مجلة جامعة مصراتة للعلوم الزراعية
Journal of Misurata University for Agricultural Sciences
عدد خاص بالأوراق العلمية المقدمة للمؤتمر العلمي الأول للعلوم الزراعية – إنتاج نباتي (5-6 أكتوبر 2019)

بيولوجية خنفساء الخلية الصغيرة (*Aethina tumida* : Nitidulidae : Coleoptera)

الهاشمي علي اغليو

قسم الإنتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة مصراتة

Agleyo1@yahoo.com

https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.31

الملخص

خنفساء الخلية الصغيرة أحد أهم الآفات التي تغزو طوائف نحل العسل *Apis mellifera* في عدة مناطق من العالم وذلك بعد أن انتقلت من موطنها الأصلي بجنوب الصحراء الافريقية، وتسببت في خسائر مادية تصل إلى ملايين الدولارات، تتبع هذه الخنفساء عائلة Nitidulidae والتي تعرف بالخنافس الرمية، وتمر دورة حياتها بأربعة أطوار هي: البيضة، اليرقة، العذراء ثم الحشرة الكاملة، تضع بيضها داخل خلايا النحل وتتغذى يرقاتها على العسل وحبوب اللقاح وحضنة النحل، أما طور العذراء فيتم في حفر داخل التربة المحيطة بالخلايا، الخنفساء لونها ما بين البني المحمر إلى الأسود وحجمها حوالي نصف أو ثلثي حجم شغالة نحل العسل، وتتغذى أيضا مثل غذاء الطور اليرقي إلى جانب تغذيتها على عدة أنواع من الفواكه، وهي تدخل إلى خلايا نحل العسل منجذبة إلى روائح مختلفة تصدر من هذه الخلايا، وعندما تتواجد بأعداد كبيرة بداخلها يزيد الضرر وتغطى الأقراص الشمعية بمادة لزجة، الأمر الذي يؤدي إلى هلاك الطائفة أو هجرتها بالكامل، خاصة الطوائف التي تنتمي إلى سلالات النحل الأوربي والتي تكون أكثر تضررا من هذه الآفة مقارنة بسلالات النحل الافريقي.

الكلمات المفتاحية: خنفساء الخلية الصغيرة، نحل العسل، خلايا النحل، *Aethina tumida*، *Apis mellifera*،

المقدمة

نحل العسل *Apis mellifera* وكأي كائن حي آخر يتضرر بالعديد من الآفات كالأمراض والأعداء الطبيعة المفترسات والمتطفلات (Ellis and Munn 2005)،(Desalegn 2015)، وتعتبر خنفساء الخلية الصغيرة (small hive bettle SHB)، آخر آفة أضيفت إلى قائمة الآفات التي تصيب طوائف نحل العسل في مختلف أنحاء العالم (Cuthbertson et al 2008)، وهي في الأصل حشرة مستوطنة في منطقة جنوب الصحراء الافريقية وتم وصفها وتسجيلها عام 1867م بواسطة Murray (Neumann and Elzen 2004).

لكن وبعد أن سجل أول تواجد لها خارج موطنها الأصلي في أمريكا عام 1996 بولاية فلوريدا (Hood 2004)، أصبحت مؤخرا مجتاحة لعدة دول في مختلف القارات الأمريكية وأستراليا وأوربا وآسيا (Neumann et al 2016)، (et al 1999 Elzen a) حيث سجل أول تواجد لها في أوربا عام 2004 في البرتغال (Granato et al 2017)، وسجلت في إيطاليا عام 2014م في منطقة Calabria الواقعة في الساحل الجنوبي لإيطاليا (Mutinelli et al 2014) (Palmeri et al 2015) (Granato et al 2017) وقد ذكر Cuthbertson et al (2010) و (2009) and Cuthbertson Brown أن خنفساء الخلية الصغيرة قد سجلت رسميا في دول الاتحاد الاوربي كآفة خطيرة على سلالات النحل الاوربي وتهدد تربية نحل العسل في بريطانيا، كما أنها اجتاحت عدة مناطق في استراليا منذ عام 2000 (Hood 2004)، أما في قارة أميركا الجنوبية فكان أول تسجيل لها في منطقة Sao Paulo بالبرازيل عام 2015 (Toufailia et al 2017)، كما سجلت في أقصى الشرق الآسيوي في كوريا عام 2017 (Lee et al 2017)، وفي كندا عام 2018 (Schafer et al 2010)، وحتى عام 2004 فقد أكد (Hood 2004) تواجدها في 19 دولة افريقية بما فيها مصر والتي سجل تواجد خنفساء الخلية الصغيرة فيها عام 2000 (Mostafa and Williams 2000)، لكنه وفي مسح شمل 1239 خلية أجري عام 2008، بينت نتائج هذه الدراسة خلو كل هذه الخلايا من الخنفساء، ولم يجد الباحثون السبب الرئيسي في اختفائها إنما عزوا ذلك بأنه قد يكون بسبب نوعية تربة مصر الجآفة الغير ملائمة لخنفساء الخلية الصغيرة (Hassan and Neumann 2008)، وسجلت أيضا في السودان عام 2008 (El-Niweiri et al 2008).

تسبب خنفساء الخلية الصغيرة أضرارا كبيرة لطوائف نحل العسل وبتربية نحل العسل في أقطار عدة من العالم (Ellis and Hepburn 2006)، ودلت كل الدراسات أن سلالات النحل الاوربي هي أكثر حساسية من سلالات النحل الافريقي (Elzen et al 2000)، حيث أن سلوك وبيولوجية هذه السلالات تعطي أو توفر ظروفا أكثر ملائمة لتكاثر ومعيشة هذه الخنفساء داخل خلاياها (Spiewok et al 2006) (Spiewok et al 2007)، وإلى جانب الأضرار التي تلحقها بطوائف نحل العسل بسبب تغذيتها على الحضنة والعسل وحبوب اللقاح (Ellis and Hepburn 2006)، فهي أيضا تلوث العسل بالمخلفات البرازية لليرقات وللأفراد الكاملة، وتغطي الأقراص المحتوية على العسل بمادة لزجة ويصبح متخمرا ولا تستطيع الطائفة استعماله كغذاء لها مما يجعله غير صالح للاستهلاك (Torgerson et al 2016) (Hood 2004).

كما دلت عدة دراسات أن خنفساء الخلية الصغيرة قادرة على نقل بعض المسببات المرضية لطوائف نحل العسل، مثل بكتيريا تعفن الحضنة الأمريكي (Schafer et al 2010)، وفيروس تجعد الجنحة وفيروس تكيس الحضنة (Eyer et al 2008) وقد يعزى هذا إلى أن هذه الخنفساء قادرة على الانتقال من خلية إلى أخرى داخل نفس المنحل (Ellis et al 2003a)

وفي حالة الإصابة الشديدة فقد يحدث انهيار تام للطائفة (Cinia et al 2019)، أو تجبر على الفرار والهجرة بالكامل (Neumann and Elzen 2004)

ومن الأضرار الغير مباشرة التي تحدثها الاصابة بالخنفساء، تلوث العسل بسبب المواد الكيميائية التي تستخدم في مكافحة هذه الآفة (Cuthbertson et al 2013)، فقد ذكر (Sanford et al (1999 و(Baxter et al (1999 أن هناك عدة مواد كيميائية تستخدم في مكافحة هذه الخنفساء والتي تستخدم ضد الأطوار الكاملة واليرقات ومنها مبيدات التربة التي تؤثر في العذارى بالإضآفة إلى المواد والمدخنات التي تستخدم في معاملة وتطيير الأقراص الشمعية المخزنة وبقية أجزاء الخلية الأخرى، ومن أمثلة هذه المبيدات Fluvalinate، Coumaphos، Chlorpyifos، Texcorp، Methomyl، Wyoming، Benzene hexachloride، Paradicloro benzene، Carbon disulfide (Sanford et al 1999) (Kanga and Somorin 2012) ؛ (Delaplane 1998) ؛ (Hood 2000) ؛ (Buchholz et al 2011).

ونتيجة لهذه الأضرار التي تسببها هذه الآفة، فقد تجاوزت الخسائر 3 مليون دولار في ولاية فلوريدا عام 1998، وفقدت أكثر من 30.000 طائفة نحل (Cuthbertson *et al* 2010)، أما في استراليا فقد قدرت الخسائر بما يقرب من 10 مليون سنويا (Gillespie et al 2003,)، وقد تاثرت أيضا تجارة استيراد الملكات والنحل المرزوم في كل من أمريكا وبريطانيا (Brown et al 2002).

ونظرا لأهمية دراسة ومعرفة الجوانب البيولوجية في استنباط طرق وإجراءات تكافح وتحد من أخطارها وانتشارها، (Cuthbertson et al 2010)، فإن هذه الورقة العلمية تهدف إلى تسليط الضوء على مختلف أنماط خنفساء الخلية الصغيرة البيولوجية لتكون مصدرا وقاعدة تنطلق منها تجارب ودراسات أخرى معملية وحقلية على هذه الآفة.

التصنيف

أول من وصف خنفساء الخلية الصغيرة هو Andrew Dickson Murry وذلك عام 1867 م بجنوب أفريقيا، ونشر هذا في مجلة المتحف الطبيعي بلندن بعد أن استلم عينات من الخنفساء أرسلت له من منطقة Old Calabar بالساحل الغربي الأفريقي (Neumann et al 2013)، وهي تنتمي إلى عائلة الخنافس الرمية (Nitidulidae)، أحد عائلات أكبر رتبة حشرية وهي رتبة غمدية الأجنحة (Coleoptera)، وقد تم تعريف ووصف 2800 نوع من هذه العائلة تنتمي إلى 172 جنس (Neumann and Elzen 2004).

