المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم
جامعة القصيم
كلية الزراعة والطب البيطري
قسم إنتاج النبات ووقايته

جامعة القصيم
Qassim University

# سوسة النخيل الحمراء The Red Palm weevil RPW

## إعـــداد

أ.د. نجدي فاروق عبد الباقي
أستاذ المكافحة المتكاملة والحشرات الاقتصادية

أ.د. محمد بن عبد العزيز الدغيرى
أستاذ المكافحة الحيوية والمتكاملة

## إصـــدار

قسم إنتاج النبات ووقايته – كلية الزراعة والطب البيطري

(1436هـ / 2015م)

## مقدمة:

عرفت شجرة نخيل التمر منذ القدم، وارتبط الإنسان بهذه الشجرة ارتباطاً وثيقاً، حيث لا يزال يرى الإنسان فيها مصدراً للخير. يعتبر الوطن العربي من أكثر المناطق الجغرافية ملائمة لزراعة أشجار النخيل في العالم، حيث تتطابق المتطلبات البيئية لشجرة النخيل مع الظروف المناخية السائدة فيه، إذ تقع معظم الدول العربية بين خطي عرض 27 - 16 شمال خط الاستواء والذي تجود فيه زراعات النخيل وإنتاج التمور.

تعتبر شجرة نخيل التمر جزء مهم من التراث الديني والثقافي والاقتصادي لشبه الجزيرة العربية. هذا الشجرة تعرضت لمشاكل فادحة أدت الى تهديد استمرارية انتاجها والمحافظة عليها بشكل جيد نتيجة للغزو والإصابة بآفات متعددة ومتنوعة. حيث تتعرض شجرة نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات والمسببات المرضية الحشرية والفطرية والبكتيرية، والأكاروسات، والأمراض النيماتودية والطيور والحشائش، وغيرها. يصل الفقد في الثمار نتيجة للإصابة بتلك الآفات إلى ما يزيد عن 35% من الإنتاج. وقد سجل حوالي ١٠٣ آفة تصيب النخيل في العالم العربي كما هو موضح بالجدول التالي.

**جدول (1): أنواع وعدد الآفات التي تهاجم شجرة نخيل التمر:**

| نوع الآفـــــة | عدد الأنواع التي تتبعها | نسبتها المؤوية |
|---|---|---|
| **الحشرات** | 43 | 41.7 |
| **الحشائش** | 16 | 15.5 |
| **الأكاروسات** | 11 | 10.7 |
| **الفطريات** | 11 | 10.7 |
| **النيماتودا** | 11 | 10.7 |
| **الطيور** | 5 | 4.9 |
| **القواقع** | 3 | 2.9 |
| **القوارض** | 2 | 1.9 |
| **الخفافيش** | 1 | 1.0 |
| **المجمـــــــــــوع** | **103** | **100** |

**جدول (2): مناطق الإصابة في النخلة:**

| منطقة الإصابة | عدد الأنواع | نسبتها المؤوية |
|---|---|---|
| **الجذور** | 17 | 13.7 |
| **الجذع** | 12 | 9.7 |
| **السعف (الجريد)** | 32 | 25.7 |
| **العراجين** | 8 | 6.5 |
| **الطلع** | 3 | 2.4 |
| **العذق** | 6 | 4.8 |
| **الجمارة (التاج)** | 1 | 0.8 |
| **الثمار** | 45 | 36.3 |
| **المجمـــــــــــوع** | **124** | **100** |

❖ **ممكن لأكثر من أفة أن تصيب أكثر من منطقة في النخلة في نفس الوقت.**

**جدول (3): تاريخ انتشار سوسة النخيل بالعالم العربي:**

| الدولة | العام | المنطقة |
|---|---|---|
| الإمارات العربية المتحدة | 1985 | الجنوب |
| قطر | 1985 | — |
| السعودية | 1987 | المنطقة الشرقية |
| إيران | 1992 | — |
| جمهورية مصر العربية | 1993 | محافظتي الشرقية والإسماعيلية |
| سلطنة عمان | 1993 | — |
| الكويت | 1993 | — |
| الأردن | 1999 | — |
| فلسطين | 1999 | — |

تعتبر حشرة سوسة النخيل الحمراء (RPW) من أخطر الآفات الحشرية وغير الحشرية على الإطلاق، وهي من الحشرات الغازية والتي لم تعرف بالمنطقة العربية من قبل، هذه الحشرة قادمة من جنوب شرق آسيا إلى المنطقة العربية ومن ثم غزت مناطق زراعة النخيل بالعالم. سوسة النخيل الحمراء The Red Palm Weevil (RPW)، *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Order: Coleoptera; Family: ) (Curculionidae) سجلت في منطقة الخليج العربي لأول مرة عام 1985، ومنها انتشرت في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط وأمريكا وأستراليا. أيضا تعرف بأنها من حشرات الحفارت للأنسجة (الأشجار الخشبية). الحشرة هي من أهم الآفات الحشرية الرئيسية المدمرة لنخيل التمر بالعالم، وتسبب خسارة اقتصادية فادحة، وذلك لكونها تصيب مجموعة واسعة العوائل النباتية تقتصر فقط على أشجار النخيل وخصوصا الشجار الحديثة ذات العمر الأقل من 20 سنة.

