J. D., S. Spiewok, E. W. Teixeira, and P. Neumann. (2008). Microsatellite loci for the small hive beetle, *Aethina tumida*, a nest parasite of honey bees. *Mol. Ecol. Resour.* 8(3):698-700.
- Eyer, M., Y. P. Chen, M. O. Schäfer, J. S. Pettis, and P. Neumann. (2009a). Honey bee sacbrood virus infects adult small hive beetles, *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). *J. Apic. Res.* 48: 296–297.
- Eyer, M., Y. P. Chen, M. O. Schäfer, J. S. Pettis, and P. Neumann. (2009b). Small hive beetle, *Aethina tumida*, as a potential biological vector of honeybee viruses. *Apidologie* 40: 419–428.
- Greco, M. K., D. Hoffmann, A. Dollin, M. Duncan, R. Spooner-Hart, and P. Neumann. (2010). The alternative Pharaoh approach: Stingless bees mummify beetle parasites alive. *Naturwissenschaften* 97(3): 319–323.
- Hepburn, H. R., and S. Radloff. (1998). *Honey Bees of Africa*. Springer-Verlag, Berlin, Germany. 370 pp.
- Hoffman, D., J. S. Pettis, and P. Neumann. (2008). Potential host shift of the small hive beetle (*Aethina tumida*) to bumblebee colonies (*Bombus impatiens*). *Insectes Soc.* 55(2): 153–162.
- Hood, W. M. (2000). Overview of the small hive beetle, *Aethina tumida*, in North America. *Bee World* 81(3): 129–137.
- Hood, W. M. (2004). The small hive beetle, *Aethina tumida*: A review. *BeeWorld* 85(3): 51–59.
- Hood, W. M. (2006). Evaluation of two small hive beetle traps in honey bee colonies. *Am. Bee J.* 146(10): 873–876.

- Hood, W. M., and G. A. Miller. (2003). Trapping small hive beetles. (Coleoptera: Nitidulidae) inside colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Am. Bee J.* 143(5): 405–409.
- KOZAK P. (2010). Small hive beetle. Infosheet, Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, September, 4pp.
- Lounsberry, Z., S. Spiewok, S. F. Pernal, T. S. Sonstegard, W. M. Hood, J. Pettis, P. Neumann, and J. D. Evans. (2010). Worldwide diaspora of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae), a nest parasite of honey bees. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 103(4): 671–677.
- Lundie, A. E. (1940). The small hive beetle, *Aethina tumida*. Union of South Africa Department of Agriculture and Forestry, Entomological Series 2. Science Bulletin 220. Muerrle, T. M., P. Neumann, J. F. Dames, H. R. Hepburn, and M. P. Hill. (2006). Susceptibility of adult *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) to entomopathogenic fungi. *J. Econ. Entomol.* 99(1): 1–6.
- Meikle WG, Patt JM. (2011). Temperature, diet and other factors on development, survivorship and oviposition of the Small Hive Beetle, *Aethina tumida* Murray (Col.: Nitidulidae). *Journal of Economic Entomology* 104: 753-763.
- Meikle, WG, Patt JM, Sammataro D. (2012). Intraspecific competition effects on *Aethina tumida* (Col.: Nitidulidae). *Journal of Economic Entomology* 105(1): 26-33.
- Neumann, P., and J. D. Ellis. (2008). The small hive beetle (*Aethina tumida* Murray, Coleoptera: Nitidulidae): Distribution, biology and control of an invasive species. *J. Apic. Res.* 47(3): 181–183.
- Neumann, P., and P. J. Elzen. (2004). The biology of the small hive beetle (*Aethina tumida*, Coleoptera: Nitidulidae): Gaps in our knowledge of an invasive species. *Apidologie* 35(3):229-247.