وقد أضيف إلى اسمها العام لقب (الصغيرة) وذلك لتمييزها عن خنفساء أخرى تتواجد في خلايا نحل العسل أيضا، ويطلق عليها خنفساء خلية النحل الكبيرة نظرا لكبر حجمها مقارنة بخنفساء الخلية الصغيرة، وهي تابعة لعائلة Scarabaeidae واسمها العلمي *Oplostomus haroldi* (Fombong et al 2013) ؛ (Oldroyd and Allsopp 2017).

الشكل الخارجي

جسم خنفساء خلية النحل مفلطح أو مسطح من الجهتين الظهرية والبطنية، متطاول أو ذو شكل بيضوي تقريبا، وتظهر مناطق الجسم الثلاثة الرأس والصدر والبطن واضحة الانفصال فيما بينها، ويغطى معظم الجسم بشعيرات دقيقة (Neumann et al 2013); (Spears and Mull 2018) (شكل 1).

حجم الخنفساء في حدود نصف أو ثلثي حجم شغالة نحل العسل الأوربي (Wenning 2001)، والإناث أكبر حجما وأثقل وزنا من الذكور (Spears and Mull 2018)، إذ يتراوح طولها ما بين 5.7 (± 0.02) مم في الإناث و 5.5 مم (± 0.01) في الذكور، ويبلغ العرض ما بين 3 – 4.5 مم في الجنسين، أما وزن الجسم فهو يبلغ في الإناث 14.2 مجم (± 0.2) وفي الذكور 12.3 مجم (± 0.2) (Ellis and Ellis 2010) (Ellis et al 2002a)؛ Neumann and Ellis 2008) وتشير كل الدراسات أن هناك تفاوتا واختلافات بين أفراد الخنافس التي تم قياسها، وقد عزى Ellis. (2005). هذا الاختلاف إلى اختلاف مصادر الغذاء وللظروف المناخية، وذكر (De Guzman and Frake 2007b) أن الخنافس التي تنمو في درجات حرارة عالية تكون أكبر حجما وأثقل وزنا من تلك التي تنمو في درجات حرارة منخفضة، أما (White (2004 فقد عزى هذا الاختلاف في الحجم والوزن بين الأفراد الكاملة لخنفساء الخلية الصغيرة إلى كمية البروتين التي تتناولها وهي في طور العذراء.

شكل (1) الشكل والتركيب العام لجسم خنفساء خلية النحل (Ellis and Ellis 2010).

لون جسم الأفراد الكاملة للخنفساء يتراوح من بني محمر إلى بني غامق أو أسود وذلك حسب العمر (Spears and Mull 2018) حيث ولفترة قصيرة وبعد خروجها من حفر التعذير، يكون لونها بنيا محمرا ومع تقدم العمر يصبح اللون بنيا غامقا إلى أسود (Neumann et al 2013)، ويحدث هذا التغير في اللون بعد 3-4 أيام من خروجها (Lundie 1940) (شكل 2)،كما أن هذا التغير في اللون يحدث بالتزامن وتدريجيا مع حدوث التصلب لجدار الجسم (Ellis and Ellis 2010).

زوج قرون الاستشعار من النوع الرأسي، ولكنه في الغالب ما يصعب رؤيتها، وذلك بسبب أن هذه الخنافس غالبا ما تشاهد داخل خلايا النحل وهي طاوية لرؤسها وقرون استشعارها تحت أجسامها، أما الأجنحة الأمامية الغمدية فهي قصيرة، ولا تغطي حلقات البطن الأخيرة (Neumann et al 2013) ؛(Spears and Mull 2018) ؛(Neumann and Elzen 2004) وللأنثى آلة وضع بيض طويلة ومرنة مهيأة لوضع بيضها في الشقوق والحفر الضيقة (Schmolke1974) وكما يحدث الخلط بين يرقات خنفساء خلية النحل ويرقات فراشات الشمع، فإنه قد يحدث الخلط أحيانا بين أفرادها الكاملة وبين خنفساء (Dusky sap) *Carpbphilus lugubtis* والتي تتواجد هي أيضا داخل خلايا نحل العسل في بعض المناطق) ؛(Spears and Mull 2018).

شكل (2) لون جسم خنفساء خلية النحل عند خروجها من التربة بعد فترة التعذير Neumann et al 2013

دورة الحياة

تصل خنفساء خلية النحل إلى بلوغها الجنسي بعد حوالي أسبوع وأحد من خروجها من حفر التربة (Ellis et al 2004)، وتؤكد كل الدراسات المعملية والمشاهدات الحقلية أن الاناث دائما ما تفوق الذكور عددا (Ellis et al 2002a) ؛

(Muerrle and Neumann 2004) (Pettis and Shimanuk 2000)، وقد شوهدت وهي تقوم بعملية التزاوج لعدة مرات (Neumann et al 2016)، كما ذكر كل من Neumann et al (2001a) و(2001b Neumann et al) بأن عملية التزاوج قد تتم داخل خلايا نحل العسل وخارجها أيضا، كما أنه قد يكون هناك فرصة للتزاوج أيضا داخل سجون البروبوليس والتي تحتجز فيها شغالات نحل العسل عددا من الإناث والذكور من خنافس خلية نحل العسل الصغيرة، وتصل عملية التزاوج ذروتها في عمر ما بين 2 – 3 أسابيع (Neumann et al 2016)، وتستطيع الأنثى البدء في وضع بيضها خلال 7 أيام من خروجها (Lundie 1940)، وفي حالة توفر الظروف الملائمة والغذاء الكافي فإنها تستطيع البدء في وضع البيض فيما بين 3 – 6 أيام من خروجها (Haque and Levot 2005)، وقد ذكر (2004 Muerrle and Neumann) أن خنفساء الخلية الصغيرة خصبة وقوية التكاثر في حال ما توفرت لها الظروف الملائمة، وقد يصل عددها داخل خلية النحل إلى ما يقرب من 3600 خنفساء في خلال 63 يوما إذا ما بدأت بعدد 80 خنفساء فقط.

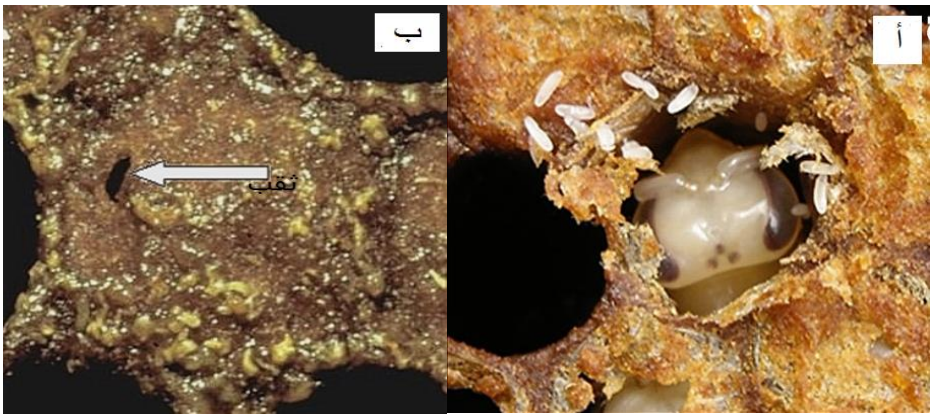
وبحكم انتماء خنفساء خلية النحل إلى رتبة غمدية الأجنحة فهي بالتالي يكون لها تحول أو تشكل من النوع الكامل (complete metamorphosis)، وفي هذا النوع من التشكل فإن الحشرة تمر خلال فترة حياتها بأربعة أطوار هي: البيضة، اليرقة، العذراء ثم الحشرة الكاملة. (Truman and Riddiford 1999).

البيضة

بيضة خنفساء الخلية الصغيرة ذات لون أبيض لؤلؤي، وهي في حوالي ثلثي حجم بيضة نحل العسل إذ يبلغ طولها 1.4 مم وعرضها 0.26 مم تقريبا (Cuthbertson et al 2013) (Meikle and Patt 2011)

شكل (3) بيض خنفساء الخلية الصغيرة (Neumann et al 2013)

تضع الأنثى البيض عادة داخل الشقوق والصدوع العليا في الخلية (Cuthbertson et al 2013)، خاصة الفجوات الصغيرة وقيعان العيون السداسية (Neumann and Elzen 2004)، حيث تمتلك الأنثى آلة وضع بيض طويلة ومرنة تمكنها من وضع بيضها في مثل هذه الأماكن الضيقة (Neumann et al 2013)، إلا أنها عادة ما تفضل وضع بيضها مباشرة على مصادر الغذاء داخل الخلية كحبوب اللقاح والحضنة والأقراص الشمعية وتحت الأقراص الشمعية المختومة (Neumann and Hoffman 2008) (شكل 4)، وفي حالة وضع بيضها على حضنة نحل العسل فإنها أحيانا تقوم بعمل ثقوب أو فتحات في أغطية العيون السداسية للحضنة وتضع بيضها داخلها (Ellis et al 2003c) (Ellis et al 2004)، بالإضآفة إلى وضع بيضها أيضا تحت أغطية العيون السداسية للعذارى (Ellis et al 2003b) ؛ (Ellis and Delaplane 2008)، حيث وجد في إحدى الدراسات ما يقرب من 10 بيضات على عذارى نحل العسل (Ellis et al 2003c)، لكن وبصفة عامة فإن أنثى خنفساء الخلية الصغيرة إذا ما قامت بوضع بيضها على الأقراص الشمعية عامة فإن المكان المفضل أكثر لها هو العيون السداسية المحتوية على حبوب اللقاح (Ellis et al 2002b). كما لوحظ أنها لا تضع بيضها داخل منطقة الحضنة عادة في حالة اكتظاظ هذه المنطقة بشغالات نحل العسل (Neumann and Hoffman 2008).



شكل (4): (أ) بيض وضع داخل حضنة مقفلة (Ellis et al 2003c).. (ب) ثقب في غطاء عين سداسية لوضع البيض (Neumann et al 2016).