سجلت الحشرة لأول مرة في عام 1889 في الهند، وهي تعتبر من أشد الآفات الحشرية فتكاً بنخيل جوز الهند ونخيل التمر (Leefmans، 1920). كما سجلت الحشرة في وقت لاحق في سيلان والفلبين في عام 1906، إندونيسيا في عام 1920 (Nirula، 1956). كما تم الكشف في وقت لاحق في منطقة الخليج في منتصف الثمانينات من القرن الماضي، الإمارات العربية المتحدة في عام 1985 (FAO، 1995)، المملكة العربية السعودية في عام 1986، قطر في عام 1989 (عبد الله، 1997)، واكتشفت في سلطنة عمان في عام 1993 (الكعبي، 1993)، والكويت في عام 1993 (FAO، 1995)، والبحرين في عام 1995 (حمدي، 1998) وإيران في عام 1992. بعد ذلك وجدت في مصر في عام 1992 (كوكس، 1993)، وفي فلسطين المحتلة والأردن في عام 1999 (Kehat، 1999). وكان أيضاً قادرةً على عبور البحر الأبيض المتوسط لتصبح آفة خطيرة في إسبانيا وفرنسا وإيطاليا واليونان (Manachini، Mansueto، Arizza، وبارينيللو، 2008).

ونظراً لخطورة الحشرة وأهميتها الاقتصادية، فقد أنشئت حملة وطنية في المملكة العربية السعودية من أجل السيطرة على سوسة النخيل الحمراء عن طريق احتوائها، من خلال تحديد أماكن الإصابة والانتشار، وكذلك من خلال الحقن والرش من العلاجات المبيدات الحيوية والكيميائية أو من خلال تدمير الأشجار المصابة في المناطق التي تنتشر

فيها الحشرة بكثافة عددية عالية حديثاً، استخدام الفرمونات/ kairomone للرصد والحد من انتشار RPW ومن ثم المساهمة في السيطرة على انتشار الإصابة. وهناك حاجة إلى أساليب جديدة للمساعدة في إدارة برنامج المكافحة لحشرة RPW. من خلال العديد من ورش العمل تم التوصية بـــ:

**1)** اختبار الطرق البيولوجية والكيميائية الجديدة، وأساليب التكنولوجيا الحيوية لإدارة RPW في المزارع والنخيل الحضرية:

2) مقارنة الجدوى الاقتصادية باستخدام طرق الكشف الصوتية وغيرها ضد RPW اليرقات.

3) وضع مؤشرات جهاز الاستشعار البيولوجي لـ RPW لإصابتها أشجار النخيل، حسب إحصائية 2013 تواجه أكثر من ستة ملايين نخلة في القصيم عرضه للإصابة بسوسة النخيل بعد تفشى الآفة في نحو 615 حقلا تقريباً، بعد أن كانت منطقة القصيم خالية تماماً من الإصابة بسوسة النخيل. حيث تحركت مجموعة من ملاك مزارع النخيل لإصدار قرارات أكثر صرامة لمواجهة الحشرة في القصيم بعد أن انتشرت في عدد من المزارع، حيث اجتمعت غالبية المزارعين لمناقشة كيفية الحد من انتشار حشرة سوسة النخيل الحمراء، بعد أن كانت مواقع الإصابة محدودة للغاية.

(http://www.aleqt.com/2013/05/14/article_755599.html).

**الوضع التقسيمى لسوسة النخيل الحمراء:**

**الاسم العلمي للحشرة**: رينكوفورس فريوجينس *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv)

**عائلة السوس** Family: Curculionidae

**رتبة غمدية الأجنحة** Order: Coleoptera

**الأسماء الشائعة للحشرة:**

1- سوسة النخيل الحمراء The red plam weevil (RPW).
2- سوسة النخيل الهندية Indian plam weevil.
3- سوسة النخيل الأسيوية Asian plam weevil.
4- ايدز النخيل AIDS palm.
5- العدو الخفي The hidden enemy.