- Neumann, P., and S. Härtel. (2004). Removal of small hive beetle (*Aethina tumida*) eggs and larvae by African honey bee colonies (*Apis mellifera scutellata*). *Apidologie* 35: 31–36.
- Neumann, P., and W. Ritter. (2004). A scientific note on the association of *Cychramus luteus* (Coleoptera: Nitidulidae) with honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Apidologie* 35:665-666.
- Nolan, M. R., and W. M. Hood. (2008). Comparison of two attractants to small hive beetles, *Aethina tumida*, in honey bee colonies. *J. Apic. Res.* 47(3): 229–233.
- Pettis, J. S., and H. Shimanuki. (2000). Observations on the small hive beetle, *Aethina tumida* Murray, in the United States. *Am. Bee. J.* 140: 152–155.
- Richards, C. S., M. P. Hill, and J. F. Dames. (2005). The susceptibility of small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) pupae to *Aspergillus niger* (van Tieghem) and *A. flavus* (Link: Grey). *Am Bee J.* 145(9): 748–751.
- Schäfer, M. O., W. Ritter, J. S. Pettis, and P. Neumann. (2010). Small hive beetles, *Aethina tumida*, are vectors of *Paenibacillus* larvae. *Apidologie* 41: 14–20.
- Schmolke, M. D. (1974). Study of *Aethina tumida*: The small hive beetle. University of Rhodesia, Certificate in Field Ecology Project Report.
- Shapiro-Ilan, D. I., J. A. Morales-Ramos, M. G. Rojas, and W. L. Tedders. (2010). Effects of novel entomopathogenic nematode-infected host formulation on cadaver integrity, nematode yield, and suppression of *Diaprepes abbreviates* and *Aethina tumida*. *J. Invertebr. Pathol.* 103(2): 103–108.
- Spiewok, S., and P. Neumann. (2006a). Cryptic low-level reproduction of small hive beetles in honeybee colonies. *J. Apic. Res.* 45: 47–48.

- Spiewok, S., and P. Neumann. (2006b). Infestation of commercial bumblebee (*Bombus impatiens*) field colonies by small hive beetles (*Aethina tumida*). *Ecol. Entomol.* 31:623-628.
- Stanghellini, M. S., J. T. Ambrose, and D. I. Hopkins. (2000). Bumble bee colonies as potential alternative hosts for the small hive beetle. *Am. Bee J.* 140(1): 71–75.
- Suazo, A., B. Torto, P. E. A. Teal, and J. H. Tumlinson. (2003). Response of the small hive beetle (*Aethina tumida*) to honey bee (*Apis mellifera*) and beehive-produced volatiles. *Apidologie* 34(6): 525–533.
- Swart, D. J., J. F. Johannsmeier, G. D. Tribe, and P. Kryger. (2001). Disease and pests of honeybees. In *Beekeeping in South Africa* (3rd ed.), Plant Protection Research Institute Handbook No. 14, Johannsmeier, M. F. (Ed.). Agricultural Research Council, Pretoria, South Africa, pp. 199–222.
- Torto, B., R. T. Arbogast, H. Alborn, A. Suazo, D. vanEngelsdorp, D. Boucias, J. H. Tumlinson, and P. E. A. Teal. (2007a). Composition of volatiles from fermenting pollen dough and attractiveness to the small hive beetle *Aethina tumida*, a parasite of the honeybee *Apis mellifera*. *Apidologie* 38(4): 380–389.
- Torto, B., D. Boucias, R. T. Arbogast, J. H. Tumlinson, and P. E. A. Teal. (2007b). Multitrophic interaction facilitates parasite-host relationship between an invasive beetle and the honey bee. *PNAS* 104(20): 8474–8378.
- Torto, B., A. Suazo, H. Alborn, J. H. Tumlinson, and P. E. A. Teal. (2005). Response of the small hive beetle (*Aethina tumida*) to a blend of chemicals identified from honeybee (*Apis mellifera*) volatiles. *Apidologie* 36(4): 523–532.
- vanEngelsdorp, D., J. Hayes, R. M. Underwood, and J. Pettis. (2008). A survey of honey bee colony losses in the U.S., Fall 2007 to Spring 2008. *PLoS ONE* 3(12): e4071. doi: 10.1371/ journal.pone.0004071

- vanEngelsdorp, D., J. Hayes Jr., R. M. Underwood, and J. S. Pettis.
(2010). A survey of honey bee colony losses in the United States, Fall 2008 to Spring 2009. *J. Apicult. Res.* 49(1): 7–14.
- West, J. (2004). The new West small hive beetle trap. *Am. Bee J.* 144(2): 89.

FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY

More Books!

Yes I want morebooks

اشتري كتبك سريعا و مباشرة من الأنترنت, على أسرع متاجر الكتب الالكترونية في العالم
بفضل تقنية الطباعة عند الطلب, فكتبنا صديقة للبيئة

اشتري كتبك على الأنترنت

www.get-morebooks.com

Kaufen Sie Ihre Bücher schnell und unkompliziert online – auf einer der am schnellsten wachsenden Buchhandelsplattformen weltweit!
Dank Print-On-Demand umwelt- und ressourcenschonend produziert.

Bücher schneller online kaufen

www.morebooks.de

SIA OmniScriptum Publishing
Brivibas gatve 197
LV- 1039 Riga, Latvia
Telefax: +371 686204 55

info@omniscryptum.com
www.omniscryptum.com

OMNIScriptum



FOR AUTHOR USE ONLY

FOR AUTHOR USE ONLY