وتلجأ أنثى خنفساء الخلية الصغيرة إلى وضع بيضها داخل مواضع محمية مثل الشقوق والفجوات الضيقة لحمايتها من الشغالات التي تقوم بإزالته وطرحه خارجا، كما تقوم في نفس الوقت بإزالة اليرقات أيضا (Ellis et al 2004)، وقد وجد أن شغالات نحل العسل قادرة على تمييز ومعرفة العيون السداسية التي تحتوي بداخلها بيضا وتقوم بإزالته منه كما تقوم بأكله أحيانا (De Guzman et al 2008) ؛ (Neumann and Hartel 2004)، وقد أضاف (Neumann 2004)

and Hartel أن شغالات النحل تقوم بإزالة معظم البيض الذي وضع في أماكن غير محمية خلال 24 ساعة، وكل سلالات النحل الافريقي والاوربي قادرة بالقيام بهذا السلوك، ولكن بدرجات متفاوتة، إلا أن شغالات سلالات النحل الافريقي تقوم بمهاجمة يرقات الخنفساء أيضا وتطرحها خارج الخلية إلى مسآفة ما يقرب من 20 م (شكل 5).

شكل (5): شغالة نحل العسل تزيل يرقات الخنفساء (Neumann and Hartel 2004)

وهناك مواضع وأماكن أخرى يمكن أن تضع أنثى خنفساء الخلية الصغيرة بيضها فيها، فهي أيضا تصيب طوائف النحل الطنان خاصة الطوائف الضعيفة (Spiewok and Neumann 2006)، وفي هذه الطوائف فإنها تضعه ملتصقا بالقدور الصغيرة المحتوية على الحضنة (Hoffman et al 008)، كما أنها تقوم بوضع بيضها على اللحوم المتحللة وعلى بعض أنواع من الفواكه (Bucholz et al 2008)، حيث تلجأ إلى وضع بيضها على مثل هذه المواد خاصة الفاكهة في حالة عدم توفر مصادر الغذاء الأخرى المفضلة لديها وهي حضنة النحل والعسل وحبوب اللقاح (Eischen 1999)، إلا أنه قد لوحظ انخفاض معدل إنتاج ووضع البيض بصفة عامة عند تغذية خنفساء الخلية الصغيرة على الفاكهة (Ellis et al 2002b).

يوضع البيض على شكل لطع غير منتظمة (Ellis and Ellis 2010) ؛ (Stedman 2006) وفي معظم الحالات تضع الأنثى ما يقرب من 10 بيضات داخل العين السداسية الواحدة (Ellis et al 2003b)، وتستطيع الأنثى أن تضع ما يقرب من 200 بيضة في اليوم الواحد (Hood 2004) حيث يكون معدل وضع البيض في أعلى مستواه خلال الأربع والعشرين ساعة الأولى من دخولها لخلية النحل (Somerville 2003)، ويقدر عدد البيض الذي تضعه طوال فترة حياتها ما بين 1000 إلى 2000 بيضة وذلك حسب العوامل والظروف المحيطة (Hood 2004).

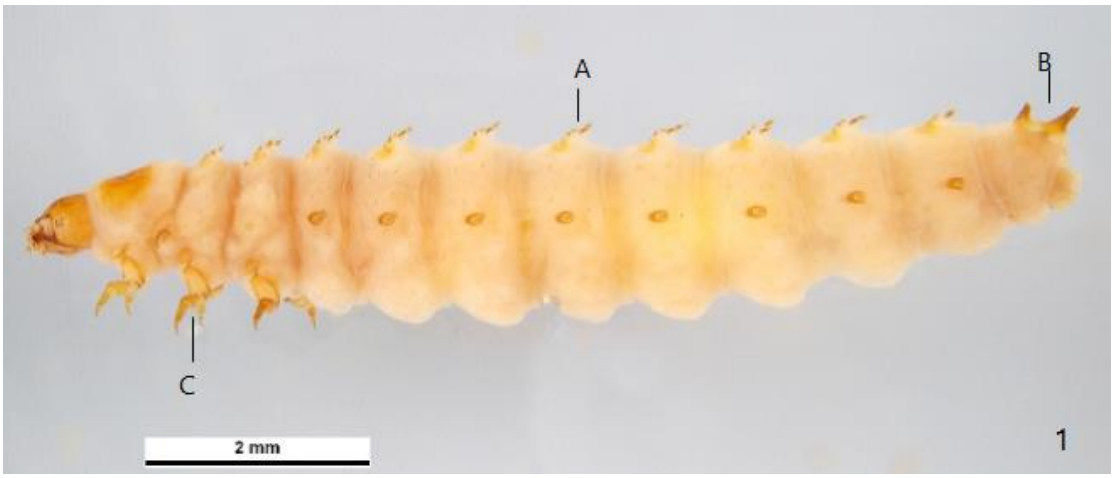
يتأثر وضع البيض مباشرة بكمية ونوع الغذاء الذي تتناوله الخنفساء، كما يؤثر الغذاء أيضا في تكون ونمو البيض بصفة عامة

(Ellis et al 2002a) ؛ (Haque and Levot 2005)، وقد تبث معمليا بأنه بالإمكان زيادة تحفيز أنثى خنفساء الخلية الصغيرة لوضع البيض بواسطة إضآفة البروتينات (حبوب لقاح وخميرة) إلى الطعوم التي تتغذى عليها (Haque and Levot 2005)، ومن العوامل الأخرى المؤثرة في وضع البيض درجة الحرارة، فقد لوحظ أن الأنثى تتوقف عن وضع بيضها عند درجة حرارة 20 م وتتوقف عن الحركة والنشاط عند درجة حرارة 18م (Somerville 2003) .

يفقس معظم البيض بعد 3 أيام من وضعه (Neuman et al 2013)، لكن وبصفة عامة وبتأثير العوامل المحيطة فإن معدل فترة فقس البيض تتراوح ما بين 3 – 5 أيام (Elzen et al 2000)، ومن أهم العوامل التي تؤثر في عملية فقس البيض درجتا الحرارة والرطوبة، حيث تقل قابلية بيض الخنفساء للفقس بانخفاض درجة الحرارة بصفة عامة (Somerville 2003) (2006 Stedman))، ففي إحدى الدراسات وجد أنه عند درجة حرارة 30م ودرجة رطوبة 65% أدت إلى سرعة فقس البيض، وعند خفض درجة الرطوبة إلى34% أدى ذلك إلى موته (Neuman et al 2016).وفي تجربة أخرى لم يتم فقس أي بيضة عند درجة رطوبة 34%، وعند درجة 44% لم يفقس الا 10% فقط وفقس حوالي 50% عند درجة 57%، في حين بلغت نسبة فقس البيض إلى حوالي 80% وذلك عند درجة رطوبة 60% (Somerville 2003) كما أنه في حالة وضع الأقراص الفارغة في المجمدات فإن ذلك يؤدي إلى موت كل البيض وبقية الأطوار إن وجدت.
(Westervelt et al 2001).

اليرقة: تخرج اليرقة من البيضة بعد أن تقوم بإحداث شق طولي صغير عند النهاية الأمامية للبيضة (Neuman et al 2013) (Cutbertson et al 2013)، وعند خروجها من البيضة مباشرة، يكون رأسها كبيرا نسبيا ويغطى جسمها بالعديد من النتؤات ((Ellis and Ellis 2010)، أما طولها بعد الفقس مباشرة فهو حوالي 1.3 مم (Schmolke 1974) .

جسم اليرقة متطاول دودي الشكل (Delaplane 2018) ولونه أبيض كريمي ويبلغ طول اليرقة البالغة ما بين 9.5 – 11 مم وعرضها حوالي 1.6 مم مع خطوط مميزة من الأشواك الصغيرة، وزوج من الأشواك الكبيرة من الجهة الخلفية، ولها 3 أزواج من الأرجل قرب منطقة الرأس (Neuman et al 2013) (Spears and Mull 2018) (شكل 6).



شكل (6): يرقة خنفساء الخلية الصغيرة: A: الأشواك الصغيرة على طول الظهر، B: زوج الأشواك الكبيرة في الجهة الخلفية، C: الأرجل قرب منطقة الرأس (Spears and Mull 2018)

تتشابه يرقات خنفساء الخلية الصغيرة إلى حد بعيد مع يرقات فراشة الشمع الكبيرة (*Galleria melonella*)، وكثيرا ما يحدث الخلط بينهما (Torgerson et al 2016)، لكن بالفحص الدقيق يمكن تمييز أشواك الجسم، بالإضآفة إلى امتلاكها لثلاثة أزواج فقط من الأرجل قرب منطقة الرأس، في حين أن يرقات فراشة الشمع الكبيرة لها أربعة أزواج من الأرجل البطنية (prolegs) تقع على الحلقات البطنية من الثالثة إلى السادسة، ولا توجد أشواك على جسمها (شكل 7)، كما أن يرقات فراشة الشمع ينمو جسمها إلى ضعف حجم يرقات خنفساء الخلية الصغيرة (Neuman et al 2013)، بالإضآفة إلى أن أرجل يرقات خنفساء الخلية الصغيرة أكبر حجما وأكثر وضوحا من يرقات فراشة الشمع وأقرب إلى منطقة الرأس (Delaplane 2018)، ومن الفوارق المميزة بينهما أيضا أن يرقات فراشة الشمع تنتج خيوطا حريرية تلوث الأقراص الشمعية وعادة ما تتواجد مبعثرة في مختلف أجزاء الخلية، بينما تنتج يرقات خنفساء الخلية الصغيرة مادة لزجة (شكل 8) وتتواجد عادة متجمعة في زوايا الخلية (Wenning 2001) (Spears and Mull 2018) (Torgerson et al 2016) يستغرق الطور اليرقي لخنفساء الخلية الصغيرة ما بين 10 – 14 يوم، وقد يمتد إلى 30 يوما وذلك حسب مصادر الغذاء ودرجة الحرارة (Stedman 2006)، لكن التفاوت في طول الطور اليرقي يرجع أساسا إلى حجم اليرقات، فاليرقات صغيرة الحجم والتي تغذيتها قليلة تنمو أبطأ من تلك ذات الأحجام الكبيرة ومتحصلة على غذاء أوفر، كما أن معظم هذه اليرقات الصغيرة الحجم تموت خلال فترة التعذير (Lundie 1940)،