**خطورة ومدى انتشار الآفة:**

تعتبر هذه الحشرة من أخطر آفات النخيل، حيث تتغذى يرقاتها بشراهة على الأنسجة الطرية داخل جذع النخلة. تم اكتشاف سوسة النخيل الحمراء في منطقة القطيف بشرق المملكة العربية السعودية عام 1987م حيث دخلت المنطقة عن طريق استيراد فسائل نخيل الزينة من شرق وجنوب آسيا. وبعدها بدأت الآفة بالانتشار إلى عدة مناطق

داخل المملكة إلى أن وصلت في عام 1992م إلى منطقة مكة المكرمة إذ تأكد وجودها في منطقتي جعرانة (قرب مكة) وأضم (جنوب شرق جدة).

**الموطن:**

تعتبر الهند الموطن الأصلي لحشرة سوسة النخيل الحمراء. الحشرة واسعة الانتشار في العديد من دول جنوب وشرق آسيا.

حيث نشرت الهند أول معلومة عن الحشرة عام 1891م، ثم تم وصفها كآفة خطيرة على نخيل حوز الهند عام 1906م، بينما سجلت كآفة على نخيل التمر عام 1917 م في الهند. ذكرت بعض المراجع ان بوكستون (1920) ذكر أن هذه الآفة وجدت على أشجار نخيل التمر في بلاد ما بين النهرين (العراق).

دخلت الحشرة دول الخليج العربي عام 1985. سجلت الحشرة في كل من إيران ومصر 1992وفلسطين والأردن 1999، العراق 2003، سوريا في نهاية عام 2005. ثم انتشرت في دول حوض البحر المتوسط، واستراليا، نيوزلندا واخيرا الولايات المتحدة الأمريكية.

**الوصف المورفولوجي للحشرة:**

**وصف طور الحشرة الكاملة:**

الحشرة الكاملة لونها بني محمر، يبلغ طول هذه الحشرة 3.5 – 4 سم وعرضها 1.2 إلى 1.4سم عند اكتمال نموها. بينما يصل طول الرأس وقرنا الاستشعار إلى ثلث (1/3) طولها. للحشرة الكاملة خرطوم طويل يحمل في نهايته أجزاء فم قارضة وقرنا الاستشعار بقرب قاعدته (قرن استشعار يخرج على جانبي الخرطوم وهو من النوع المرفقي الصولجانى). للحشرة خرطوم طويل لونه بني محمر اللون من الناحية العلوية (السطح الظهرى) وبني مسمر من الجهة السفلية. يمكن تمييز الجنس عن طريق الخرطوم، حيث يتميز خرطوم الذكر عن خرطوم الأنثى بوجود مجموعة من الزغب على سطحه العلوي. العيون المركبة سوداء اللون ومفصولة عن بعضهما عند قاعدة الخرطوم. الحلقة الصدرية الأولى لونها بني محمر ويوجد عليها عدد من البقع السوداء المختلفة في أشكالها وأحجامها وعددها. الأجنحة الأمامية غمدية ذات لون أحمر قاتم ولا تغطي البطن بأكمالها، بينما الأجنحة الخلفية غشائية شفافة. جسم الحشرة صلب مغطي بطبقة قوية من الكيتين، للحشرة القدرة على الطيران ولكنها تطير ببطء، كما أنها لا تنجذب للمصايد الضوئية.

الذكر الأنثى

## شكل الفرق بين الذكر والأنثى

**جدول (4): الاختلافات المورفولوجية بين الذكر والأنثى لسوسة النخيل الحمراء**

| الصفة | الذكر | الأنثى |
|---|---|---|
| الوزن بالجرام | 0.81 | 1.00 |
| الطول بالميليمتر | 33.5 | 34.4 |
| العرض بالميليمتر | 11.5 | 11.7 |
| اللون | بنى غامق | بنى غامق |
| البقع | وجود بقع على ترجه الصدر الأول يختلف عددها من 1-6 | وجود بقع على ترجه الصدر الأول يختلف عددها من 1-6 |
| الخرطوم | قصير مع وجود مع وسادة من الشعر صغيرة على ظهري على المنطقة القمة | ناعم ، اسطواني، أطول قليلا ولامع مع عدم وجود شعر |
| فترة الحياة مع وجود غذاء باليوم | 62-78 | 59-75 |
| فترة الحياة بدون وجود غذاء باليوم | 33-43 | 33-40 |

**S. T. PRABHU and ROOPA S. PATIL (2009)**

تكمن خطورة هذه الحشرة في خصوبتها البالغة وصعوبة اكتشاف الإصابة مبكراً وقدرتها على الطيران إلى مسافات بعيدة تصل إلى 1500م خلال ساعات الليل وتضع عدداً كبيراً من البيض يتراوح من 300-400 بيضة ولها عدة أجيال (3-5 أجيال) في السنة الواحدة.

**وصف طور البيضة:**

بيض سوسة النخيل الحمراء لونه أبيض كريمي بيضاوي الشكل عريض من القاعدة. متوسط حجم البيضة يقدر بحوالي 2.6 ملم في الطول و1.1 ملم في العرض.

**وصف الطور اليرقى:**

تمثل اليرقة الطور الضار بأشجار النخيل، اليرقة كاملة النمو لحمية، بيضاوية الشكل، عديمة الأرجل، ذات لون بني مصفر ورأس بنية اللون. اليرقات حديثة الفقس ذات لون أبيض مصفر وبرأس بني اللون.

يصل طول اليرقة كاملة النمو إلى حوالي 5 سم بعرض يصل إلى 2 سم. أجزاء الفم من النوع القارض ذات فكوك قوية تستطيع بها الحفر واختراق جذع النخلة. كما أنها تحتاج إلى أجواء رطبة ومظلمة كما هو الحال بداخل جذع النخلة. ويعتبر الطور اليرقي هو الأخطر حيث يتغذى على الأنسجة الحية بداخل جذع النخلة مما يؤدي إلى موت النخلة. كما أنه لا يمكن رؤية اليرقات وضررها الذي تحدثه في بداية الإصابة حيث أنها تعيش بداخل الجذع. بالإضافة إلى أن الضرر الذي يحدث كبير جداً حيث يمكن ليرقة واحدة إحداث ضرراً لا يستهان به. إن الضرر الحقيقي الذي تحدثه هذه الآفة للنخلة هو موت النخلة.

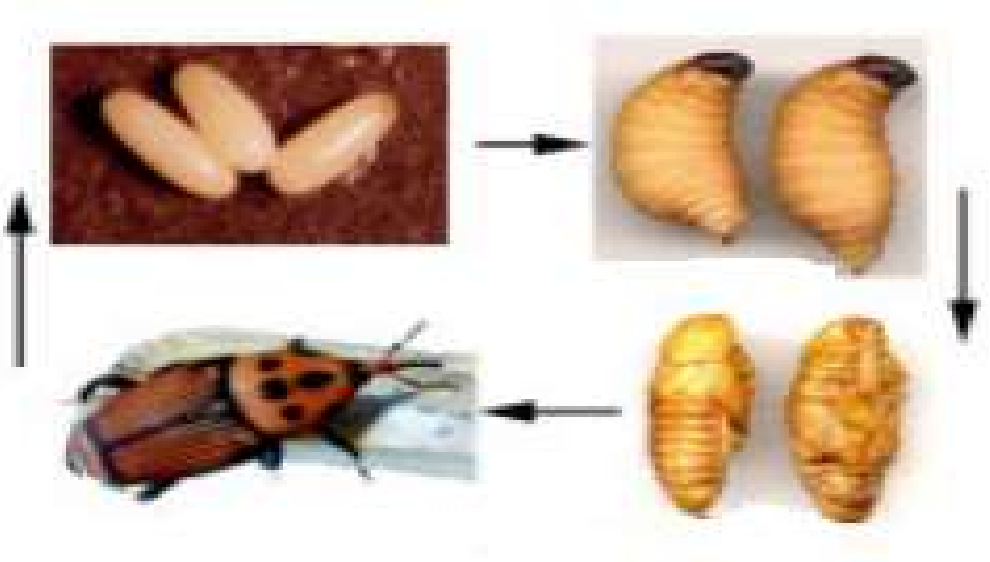
**وصف الشرنقة وطور العذراء:**

تنسج اليرقة شرنقة من ألياف النخيل عند التحول إلى طور العذراء. الشرنقة بيضاوية الشكل يصل طولها إلى حوالي 6 سم وعرضها يصل إلى 3 سم. لون العذراء كريمي يتحول في المراحل الأخيرة إلى اللون البني. يصل متوسط طول العذراء إلى 3.5 سم بعرض 1.5 سم.

## دورة حياة الحشرة:

ليس للحشرة فترة تكاثر محددة، فهي تستطيع التكاثر على مدار العام فهي متعددة الأجيال. كما ليس للحشرة بيات شتوي أو صيفي أو سكون، لذلك فهي نشطة على مدار العام. تتزاوج الذكور والإناث أكثر من مرة طوال فترة حياتها.

تطور الحشرة كامل ( بيضة- يرقة – عذراء داخل شرنقة من ليف النخيل – حشرة كاملة ). لها عدة أجيال متداخلة (4-5) أجيال في السنة وليس لها طور سكون، وتضع الأنثى ما بين 300 - 400 بيضة. يوضع البيض في الثقوب والأنفاق والجروح الحديثة أو في أماكن التقليم وأماكن الجروح الناتجة عن تغذية الحشرات مثل العنجرة أو حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، حيث تصنع الأنثى فتحات في أماكن الجروح بواسطة اجزاء الفم المحمولة على خرطوم طويل. تقوم الأنثى بوضع البيض على دفعات بشكل فردي طيلة فترة حياتها. يفقس البيض بعد 2-5 أيام تبعاً للظروف الجوية إلى يرقات صغيرة عديمة الأرجل والتي تمثل الطور الضار حيث تتغذى بشراهة بأجزاء فمها القوية القارضة على الأنسجة الوعائية الحية داخل جذع النخلة.