شكل (7): يرقة فراشة الشمع: الأرجل البطنية (prolegs) وعدم وجود أشواك على ظهرها (Redlich 2016)

وعادة ما تنتج عنها خنافس صغيرة الحجم (De Guzman and Frake 2007a)، للطور اليرقي من 3 – 4 أعمار يرقية (instars) وتنقسم حياة اليرقة إلى فترتين، الأولى فترة التغذية وهي الأطول ثم تليها فترة اليرقات الجوالة (Wenning 2001) (De Guzman and Frake 2007b) (Haque and Levot 2005)

شكل (8): المادة اللزجة التي تفرزها اليرقات على الأقراص الشمعية (Spears and Mull 2018)

تتحول اليرقات إلى طور اليرقات الجوالة مباشرة بعد اكتمال فترة تغذيتها (Stedman 2006)، وهذه الفترة تبدأ مباشرة بعد خروجها من البيض حيث تستأنف بحثها عن الغذاء والذي يشمل العسل وحبوب اللقاح وحضنة النحل وقد تستغرق فترة التغذية هذه ما بين 10 – 14 يوما (Elzen et al 200)، بعدها تبدأ اليرقات في التجمع في قاع أو على الجوانب السفلية للخلية وتظل منتظرة الظروف الجوية الملائمة للخروج ومغادرة الخلية للدخول في طور العذراء داخل التربة

(Torgerson et al 2016)، (Cuthbertson et al 2013)، وتخرج هذه اليرقات من خلايا نحل العسل ليلا باحثة عن مكان مناسب للتعذير فيه (Stedman 2006)، وعادة ما تتم عملية المغادرة ما بين الساعة 7 –10 وتبلغ ذروتها ف حدود الساعة 9 مساء (Hood 2004) حيث تزحف لمسآفة معينة من خلية النحل وذلك بحثا عن تربة مناسبة ثم تشرع في حفر حفرة تقضي فيها طور العذراء (Torgerson et al 2016) .(شكل 9).

شكل (9): يرقات الخنفساء تحفر في التربة للتعذير (Cuthbertson et al 2013).

العذراء:

عذراء خنفساء الخلية الصغيرة من النوع الحر، وهو الذي تكون فيه زوائد وأجزاء الجسم كالأرجل وأجزاء الفم والأجنحة غير ملتصقة بجسم العذراء (Neumann et al 2013)، ويبلغ طولها حوالي 5مم، وفي بداية تكونها يكون لونها أبيض لؤلؤيا ثم يتحول إلى بني فاتح ويصبح أغمق لونا مع تقدم العمر (Spears and Mull 2018) وإلى جانب تغير لون العذراء في المراحل المتقدمة من عمر العذراء فإن جدارها الخارجي ينمو أكثر ويتصلب تدريجيا إلى أن يتم خروج الحشرة الكاملة (Ellis and Ellis 2010)، ويعود تغير اللون والتصلب التدريجي لجسم العذراء إلى الصبغيات التي تبدأ في الظهور أولا في العيون ثم تحت الأجنحة (Lundie 1940)، ويتأثر لون جسم العذراء بصفة عامة برطوبة التربة أكثر من نوع التربة (Ellis et al 2004).(شكل 10).

تؤكد كل الدراسات والأبحاث على أن خنفساء الخلية الصغيرة تقضي طور العذراء داخل التربة (Cuthbertson et al 2013)، وقد تباينت نتائج وتقارير الدراسات في شأن بعد المسآفة عن خلية النحل والتي تستطيع اليرقات الجوالة الوصول

إليها للتعذير، فقد ذكر(2016) Torgerson et al أن اليرقات تزحف لمسآفة ما يقرب من 0.6م، كما وجد في دراسة أخرى أن معظم اليرقات تتعذر على مسآفة ما يقرب من 90سم من خلية نحل العسل (Pettis and Shimanuki 2000)، ويحدث التعذير أيضا في حدود دائرة نصف قطرها 18 م حول خلية النحل (Spears and Mull 2008)، وقد تستطيع اليرقات أيضا أن تزحف لمسآفة طويلة قد تصل إلى 200 م (Sanford 1998)، ويبدو أن نوعية التربة المحيطة بخلايا نحل العسل تعتبر عاملا مهما في المسآفة التي تقطعها اليرقات للوصول إلى المكان المناسب للتعذير، فقد ذكر (2000)

شكل (10): عذراء خنفساء الخلية الصغيرة (Ellis and Ellis 2010) .

Pettis and Shimanuki بدراسة أجريت بولاية فلوريدا أنه في حالة ما تكون التربة المحيطة بخلايا نحل العسل رملية وقليلة التماسك، فإن معظم التعذير يتم فى حدود متر واحد من الخلية، وفي تجارب معملية شوهدت اليرقات الجوالة وهي تبحث عن التربة الأقل تماسكا وهوما يسهل عليها عملية الحفر ونجاح التعذير فيها (Meikle and Patt 2011) ؛ Ellis et al (2004)، بعد وصول اليرقات إلى المكان الذي يحتوي على التربة المناسبة للتعذير تبدأ في عملية الحفر ثم بعد ذلك تقوم ببناء حجرة أرضية ذات جدران ناعمة (Lundie 1940)، ومعظم اليرقات تعذر في حدود العشر سنتمترات الأولى في عمق التربة، ويمكن أن تعذر أيضا على عمق 20 سم، ولا يتم أي تعذير على عمق 30 سم (De Guzman et al 2009)، وقد يكون هذا بسبب احتواء هذه الطبقة على هذا العمق على المواد العضوية والنفايات المتحللة فتكون سهلة لليرقات للحفر فيها وكذلك سهلة للأفراد الكاملة للخروج منها (Pettis and Shimanuki 2000)، وقد وجد أن يرقات خنفساء الخلية الصغيرة بصفة عامة تحفر حفرا أعمق في التربة خلال الفصول الجآفة (Torto et al 2010).

وعلى الرغم من أن عملية التعذير تتم في عدة أنواع من التربة، (De Guzmen et al 2009)، وأن نوع التربة له تأثير بسيط على نجاح عملية التعذير (Ellis 2004)، إلا أن رطوبة التربة تعتبر عاملا أساسيا في نجاحها (Spears and Mull 2018)، وأكد أيضا (1974) Schmolke أن رطوبة التربة هي العامل المؤثر الأساسي في نجاح عملية التعذير

وليس نوع التربة، كما أن يرقات خنفساء الخلية الصغيرة وبصفة عامة تفضل أكثر التربة الرملية الرطبة للدخول في طور العذراء (Giangaspero and Turno 2015)، وفي نفس الوقت فإن التربة الجآفة تقلل من معدل نجاح التعذير بصفة عامة (Cuthbertson et al 2013)، وعموما فإن أهم خصائص وصفات التربة التي تؤثر في عملية التعذير ونجاحها لخنفساء الخلية الصغيرة هي نوع التربة، رطوبتها، كثافتها، درجة حرارتها، بالإضآفة إلى درجة الانحدار والأمطار وتصريف المياه فيها (De Guzman and Frake 2007b)، ومن الأشياء والعوامل الأخرى التي قد تؤثر أو تضر عذارى خنفساء الخلية الصغيرة القابعة في التربة بالإضآفة إلى الظروف الجوية، عوامل حيوية مثل الفطريات الممرضة والنيماتودا المتطفلة وكذلك العمليات الزراعية مثل حراثة الأرض (Cuthbertson et al 2013).

كما تباينت أيضا نتائج وتقارير الدراسات حول طول فترة التعذير لخنفساء الخلية الصغيرة، إلا أن معظم الدراسات تشير إلى تأثر هذا الطور بالعوامل المحيطة وبظروف وبخصائص التربة الموجودة فيها العذارى، خاصة درجة حرارة التربة وقوامها ودرجة رطوبتها (Murrle and Neumann 2004)، فقد ذكر(Ellis (2004 أن متوسط طول فترة التعذير 8 أيام فقط، أو تمتد حسب الظروف الجوية من 14 – 21 يوما كما ذكر (Spears and Mull (2018 وقد تتراوح هذه الفترة ما بين 8 – 60 يوما (Taber 1999) في حين ثبت عند كل من (Murrle and Neumann (2004 و(Meikle and Patt (2011 أن معدل فترة التعذير تمتد من 14 – 60 يوما، وحسب درجة حرارة التربة فإن فترة التعذير قد تتم في فترة ما بين 15 – 75 يوما (Neumann et al 2001b)، كما وجد أن تطور ونمو عذارى خنفساء الخلية الصغيرة يتم في أقصر مدة عندما تتعذر اليرقات في تربة رطبة دافئة تتراوح درجة حرارتها ما بين 17 – 25 درجة مؤية (Spears and Mull 2018)، إلا أنه وفي المقابل فإن هذه الفترة قد تمتد لتصل إلى 100 يوم في الفترات الباردة (Stedman 2006)، ويبدو أن أفضل خصائص التربة المناسبة لخنفساء الخلية الصغيرة هي التربة الرملية الرطبة والتي تبلغ درجة حرارتها حوالي 24.6 درجة مئوية، وهي التي تعطي أفضل الظروف للتعذير والذي لا تتجاوز مدته 23 يوما ولا تتعدى نسبة موت العذارى فيه سوى 8.5 % فقط (Ellis et al 2004)، ومن الملفت للنظر في طور عذراء خنفساء الخلية الصغيرة أن الإناث تتعذر أسرع قليلا من الذكور (Ellis 2005).