دورة حياة الحشرة

يمر الطور اليرقي بعدة انسلاخات قد تبلغ 14 إلى 15 انسلاخ ولها 15 الى 16 عمر (بعض المراجع ذكر أن لها ستة انسلاخات وسبعة أعمار). يكتمل نمو اليرقات بعد (36-78) يوماً بمتوسط (55) يوماً، تتحول بعدها إلى طور ساكن يسمي طور العذراء داخل شرنقة ليفية بيضاوية الشكل يصل طولها من (5 إلى 5.5 ) سم وعرضها من (2.5-3) سم، تستمر فيه لمدة (12-20) يوم بمتوسط أسبوعين. تخرج بعدها الحشرة الكاملة تعيش لمدة (2.5-3.5) شهر تتزاوج أكثر من مرة ثم تضع البيض وتعيش الحشرة من (2-3) شهور.

للحشرة عدة أجيال متداخلة في السنة وتستطيع بنجاح تكوين ثلاثة أجيال متتالية داخل جذع النخلة الواحدة ولكثرة عدد اليرقات وتغذيتها الشرهة يصبح الجذع في منطقة الإصابة شبه مجوف حيث تموت النخلة أو الفسيلة خلال فترة وجيزة لا تتجاوز عامين وقد

تسقط النخلة وهي خضراء بسبب قوة الرياح حيث ينكسر الساق في منطقة نشاط الحشرة (موضع الإصابة).

**جدول (5): الوقت اللازم للتطور وعدد الأطوار لسوسة النخيل الحمراء عند تغذيتها على أجزاء نباتية مختلفة (بناءً على دراسات لعدد من الباحثين).**

| المرجع | المادة التي تتغذت عليها | مدة التطور باليوم | | | | عدد الأطوار |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | البيضة | اليرقة | العذراء | المجموع | |
| Ghosh (1912, 1923) | Palm lumps | 3–4 | 25–61 | 18–33 | 48–82 | -- |
| Leefmans (1920) | Sago palm lumps | - | 60 | 13-15 | 48-82 | - |
| Dammerman (1929 | NA | 3 | 60-120 | 14 | 73-75 | - |
| Lepesme (1947) | NA | 3 | 60 | 15 | 90-180 | - |
| Viado & Bigornia (1949) | Coconut slices | 3 | 35-38 | 11-19 | 49-70 | 9 |
| Nirula et al. (1956) | Coconut slices | 2-5 | 36-67 | 12-21 | 54-120 | 3 |
| Rahalkar et al. (1972) | Sugarcane lumps | 3-4 | 35-51 | 15-28 | 50-82 | - |
| Butani (1975) | Sugarcane lumps | 2-4 | 24-61 | 18-34 | 44-100 | - |
| Kalshoven (1981) | Sago palm pith | - | - | - | 105-210 | - |
| Kranz et al. (1982) | NA | 2-3 | 60 | 14-21 | 76-84 | - |
| Avand-Faghih (1996) | Palm lumps | 1-6 | 41-78 | - | - | - |
| Esteban-Dura´n et al. (1998) | Sugarcane lumps | - | 76-102 | 19-45 | 139 | - |
| Jaya et al. (2000) | Sugarcane lumps | - | 81-89 | - | - | 7 |
| Salama et al. (2002) | Banana slices | - | - | 13-22 | - | - |
| Martin n-Molina (2004) | Sugarcane lumps | 3-4 | 88 | 25 | 116 | 11-17 |
| Martin -Molina (2004) | Artificial diet | 3-4 | 93 | 30 | 128 | 7-12 |
| Martin-Molina (2004) | Palm lumps | - | - | - | - | 8-15 |
| Kaakeh (2005) | Sugarcane lumps | 3-4 | 82 | 19 | 108 | - |
| Kaakeh (2005) | Palm heart lumps | 3-4 | 86 | 21 | 124 | - |
| Kaakeh (2005) | Palm leafbase | 3-4 | 84 | 18 | 119 | - |
| Kaakeh (2005) | Artificial diet | 3-4 | 70-102 | 16-23 | 93-131 | - |
| Salama et al. (2009) | Banana slices | 5 | 90 | 16-20 | 111-115 | 5 |
| Salama et al. (2009) | Sugarcane lumps | 5 | 128 | 25-29 | 158-162 | 5 |
| Salama et al. (2009) | Squash fruit | 5 | 83 | 20-24 | 108-112 | 5 |
| Salama et al. (2009) | Apple slices | 5 | 103 | 16-18 | 124-126 | 5 |
| Salama et al. (2009) | Palm crown lumps | 5 | 69 | 16-19 | 90-93 | 5 |
| Abe et al. (2009) | Apple slices | - | - | - | - | 12 |
| Shahina et al. (2009) | Honey in cotton | 4-5 | - | - | - | 4 |
| Shahina et al. (2009) | Sugarcane lumps | 4-5 | 50-80 | 20-30 | 74-115 | 9 |
| Shahina et al. (2009) | Apple slices | 4-5 | - | - | - | 4 |

عن Dembilio و Jacas (2011).

**جدول (6): الصفات البيولوجية لسوسة النخيل الحمراء، عند تربيتها على قصب السكر**

| م | الصفة البيولوجية | المدي | المتوسط |
|---|---|---|---|
| 1 | Fecundity الخصوبة | -380211 | 278 |
| 2 | Incubation period (days) فترة حضانة البيض بالليوم | 2-4 | 2.54 |
| 3 | Hatching % النسبة المؤوية لفقس البيض | 70-90 | 83.2 |
| 4 | Total larval period (days) مجموع الطور اليرقي بالليوم | 32-65 | 55.69 |
| 5 | Pre pupal period (days) فترة ما قبل العراء بالليوم | 4-10 | 7.4 |
| 6 | Pupal period (days) فترة طور العزراء بالليوم | 10-21 | 15.6 |
| 7 | Adult pre emergence period (days) فترة ما قبل خروج الحشرة الكاملة بالليوم | 6-8 | 7.2 |
| 8 | Adult emergence (%) النسبة المؤوية لخروج الحشرات الكاملة | 85-90 | 87.3 |
| 9 | Male Adult longevity (days) فترة حياة الزكر بالليوم | 62-78 | 70.6 |
| 10 | Female Adult longevity (days) فترة حياة الأنثى بالليوم | 59-75 | 68.7 |
| 11 | Total life cycle (egg to adult) مجموع دورة الحياة من البيضة للحشرة الكاملة | 58-97 | 82.3 |
| 12 | Larval (grown up) weight (g) وزن اليرقات بالجرام | 4.0-6.4 | 4.95 |
| 13 | Fresh cocoon weight with pupa (g) وزن الشرنقة بالعزراء | 6.3-13.7 | 9.82 |
| 14 | Fresh pupal weight (g) وزن العزراء | 1.45-3.0 | 2.1 |
| 15 | Male Adult weight (g) وزن الحشة الكاملة زكور | 0.53-1.09 | 0.92 |
| 16 | Female Adult weight (g) وزن الحشرة الكاملة إناث | 0.57-1.43 | 0.95 |

**S. T. PRABHU and ROOPA S. PATIL (2009)**

## ملخص لدورة حياة سوسة النخيل الحمراء:

- التزاوج يتم بعد التغذية وفي أي وقت، متعدد، يستغرق من 2-10 دقائق.
- فترة ما قبل وضع البيض قصيرة، تتراوح بين 2 – 11 يوماً بمتوسط 5 أيام.
- فترة وضع البيض امتدت على فترة 25-70 يوماً بمتوسط 45 و49 يوماً.
- عدد البيض مختلف، تراوح عند البعض بين 76-531 بيضة ووصل أحياناً إلى 832 بيضة وتراوح في بعض الدراسات بين 76-355 بيضة بمتوسط 204 بيضة وتراوحت نسبة الفقس بين 9-100 % بمتوسط 79 %وبلغ معدل وضع البيض في اليوم 1-4 بيضات.
- فترة ما بعد وضع البيض تراوحت بين 2-35 يوماً.
- فترة حضانة البيض 2-5 يوم بمتوسط 3 أيام.
- الفترة التي تحياها الحشرة 2-3 شهور وقد تمتد إلى 4 شهور وبلغت عند البعض ما متوسطة 67 يوماً للأنثى و113 يوماً للذكر.
- عدد الأطوار اليرقية اختلف العدد بين الدراسات وتراوح بين 6-16 طوراً والغالبية 8-9 أطوار
- الفترة التي يستغرقها الطور اليرقي امتدت من 25-61 يوماً بمتوسط 30-35 يوم بناء الشرنقة استغرق من 2-9 أيام
- فترة سكون اليرقة ضمن الشرنقة 2-16 يوماً (فترة ما قبل الدخول بطور العذراء).
- طور العذراء امتد من 13-15 يوم ووصل عند البعض إلى 25 يوم.

- مدة الجيل وعدد الأجيال 4 أشهر وعند أكثرهم 2-3 أشهر وتحت الظروف غير المناسبة امتد الجيل من 4.5-7 أشهر.
- المدى العائلي تهاجم الحشرة 21 نوعاً من النباتات التي تنتمي للعائلة النخيلية عوامل محتملة تمكنت الحشرات الكاملة من التغذية ووضع البيض على ثمار النباتات الآتية القلقاس، المانجو، الخيار، البطيخ، الكوسا، الذرة، البطاطس، الموز، الباذنجان.