قد تستغرق دورة حياة خنفساء الخلية الصغيرة من البيضة إلى الحشرة الكاملة فترة قصيرة لا تتجاوز 6 أسابيع في ظروف جوية معتدلة، وبناء على ذلك فسيكون لهذه الخنفساء 6 أجيال في العام (Ellis and Ellis 2010) وقد تصل إلى 84 يوما ولكن عند درجة حرارة تتراوح ما بين 20 – 30 م^{0} (Cuthbertson et al 2008)، كما قد تستغرق ما بين 38 – 81 يوما ويكون لها 5 أجيال في السنة (Delaplane 2018)، هذا وقد بينت عدة دراسات التأثير المباشر لدرجة الحرارة على مدة دورة حياة هذه الخنفساء، إلا أنه وفي نفس الوقت قد تباينت نتائج هذه الدراسات في مدى تأثير درجة الحرارة على

الفترة الزمنية التي تستغرقها هذه الدورة، فعند درجة حرارة ما بين 18 – 25 م^0 تراوح طول دورة الحياة من 32 – 41 يوما (Murrle and Neumann 2004)، وعند درجة حرارة ما بين 17 – 24 م^0 استغرقت دورة الحياة 49 يوما (Neumann et al 2001b)، ووصلت إلى 32.7 يوما عند 21 م^0 وفي نفس التجربة بلغت فقط 14.8 يوما عند 35 م^0 (Meikle and Patt 2011)، في حين ذكر (De Guzman and Frake(2007 أن مدة دورة الحياة استغرقت فقط 23 يوما عند درجة 34 م^0، وفي حين أكد (Meikle and Patt (2011 أنه إذا تعدت درجة الحرارة 35م، فإن هذا يسبب في ارتفاع معدلات الموت لكل أطوار حياة خنفساء الخلية الصغيرة، إلا أنه وبصفة عامة فإن التطور في دورة حياتها يكون أبطأ في درجات الحرارة المنخفضة (De Guzman and Frake 2077a) وتستطيع خنفساء الخلية الصغيرة قضاء بياتها الشتوي في الطور الكامل على شكل تجمعات داخل خلايا نحل العسل حيث تجد الغذاء والدفء (Hood and Taber 2000).

تلعب كمية الغذاء ونوعيته دورا كبيرا في نمو الحشرات وتكاثرها (Dadd 1985)، ولهذا فإن طول إعمار الأفراد الكاملة لخنفساء الخلية الصغيرة يعتمد أساسا على مصادر الغذاء المتاحة، فقد ذكر (Ellis et al (2002b أن الخنافس التي تتغذى على العسل تعيش لفترة أطول، وعزى هذا إلى الاستفادة من الكربوهيدرات التي يحتويها العسل، كما وجد أنه عند توفر الغذاء من عسل وحبوب اللقاح، فإنها قد تعيش إلى ما يقرب من 6 شهور، وقد تتعدى هذه المدة إذا أتيح لها فرص قضاء فترة فصل الشتاء الباردة داخل خلايا نحل العسل (Lundie 1940)، إلا أنه تبث في دراسة أخرى أن هذه الخنفساء قد بقيت على قيد الحياة لمدة 167 يوما على العسل فقط (Neumann et al 2001a)، كما تبث أيضا في عدة دراسات أن خنفساء خلية النحل تستطيع البقاء حية بدون غذاء لمدة تتراوح ما بين 5 – 9 أيام فقط (Ellis et al 2002b) (Pettis and Shimanuki 2000).

التغذية : تتنوع أفراد عائلة Nitidulidae والتي تتبعها الخنفساء، فمنها رمية (saprophagous) ومنها التي تتغذى على الفطريات (mycetophagous) والبعض من أفرادها يتغذى على أزهار النباتات (anhophagous)، بالإضافة إلى عصائر النباتات المتخمرة والفواكه المتحللة والجيف الحيوانية (Cuthbertson et al 2013)، (Kirejtshuk and Lawrence 1999)، إلا أن خنفساء خلية النحل تفضل التغذية على حضنة نحل العسل، وعلى العسل وحبوب اللقاح (Elzen et al 2000)، وهي تفضل أكثر التغذية على البيض حتى في وجود وتوفر العسل وحبوب اللقاح (Elzen et al 1999b) (شكل 11).

عندما تدخل خنفساء خلية النحل خلايا نحل العسل، تحاول أن تختبئ مباشرة في الشقوق والفجوات لكي تحمي نفسها من مهاجمة شغالات النحل لها، ويطلق على أماكن الاختباء هذه مصطلح السجون (prisons) (Ellis 2005)، وعادة ما تمنع الشغالات الحارسة لهذه الأماكن الخنافس المختبئة داخلها من الخروج والبحث عن الغذاء، بالإضافة إلى أن هذه الأماكن عادة ما تكون محاطة بمادة البروبوليس، وقد بينت الدراسات أن هذه الشغالات الحارسة تكون أيضا مصدرا للخنافس في الحصول على غذائها وبقائها حية داخل هذه السجون، ولتحقيق ذلك تقوم هذه الخنافس بملامسة الفكوك العليا للشغالات الحارسة بواسطة قرون استشعارها، وهذا السلوك يحفز هذه الشغالات لتتقيأ كمية من العسل ومن ثم تقوم الخنافس بالتغذية عليه (Ellis and Hepburn 2006)، (Ellis 2005)، (Ellis et al 2002c)، ولعل هذا السلوك يشابه إلى حد كبير ما ذكره اغليو (2007) حول سلوك حشرة قمل النحل *Braoula coeca* في طريقة حصولها على الغذاء من شغالات نحل العسل التي تتطفل عليها داخل الخلايا.

شكل (11): تغذية اليرقات والأفراد الكاملة على الأقراص الشمعية داخل الخلايا (Robson 2012).

تستطيع خنفساء خلية النحل أن تتغذى على عدة أنواع من الفواكه مثل الأفوكادو، الموز، الكنتالوب، الأناناس، المانجا، العنب، البرتقال، والبرتقال الهندي (grapefruit) (Eischen et al 1999)، (Buchholz et al 2008)، (Arbogast et al 2009)، والذي يعزز استخدام خنفساء الخلية الصغيرة بعض أنواع من الفواكه كغذاء بديل لها في حالة عدم إيجادها لخلايا النحل، هو نجاح استخدام هذه الفواكه في المصائد التي تنجذب إليها هذه الخنفساء (Eischen et al 1999)، كما أنها تتغذى أيضا على اللحم المتعفن (Buchholz et al 2008)، ورغم قدرة هذه الخنافس على استغلال هذه الفواكه كغذاء بديل عن غذائها المفضل والأساسي الذي توفره لها طوائف نحل العسل، إلا أن الأفراد الناتجة من

عملية تكاثرها تكون قليلة جدا عند تغذيتها عليها (Arbogast et al 2009a)، كما لوحظ أنه من النادر تواجد هذه الخنفساء في صناديق جمع الفواكه في الحقول، وإن وجدت فإن أعدادها تكون قليلة مقارنة بالحشرات الأخرى التابعة لعائلة Drosphlidae أو أنواع الخنافس الأخرى التابعة لعائلة Nitidulidae (Buchholz et al 2008) وعلى الرغم من أن هناك بعض أنواع من الخنافس التابعة لنفس عائلة خنفساء خلية النحل، يمكنها أن تتغذى على بعض أنواع من الأزهار (Kirejtshuk and Lawrence 1999)، إلا أن (Buchholz et al (2008 ذكر أن أزهار النباتات ومنتجات الأطعمة المخزنة مثل الأجبان وغيرها، لم تكن طعام بديلا لخنفساء الخلية الصغيرة.

الطيران والانجذاب لخلايا النحل:

عادة ما تكون الأفراد اليافعة وفي الأيام الأولى من خروجها من التربة نشطة جدا ولديها قابلية كبيرة للانجذاب بسهولة لمصادر الضوء (Lundie 1940)، وقد وصف Cuthbertson et al (2013) خنفساء الخلية الصغيرة بأنها قوية الطيران وقادرة على الطيران لعدة كيلومترات، وتصل مسآفة طيرانها، إلى مسآفة تصل إلى 13 كم (Giangaspero and Turno 2015)، كما أنها تطير بصورة منفردة أو في أسراب مهاجرة بالإضآفة إلى أنها أحيانا تلتحق بطرود النحل الطائرة (Ttibe 2000)، وعادة ما تباشر طيرانها قبل أو بعد الغسق (Cuthbertson et al 2013)، ولوحظ أن الذكور تطير في وقت أبكر من الإناث (Petroski et al 1994)، (Elzen et al 1999b)، (Suazo et al 2003)، (Torto et al 2005)، كما أن هذه الذكور تدخل إلى خلايا النحل قبل الإناث، و قد علل ذلك باحتمال أن هذه الذكور تصدر فرمونات جاذبة تحفز الإناث للدخول في خلايا النحل (Torto et al 2005).

بعد انتهاء فترة التعذير تخرج الحشرات الكاملة من التربة وتطير باحثة على خلايا نحل العسل منجذبة إلى روائح هذه الخلايا (Cuthbertson et al 2013) وربما أيضا إلى فرمونات النحل وإلى مواد كيميائية متطايرة من العسل .(Torto et al 2005) وبصفة عامة وجد أن خنفساء الخلية الصغيرة تفضل خلايا نحل العسل المحتوية على غذاء مخزن من عسل وحبوب لقاح كما أنها تستطيع أن تنجذب إلى خلايا نحل العسل من بعد يتراوح ما بين 6 – 13 كم (Neumann and Elzen 2004).