**ترجع الفروقات بين بيولوجي الحشرة إلى طبيعة الغذاء ودرجات الحرارة المستخدمة من قبل الباحثين.**

**العوائل النباتية:**

تهاجم معظم أصناف نخيل التمر، من أخطر آفات النخيل، لها القدرة على مهاجمة كل أنواع النخيل المعروفة كنخيل الزيت – النرجيل – ونخيل الزينة. وغيرها من العوائل. وفيما يلي أنواع النخيل التي يمكن أن تصاب بسوسة النخيل الحمراء:

1- نخيل جوز الهند Coconut palm
2- نخيل التمر Date palm
3- نخيل نيج بونج palm Nigbong
4- نخيل الزيت Oil palm
5- النخيل الزينة Ornamental palm
6- نخيل بالميرا Palmyra palmv
7- النخيل الملكي Royal palm
8- نخيل الدقيق ( ساغو ) Sago palm
9- نخيل سيدانج palm Sedang
10- نخيل السكر Sugar palm
11- نخيل التاليبوت palm Talipot
12- نخيل التمر البري ( تودي ) ( toddy ) Wild date palm
13- نخيل الكناري cannariensis Palm
14- نخيل واشنطن Washington Palm

كما يشير الجدول التالي إلى أصناف النخيل التي تصيبها الحشرة داخل منطقة الإصابة بما في ذلك نخيل الزينة.

**جدول (7): Host Palm Species العوائل النباتية**

| No | Host Palm Species العوائل النباتية | Reference المراجع |
|---|---|---|
| 1 | *Cocos nucifera, Phoenix dactylifera, Metroxylon sagu* and *Corypha umberaculifera* | Nirula, 1956 |
| 2 | *Cocos nucifera, Areca catechu, Arenga pinnata, Caryota sp. Coelococcus sp., Corypha sp., Elaeis guineensis, Livistona sp., Metroxylon sagu, Nypa sp., Oncosperma sp.* and *Phoenix sp.* | Lever, 1969 |
| 3 | *Areca catechu, Arenga pinnata, Borassus flabellifer, Caryota maxima, Caryota cumingii, Cocos nucifera, Corypha gebanga, Corypha umberaculifera, Corypha elata, Elaeis guineensis, Metroxylon sagu, Oreodoxa regia, Phoenix canariensis, Phoenix dactylifera, Phoenix sylvestris, Sabal umbraculifera, and Washingtonia sp. Chamaerops humilis* and *Howea forsteriana* (syn. *Kentia forsteriana*) | Esteban Duran *et al*., 1998 (OJEU, 2008; EPPO, 2009). |

**تستمد سوسة النخيل الحمراء أهميتها وخطورتها من تآثير الصفات والخواص المتعلقة بالآفة وخواص متعلقة بالعائل كما يلي:**

1. الأهمية الاقتصادية العالية لثمار وأشجار النخيل وما يمكن أن يقوم عليها من صناعات.
2. عدم وجود نخيل منيع فكل أصناف النخيل عرضة للإصابة حتى نخيل الزينة فضلاً عن انتشار النخيل وبعثرته دون نظام في المكان في الصحاري والوديان والواحات وداخل الاستراحات وحدائق المساكن والبساتين في صورة زراعات مجمعة، مما يجعل مهمة اكتشاف الإصابة ومتابعة انتشارها وعلاجها والوقاية منها ليست بالأمر الهين.
3. صعوبة اكتشاف الإصابة في المراحل الأولى خاصة في حالة عدم الرعاية البستانية الجيدة ووجود العديد من الفسائل بجوار النخلة الأم.
4. وجود الأطوار غير الكاملة وقضائها فترة نموها وتطورها داخل النخلة بعيداً عن المؤثرات الخارجية وذلك الحشرات الكاملة، وقد تمضي أكثر من جيل داخل النخلة دون أن تخرج.
5. شراهة اليرقات وتغذيتها في كل الاتجاهات داخل جذع النخلة، مما ينتج عنه الموت المحقق للنخيل المصاب في فترة قصيرة نسبياً ويتوقف طول هذه الفترة على عمر وحجم النخلة المصابة ودرجة ومكان الإصابة.
6. طول فترة نشاط الحشرات الكاملة، حيث توجد في مناطق الإصابة من فبراير وحتى نوفمبر وقد تمتد إلى ديسمبر في حالة الشتاء الدافئ.
7. قوة الحشرات الكاملة وقدرتها على تحمل الظروف البيئية المعاكسة، وقدرتها البقائية العالية وقدرتها الفائقة على الطيران، مما يعطيها فرصة أفضل للانتشار والتأقلم.
8. وجود الإصابات القمية التي يصعب اكتشافها أو علاجها.
9. ندرة الأعداء الحيوية التي رصدت على الآفة في مناطق الإصابة بدول العالم المختلفة بالإضافة إلى قلة فاعليتها.