وفي تجربة معملية استخدمت فيها أنابيب اختبار انجذاب الحشرات للروائح، دلت نتائجها أن خنفساء الخلية الصغيرة تنجذب إلى عدة مواد من بينها مواد طيارة من أجسام شغالات نحل العسل تتكون أساسا من فرمون الإنذار، حبوب لقاح طازجة، صمغ لزج وعسل غير ناضج (Suazo et al 2003)، (Torto et al 2005)، سجل أيضا أن خنفساء الخلية الصغيرة تنجذب بكثرة إلى المصائد التي استخدمت فيها عجينة من خميرة *Kodamea ohmeri*،

(NRRL Y-30722) (Benda et al 2008)؛ (Torto et al 2007)، كما لوحظ أن هذه المصائد تكون أكثر فاعلية في انجذاب الخنافس إليها إذا ما صنعت العجينة من خليط من هذه الخميرة وحبوب اللقاح (Arbogast et al 2007) (Torto et al 2010)، كما تزداد فاعلية هذا النوع من المصائد إذا ما وضعت في الأماكن الظليلة، وفي أقرب مسآفة من خلايا نحل العسل (Arbogast et al 2009b)، وقد يعود نجاح المصائد التي تحتوي على عجينة هذا النوع من الخميرة، أنها تنتج مواد مشابهة جدا للفرمونات التي ينتجها النحل (Hayes et al 2015)، كما تستعمل أيضا بفاعلية مصائد أخرى تحتوي على محلول خل التفاح مع الزيوت المعدنية (Hood 2006)، ونوع آخر يحتوي على خليط من العسل وحبوب اللقاح بالإضآفة إلى مجموعة من الشغالات (Hood and Miller 2003)، ومن سلوك انجذاب خنفساء الخلية الصغيرة لبعض المواد، صممت عدة أنواع مختلفة من المصائد التي تستعمل في دراسة أو مكافحة هذه الآفة (Nolan and Hood 2008).

تواجدها داخل طوائف النحل:

غزو خنفساء الخلية الصغيرة لطوائف نحل العسل يتفاوت بنسبة كبيرة ما بين طوائف سلالات النحل الاوربية وسلالات النحل الافريقية، ففي سلالات النحل الاوربية قد يصل العدد إلى 1000 خنفساء في الخلية الواحدة في حين أنه في طوائف سلالات النحل الافريقية لا يتعدى العدد 490 خنفساء في الخلية (Neumann et al 2001)، وقد يرجع سبب ذلك إلى الاختلاف بين السلالات الاوربية والافريقية، حيث أن الأخيرة لديها سلوك عدائي ضد الخنافس أكثر من سلالات النحل الاوربية) (Elzen et al 2001) وقد ذكر (Neumann et al . (2001b . أن سلالتي النحل الافريقية *A.* . *m scutellatta* . و *A. m. capensis* . لديها القدرة على مهاجمة الأفراد الكاملة واليرقات أيضا، فقد شوهدت الشغالات وهي تحاول عض ولسع الخنافس ومحاولة طردها خارج الخلية، كما أن سلالات النحل الافريقية لديها سلوكيات دفاعية أخرى ضد هذه الخنفساء من بينها سجن أعداد كبيرة منها والتي تختفي داخل الشقوق والصدوع بإحاطتها بمادة البروبوليس، وقد أطلق على هذا السلوك مصطلح Encapsulation، كذلك القيام بما يشبه دوريات التفتيش والحراسة للأقراص الشمعية وإزالة وطرح اليرقات والبيض المتواجد في أماكن غير محمية من الخلية، لمسافة تصل إلى 20 م خارج الخلية، كما أنها تقوم أيضا بتضييق فتحات خلاياها بمادة البروبوليس، مما يقلل من عدد الخنافس التي تدخلها (Neumann and Hartel 2004)، وقد ذكر(Yang et al (2010 أنه في حين استخدام هذا النحل للتيار الهوائي الذي يحدثه بواسطة رفرفة أجنحته لطرد النمل من خلاياه، إلا أنه يستخدم المضايقة والطرد في حالة صدها لخنافس الخلية الصغيرة.

وعادة ما تتواجد خنفساء الخلية الصغيرة داخل خلايا نحل العسل داخل العيون السداسية الخالية وفي زوايا وقيعان الخلايا (شكل 12)، وإلى جانب اختفائها في الشقوق والصدوع تختفي أيضا بين مخلفات الخلايا الساقطة في قواعدها (Neumann and Elzen 2004).

ونظرا لأن هذه الخنافس تفضل الأماكن الظليلة، فهي تغزو أيضا طوائف النحل البرية والتي تتخذ من تجاويف الأشجار المتواجدة في الغابات الظليلة مكان لأعشاشها (Spiewok et al 2008)

كما أن خنفساء الخلية الصغيرة تهاجم أيضا أجناسا أخرى من النحل الاجتماعي، فقد سجل وجودها داخل طوائف النحل الطنان (Bumblebees) (Graham et al 2011)؛ (Spiewok and Neumann 2006)، وتبث أيضا غزوها لطوائف النحل الغير لاسع (Stingless bees) (Halcroft et al 2008)؛ (Halcroft et al 2011)؛(Greco et al 2010)

شكل (12): تواجد الخنفساء في زوايا الخلايا (Smith 2008)

الخلاصة:

يتضح من هذه الدراسة مدى خطورة والأضرار التي تلحقها خنفساء الخلية الصغيرة، حيث تعيش كل أطوارها ما عدا طور العذراء داخل خلايا النحل، وتتغذى الأطوار الكاملة واليرقات على كل مكونات الطوائف من عسل وحبوب لقاح إلى جانب الحضنة بكل مكوناتها محدثة خسائر وأضرارا قد تؤدي إلى هلاكها بالكامل أو اضطرارها إلى الهجرة، كما تبين أيضا مدى الانتشار الواسع لهذه الآفة في مختلف أنحاء العالم بسبب قدرتها على الطيران وكذلك بانتقالها بواسطة تصدير واستيراد طوائف النحل والملكات وغيرها من الأدوات التي يمكن أن تتواجد فيها هذه الخنفساء، إلى جانب إمكانية تواجدها في عدة أنواع من الفاكهة وهي سلعة

لديها تبادل تجاري واسع جدا عبر القارات، وإذا ما أخدنا في الاعتبار تسجيل هذه الآفة في دولتين مجاورتين لليبيا، (مصر والسودان)، فإن امكانية دخولها عبر المنافذ المختلفة أمر محتمل جدا، وعلى الرغم من قدرة هذه الخنفساء على التاقلم في مجال واسع من الظروف الجوية البيئية، فقد يكون العامل الوحيد الذي يمكن أن يحد من تكاثرها وخطورتها على طوائف النحل في ليبيا، هو عامل التربة والتي تتميز في معظم المناطق بالجفاف، الخاصية الغير ملائمة لإتمام طور العذراء للخنفساء، لكن ونظرا لاتساع رقعة ليبيا، وبالتالي تنوع واختلاف خصائص وصفات التربة حسب المنطقة أو الموقع، فقد تتوفر لها ظروف مناسبة للتكاثر وإلحاق الضرر بطوائف النحل في مناطق معينة، ولهذا يجب توعية مربي النحل بخطورة وأضرار هذه الخنفساء بمختلف وسائل الإرشاد، إلى جانب تشديد إجراءات الحجر الزراعي في مختلف المنافذ خاصة على طرود النحل والملكات المستوردة ومنتجات نحل العسل وأدوات التربية المختلفة إلى جانب شحنات الفاكهة المستوردة خاصة من الدول التي سجلت تواجد خنفساء الخلية الصغيرة فيها.

المراجع

اغليو، الهاشمي علي (2007) ملاحظات معملية على سلوك تغذية قمل النحل *Braula coeca* على شغالات نحل العسل *Apis mellifera*، مجلة المختار للعلوم 16 : 9 – 18.

Arbogast R.، Torto B.، Engelsdorp D.and Teal P.(2007.) An effective bait and trap combination for monitoring the small hive beetle *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Florida Entomologist 90: 404–406.

Arbogast R.، Torto B.and Teal P.(2009a.) Monitoring populations of the small hive beetle *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) with baited flight traps: Effect of distance from bee hives and shade on the numbers of beetles captured. Florida Entomologist 92: 165–166.

Arbogast، R.، Torto، B.، Willms، S. andTeal، P. (2009b). Trophic habits of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae): their adaptive significance and relevance to dispersal. Environmental Entomology 38(3): 561-568.

Baxter J.، Elzen P.، Westervelt D.، Causey D.، Randall C.، Eischen F.and Wilson W.(1999.) Control of the small hive beetle، *Aethina tumida*، in package bees.American Bee Journal، 139(10): 792-793.

Benda N.، Boucias D.، Torto B.and Teal P.(2008.) Detection and characterization of *Kodamaea ohmeri* associated with small hive beetle *Aethina tumida* infesting honey bee hives. Journal of Apicultural Research 47: 194–201.

Brown M.، Thompson H.and Bew M. (2002) Risks to UK beekeeping from the parasitic mite Tropilaelaps clareae and the small hive beetle، *Aethina tumida*. Bee World 83: 151–164.

Buchholz S.، Schafer M.، Spiewok S.، Pettis J.، Duncan M.، Spooner R. and Neumann P.(

2008.) Alternative food sources of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Bee World 47(3): 202-209.

Buchholz S.، Merkel K.، Spiewok S.، Imdorf A. and Pettis J.(2011).organic acids and thymol : unsuitable for alternative control of *Aethina tumida* Apidologie 42 : 349 – 363 .

Cinia A.، Santosuossob U. and Papinia A. (2019) Uncovering the spatial pattern of invasion of the honeybee pest small hive beetle، Aethina tumida، in Italy . Entomologia 63 : 12–17

Cuthbertson A.and Brown M.(2009.) Issues affecting British honey bee biodiversity and the need for conservation of this important ecological component. International Journal of Environmental Science and Technology 6: 695–699.

Cuthbertson A.، Mathers J.، Blackburn L.، Wakefield M.، Collins L.، Luo W. and Brown M. (2008) Maintaining *Aethina tumida* (Coleoptera:Nitidulidae) under quarantine laboratory conditions in the UK and preliminary observations on its behaviour. Journal of Apicultural Research. 47، 192-193.

Cuthbertson A.، Mathers J.، Blackburn L. and Brown M. (2010). Small hive beetle: the next threat to British honey bees? Biologist 1: 35-38.

Cuthbertson A.، Wakefield M.، Powell M.، Marris G.، Anderson H.، Budge G.، Mathers J.، Blackburn L.and Brown M. (2013) The small hive beetle *Aethina tumida* : A review of its biology and control measures. Current zoology Journal 59 : 644 – 653.

Dadd R. (1985.) Nutrition: Organisms. In: Kerkut GA، Gilbert LIed. Comprehensive Insect Physiology، Biochemistry and Pharmacology. 4: 322–431.

De Guzman L.، Prudente J.، Rinderer T.، Frake A.and Tubbs H. (2009.) Population of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) in two apiaries having different soil textures in Mississippi. Science of Bee Culture، 1: 4-8.

De Guzman L.and Frake A.(2007a.) Temperature affects *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) development. Journal of Apicultural Research 46: 88–93.

De Guzman L.and Frake A. (2007b). Observations on the Life History of Small Hive Beetles. American Bee Journal 147(5): 437.

De Guzman L.، Frake A.and Rinderer T.(2008.) Detection and removal of brood infested with eggs and larvae of small hive beetles (*Aethina tumida* Murray) by Russian honey bees. Journal of Apicultural Research 47(3): 216-221.

Delaplane K. (1998). The small hive beetle، *Aethina tumida*، in the southeast. American Bee Journal 138: 884-886.

Delaplane K. (2018) The small hive bettl *Aethina tumida*، A new beekeeping pest، University of Georgia، USA.، Bugwood Network، www.bugwood.org.

Desalegn B (2015). Honeybee diseases and Pests research progress in Ethiopia.African Journal of Insect 3(1): 93-96.

Eischen F.، westervel T.and Randall C. (1999) Does the small hive beetle have alternate food sources? Bee Culture 139: 129.

EllisJ.J. (2005) Reviewing the confinement of small hive beetles by western honey bees. Bee World 86 : 56 – 62.
Ellis J. and Ellis A. (2010) Small hive bettle (*Aethina tumida* Murray (Insecta: Coleoptera: Nitidulidae) Entomolgy and Nematolgy، Uneversity of Florida FDACS/EDIS، EENY-474.
EllisJ.J.and Munn P. (2005) The worldwide health status of honey bees، Bee World، 86: 88-101.
Ellis.J.and Hepburn H. (2006.) An ecological digest of the small hive beetle *Aethina tumida*، a symbiont in honey bee colonies *Apis mellifera*. Insectes Sociaux 53: 8–19.
Ellis.J.، Delaplane K.and Hood W. (2002a). Small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) weight، gross biometry، and sex proportion at three locations in the Southeastern United States. American Bee Journal 142(7): 520-522.
Ellis.J.، Neumann P.، Hepburn R.and Elzen P.(2002 b). Longevity and reproductive success of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) fed different natural diets. Journal of Economic Entomology 95: 902–907.
Ellis J، Pirk C.، Hepburn H.، Kastberger G.and Elzen P.(2002c) Small hive beetles survive in honey bee prisons by behavioural mimicry. Naturwissenschaften 89: 326-328.
Ellis J.، Hepburn H.، Delaplane K.، Neumann P.and Elzen P. (2003a) 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.،.Richards C.، Hepburn H. and Elzen P. (2003b) Oviposition by small hive beetles elicits hygienic responses from Cape honey bees. Naturwissenschaften 90(11): 532-535.
Ellis J.; Hepburn H.; Delaplane K. and Elzen p. (2003c) A scientific note on small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition and behaviour during European (Apis mellifera) honey bee clustering and absconding events. Journal of Apicultural Research 42(3): 47-48.
Ellis J.، Hepburn H.، Luckmann B. and Elzen P. (2004) The effects of soil type، moisture، and density on pupation success of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Environmental Entomology 33(4): 794-798.
Ellis J.and Delaplane K. (2008) Small hive beetle (*Aethina tumida*) oviposition behaviour in sealed brood cells with notes on the removal of the cell contents by European honey bees (*Apis mellifera*). Journal of Apicultural Research 47(3): 210-215.
EL-Niweiri M.،EL-Sarrag M.and Neumann P. (2008) Filling the Sudan gap: the northernmost natural distribution limit of small hive beetles. Journal of Apicultural Research 47(3): 184–185.
Elzen P.، Baxter J.، Westervelt D.، randall C.، cutts L.، Wilson W.، Eishen F.، Delaplane K. and Hopkins D. (1999a). Status of the small hive beetle in the USA. Bee Culture 127: 28–29.
Elzen P.، Baxter J.، Westervelt D.، Randall C.، Delaplane K.، Cutts L.and Wilson W. (1999b) 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: 361-366

Elzen P. Baxter J.، Westervelt D.، Randall C. and Wilson W. (2000). A scientific note on observations of the small hive beetle، *Aethina tumida* Murray (Coleoptera، Nitidulidae)، in Florida، USA. *Apidologie* 31: 593- 594.

Elzen P.، Baxter J.، Neumann P.، Solbrig A.، Pirk C.، Hepburn H.، Westervelt D.and Randall C. (2001) Behavior of African and European subspecies of *Apis mellifera* toward the small hive beetle، *Aethina tumida*، Journal of Apicultural. Resarch. 40: 40–41.

Eyer M.، Chen Y.، Pettis J.، Neumann P. (2008). Small hive beetle *Aethina tumida*، is a potential biological vector of honeybee viruses. Apidologie. 40 : 419 – 428.

Fombong A.، Mumoki F.، Muli E.، Masiga D.، Arbogast R.، Teal P. and Torto B. (2013) Occurrence، diversity and pattern of damage of Oplostomus species (Coleoptera: Scarabaeidae)، honey bee pests in Kenya. Apidologie 44:11–20

Giangaspero M. and Turno P (2015) Small hive beetle *Aethina tumida*،an exotic parasite of bees، Clin Microbiol، 4: 2 – 7.

Gillespie P.، Staples J.، King C.، Fletcher M. and Dominiak B. (2003) Small hive beetle، *Aethina tumida* (Murray) (Coleoptera: Nitidulidae) in New South Wales. General Appllied Entomology 32: 5–7.

Graham J.، Ellis J.، Carroll M.and Teal P. (2011) *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) attraction to volatiles produced by *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) and Bombus impatiens (Hymenoptera:Apidae) colonies. Apidologie 42 (3): 326–336

Granato A.، Zecchin B.، Baratto C.، Duquesne V.، Negrisolo E. and Chauzat M.(2017). Introduction of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) in the regions of Calabria and Sicily (southern Italy) Apidologie، 48 (2): 194-203

Greco M.، Hoffmann D.، Dolline A.، Duncan M.، Spooner R.and Neumann P (2010) The alternative Pharaoh approach: stingless bees mummify beetle parasites alive. Naturwissenschaften 97: 319-323.

Halcroft M.، Spooner-Hart R.and Neumann P. (2008) A noninvasive and non-destructive method for observing in hive behaviour of the Australian stingless bee،Austroplebeia australis . Journal of. Apicultural. Resarch. 47: 82–83

Halcroft M.، Spooner-Hart R.and Neumann P (2011) Behavioral defense strategies of the stingless bee، Austroplebeia australis، against the small hive beetle، *Aethina tumida*. Insectes Sociaux 58: 245-253.

Haque N.and Levot G. (2005). An improved method of laboratory rearing the Small Hive Beetle Aethina tumida Murray (Coleoptera: Nitidulidae).General and Applied Entomology 34: 29-31.

Hayes R.، Rice S.، Amos B.and Leemon D. (2015) Increased attractiveness of honeybee hive product volatiles to adult small hive beetle، *Aethina tumida*،resulting from small hive beetle larval infestation .Entomologia. Experimentalis.et Applicata. 155: 240–248

Hassan A.and Neumann P (2008). A survey for the small hive beetle in Egypt. Journal of Apiclture Resarch 47: 185–186.

Hoffmann D.، Pettis J.and Neumann P. (2008) Potential host shift of the small hive beetle (*Aethina tumida*) to bumblebee colonies (Bombus impatiens). Insectes. Sociaux.55: 153–162

Hood W (2000) Overview of the small hive beetle، *Aethina tumida*، in North America. Bee World 81: 129–137.

Hood W. (2004) The small hive beetle، *Aethina tumida* : a review. Bee World 3 : 51 – 59.

Hood W. (2006) Evalution of two Small hive beetle traps in hony bee colonies. American Bee Journal 146 : 873 – 876.

Hood W.and Taber S (2000) Search for European honey bees that show cleansing habits for removal of the small hive beetle، *Aethina tumida* Murray، in the USA. American Bee Journal 140 (11): 905.

Hood W.and Miller G. (2003) Trapping small hive beetles (Coleoptera: Nitidulidae) inside colonies of honey bees (Hymenoptera: Apidae). American Bee Journal 143: 405–409.

Kanga L. and Somorin A.(2012.) Susceptibility of the small hive beetle *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) to insecticides and insect growth regulators. Apidologie 43: 95–102.

Kirejtshuk A.and Lawrence J.(1999.) Notes on the *Aethina* complex (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae)، with a review of *Aethina.* Annales Zoologici، 49(3): 233-254.

Lee S.، Hong K.، Cho Y.، Choi Y.، Yoo M.and Lee S.(2017) Review of the subgenus Aethina Erichson s. str. (Coleoptera: Nitidulidae: Nitidulinae) in Korea، reporting recent invasion of small hive beetle، *Aethina tumida*. Journal of. Asia Pacific. Entomology، 20: 553–558.

Lundie A.(1940.) The small hive beetle *Aethina tumida*. Science Bulletin 220، Entomological Series 3. Dept. of Agriculture and Forestry، Pretoria، South Africa. 30 pp.

Meikle W.and Patt J.(2011.) The effects of temperature، diet، and other factors on development، survivorship، and oviposition of *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae). Journal of. Economic. Entomology.104: 753–763

Mostafa A.and Williams R. (2000) New record of the small hive beetle in Egypt and notes on its distribution and control. Bee World 83: 99–108

Muerrle T. and Neumann P. (2004). Mass production of small hive beetles (*Aethina tumida*، Coleoptera: Nitidulidae). Journal of Apicultural Research 43(3): 144- 145.

Mutinelli F، Montarsi F، Federico G، Granato A، Ponti M.، Grandinetti G، Ferrè N، Franco S، Duquesne V، Rivière M.، Thiéry R، Henrkix P، Ribière-Chabert Mand Chauzat M.(2014.

)Detection of *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae.) in Italy: outbreaks and early reaction measures. Journal of Apicultural Research، 53(5):569-575.

Neumann P.and Elzen P. (2004)The biology of the small hive beetle *Aethina tumida*، Gaps in our knowledge of an invasive species. Apidologie 35 : 229 – 247.

Neumann P.and Ellis J. (2008) The small hive beetle *Aethina tumida* : distribution، biology and control of an invasive species. Journa of Apicltural Resarch . 47: 181 – 183.

Neumann P.، Evans J.، Pettis J.، Pirk C.، Schafer M.، Tanner G.and Ellis J. (2013) Standard methods for small hive beetle research. Journal of Apicltural Resarch 52 : 1 – 19.

Neumann P.and Härtel S. (2004) Removal of small hive beetle (*Aethina tumida* Murray) eggs and larvae by African honeybee colonies (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier)، Apidologie 35: 31–36.

Neumann P.and Hoffmann D. (2008). Small hive beetle diagnosis and control in naturally infested honeybee colonies using bottom board traps and CheckMite plus strips. Journal of Pest Science 81(1): 43-48.

Neumann P.، Pirk C.، Hepburn R.، Elzen P.and Baxter J.(2001a).Laboratory rearing of small hive beetles *Aethina tumida* (Coleoptera، Nitidulidae). Journal of Apicultural Research 40(4): 111-112.

Neumann P.، Pirk C.، Hepburn H. Solbrig A.، Ratnieks F. Elzen P.and Baxter J. (2001b) Social encapsulation of beetle parasites by Cape honeybee colonies (*Apis mellifera capensis* Esch.)، Naturwissenschaften 88: 214–216.

Neumann P، Pettis J.، Schafer M. (2016) Quo vadis *Aethina tumida*? Biology and control of small hive beetles. Apidologie 47(3):427–466.

Nolan P. and Hood W. (2008) Comparism of two attractants to small hive bettle، *Aethina. Tumida* in honey bee colonies. Journal of Apicultural Resarch. 47:229-233.

Oldroyd B and Allsopp M. (2017) Risk assessment for large African hive bettles (Oplostoms spp)، Apidologie، 48:495-508.

Palmeri V.، Scirtò G. Malacrinò A Laudani F Campolo O.(2015) A scientific note on a new pest for European honeybees: first report of small hive beetle *Aethina tumida*، (Coleoptera: Nitidulidae) in Italy Apidologie، 46 (4) : 527-529

Pettis J.and Shimanuki.H. (2000.) Observations on the small hive beetle، *Aethina tumida* Murray، in the United States. American Bee Journal 140: 152-155.

Petroski R.، Bartlet R.and Vetter R. (1994) Male-produced aggregation pheromone of *Carpophilus obsoletus* (Coleoptera، Nitidulidae). Journa of Chemical Ecology 20: 1483–1493.

Redlich K. (2016) Worms on bottom board، Pests and Diseases.https:/forum.honeyflow.com.

Robson J. (2012) Small hive bettle Department of Agriculture، Divison of plant industry، New Pest Advisory No.12-01.11

Sanford M. (1998) *Aethina tumida*: a new beehive pest in the Western hemisphere، Apis 16 : 1–5.

Sanford T.، Flottum K.and Arthur B. (1999.) Focus on Bayer bee strip: The newest weapon in beekeeping's arsenal against Varroa also controls the small hive beetle. Bee Culture 3: 32–35.

Schäfer M.، RitterW.، Pettis J.and Neumann P. (2010) Small hive beetles، *Aethina tumida*، are vectors of *Paenibacillus larvae* . Apidologie 41 (1)، 14–20

Schmolke M. (1974.) A study of *Aethina tumida*: The Small Hive Beetle. University of Rhodesia (Zimbabwe).Certificate in Field Ecology Project Report، Salisbury (Harare). 178 pp

Smith E. (2008) The small hive bettle، www.thebeeyard.org

Somerville D. (2003).Study of the Small Hive Beetle in the U.S.A. In *RIRDC Publication No. 03/050.*، 57 Barton، ACT، Australia: Rural Industries Research and Development Corporation

Spears L. and Mull M. (2018) Small Hive Beetle *Aethina tumida*، Fact sheat، UTAH PESTS، Utah State University، EN-192-18-PR.

Spiewok. and Neumann P. (2006) Infestation of commercial bumble bee (Bombus impatiens) field colonies by small hive beetles (*Aethina tumida*). Ecological Entomology 31: 623-628.

Spiewok S، Neumann P. and Hepburn H. (2006.) Preparation for disturbance induced absconding of Cape honeybee colonies (*Apis mellifera capensis* Esch.). Insectes Sociaux 53: 27–31.

Spiewok S.، Pettis J.، Duncan M.، Spooner-Hart R.، Westervelt D.and Neumann P. (2007) Small hive beetle، *Aethina tumida*، populations I: Infestation levels of honeybee colonies، apiaries and regions، Apidologie 38: 595–605.

Spiewok S.، Duncan M.، Hart R.، Pettis J.and Neumann P.(2008) Small hive beetle، *Aethina tumida*، populations II: Dispersal of small hive beetles Apidologie 39:683–693

Stedman M. (2006) Small hive beetle (SHB): *Aethina tumida* Murray (Coleoptera: Nitidulidae). Government of South Australia. Primary Industries and Resources for South Australia. Factsheet 03/06: 13 pp.

Suazo A.، Torto B.، Teal P.and Tumlinson J. (2003) Response of the small hive beetle (*Aethina tumida*) to honey bee (*Apis mellifera*) and beehive-produced volatiles. Apidologie 34: 525–533.

Taber S، (1999.) The small hive beetle . American Bee Journal 139: 450–51.

Torgerson K.، Breece C.، Sagili R. and Caron D. (2016) The Small Hive Beetle: A Potential Pest in Honey Bee Colonies in Oregon Extension service (OSU)، Oregon State University، EM 9143.

Torto B.، Suazo A.، Alborn H.، Tumlinson J.and Teal P.(2005).Response of the small hive beetle *Aethina tumida* to a blend of chemicals identified from honey bee *Apis mellifera* volatiles. Apidologie 36: 523–532.

Torto B.، Boucias R.، Arbogast J.، Tumlinson H. and Teal P. (2007.) Multi-trophic interaction facilitates parasite-host relationship between an invasive beetle and the honeybee. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 104: 8374-8378.

Torto B.، Fombong A.، Arbogast R.and Teal P. (2010.) Monitoring *Aethina tumida* (Coleoptera: Nitidulidae) with baited bottom board traps: Occurrence and seasonal abundance in honey bee colonies in Kenya. Environmental Entomology 39: 1731–1736.

Toufailia، H.، Alves D.، Bená D.، Bento J.، Lwanicki N.، Cline A.، Ellis J. and Ratnieks F. (2017) First record of small hive beetle، *Aethina tumida* Murray، in South America. Journal of. Apicltural. Resarch. 56: 76–80.

Tribe G. (2000) A migrating swarm of small hive beetles (*Aethina tumida*Murray)، South. Africa. Bee Journal. 72: 121–122.

Truman J. and Riddiford L. (1999) The origins of insect metamorphosis. Nature 401: 447–452.

Wenning C. (2001) Spread and threat of the small hive beetle، American. Bee Journal. 141: 640–643.

Westervelt D.، Causey D.، Neumann P.، Ellis J.and Hepburn R. (2001) Grease patties worsen small hive beetle infestations. American Bee Journal 141: 775.

White B. (2004). Small hive beetle (notes). Apiacta 38: 295-301.

Yang M.، Radloff S.، Tan K.and Hepburn R. (2010) Antipredator fan-blowing in guard bees، *Apis mellifera capensis* Esch. Journal of. Insect Behavour. 23 (1): 12–18.

Biological beetle small cell
(*Aethina tumida* : Nitidulidae : Coleoptera)

Alhashami. A. Agleyo

Plant Protection Department,
Agriculture Faculty,
Misurata University
Agleyo1@yahoo.com

https://doi.org/10.36602/jmuas.2019.v01.01.31

Abstract

Small hive beetle (SHB) *Aethina tumida* (Order Coleoptera، Family Nitidulidae) is an exotic pest of honeybee colonies، native to Sub-Saharan Africa. It has been found in several of the world over the past few decades. Adults are small، their color ranges from reddish-brown to dark brown (almost black)، and its life cycle passes through four stages، egg، larva and adult after pupping period in the soil. The beetles are attracted to a number of odors from bee colonies، and can multiply to huge numbers within infested colonies where it eat brood، honey and pollen. In certain conditions، the
(SHB) destroys combs and cause comb damage and honey spoilage through feeding and defecation. If beetle infestation is very high and uncontrolled، they ultimately destroy colonies or cause them to abscond.