10. صعوبة انتشار المبيدات التي يتم حقنها ووصولها لأماكن الإصابة أثناء العلاج، وأيضاً صعوبة تغطية كل أجزاء النخلة بالمبيدات أثناء الرش الوقائي.
11. صعوبة التخلص من النخيل المصاب بشدة، حيث أن الحرق لا يقضي على كثير من الأطوار الداخلية، كما أن النخيل المدفون قد تخرج منه الحشرات الكاملة خاصة إذا كنت طبقة الردم غير كافية.
12. في حالة سقوط النخيل المصاب لا يقتصر الضرر على فقد النخلة كلية، بل يتجاوزه عند سقوطها على الأفراد أو ممتلكاتهم من مباني وحيوانات.

**الإصابة والضرر:**

يعود الضرر بصورة رئيسية، إلى الطريقة التي تتغذى بها يرقات سوسة النخيل الحمراء، حيث تقوم فور خروجها من البيضة وحتى موعد دخولها طور العذراء الساكن بالتغذية وإحداث الأنفاق في الجزء المصاب من النخلة وفي كافة الاتجاهات والأعماق دون ظهور أي آثار مبكرة توضح الإصابة. تمثل منطقتي التاج وجذع شجرة النخيل الموطن الطبيعي لكل اطوار سوسة النخيل الحمراء (من طور البيضة – وحتى طور الحشرة الكاملة). تقتصر الإصابة في أشجار نخيل جوز الهند القديمة على منطقة التاج فقط، بينما في الأشجار الصغيرة (اقل من 20 سنة) في أشجار جوز الهند وأشجار نخيل التمر فإن الإصابة تحدث في منطقة التاج، ولكن تتركز بصورة رئيسية في منطقة الجذع. في كثير من الأحيان فإن الحشرة تستوطن منطقة الجذع، حيث تنتج عدة أجيال من الحشرة، حيث تتغذي على الأجزاء والأنسجة اللينة حتى يتم تجويف الجذع تماماً مما قد يؤدي إلى سقوط شجرة النخيل.

أعراض الإصابة المبكرة الناتجة الإصابة بسوسة النخيل ينتج عنها إفراز سائل بنى لزج كريهة الرائحة (ناتجة عن التخمرات بفعل الخمائر الموجودة). ومع ذلك، يمكن لهذه الأعراض أن تكون غير مرئية، خصوصاً عندما تحدث الإصابة في الجزء القاعدي من الجذع. من الصعوبة التأكد من وجود الإصابة أو اكتشافها في بدايتها على جذع النخلة، إذ أن الإصابة داخلية ولا تتكشف مواضع الإصابة إلا بتقدم اليرقة في العمر وإحداث تلفيات كبيرة. ولكن يرقات هذه الحشرة لها قدرة تدميرية جسيمة حيث تحدث أنفاقاً بداخل الجذع في كافة الاتجاهات وذلك راجع لسلوك التغذية لليرقات وكون نبات النخيل أحادي الفلقة. ومع تقدم الضرر وتبلغ مرحلة الإصابة الشديدة تظهر نشارة خشبية متناثرة حول الجذع المصاب مع خروج إفرازات صمغية ذات رائحة كريهة من مكان الإصابة، وتؤدي تغذية اليرقات على أنسجة الجمارة والجذع إلى ضعفها وانكسارها.

**أماكن حدوث الإصابة وعمر النخلة:**

تتفاوت الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بتفاوت ارتفاع وعمر شجرة النخيل. ففي دراسة أجريت في المملكة العربية السعودية فإن 50٪ من الإصابة حدثت في منطقة القاعدة بارتفاعات تتراوح بين 0 و 1 م من قاعدة الجذع. في حين 38٪ حدثت في غضون 1-2 م. أما بالنسبة لعمر شجرة النخيل، وجد أن غالبية الإصابة تحدث في اشجار النخيل صغيرة السن والتي يترواح عمرها ما بين 5-10 سنة، في حين بلغت أقل نسبة إصابة بين أشجار النخيل والتي يزيد عمرها عن 15 عاما.

في دراسة مماثلة في الإمارات العربية المتحدة، ذكر خليفة وآخرون، (2007)، أن نسب الإصابة بسوسة النخيل الحمراء في مزارع النخيل المختلفة اختلفت باختلاف الجزء النباتي فقد وجد أن 77.8٪ من الإصابة تحدث في 0-50 سم من جذع النخلة، و20.4٪ في 51-100 سم (حيث ذكر أن الانتشار الكلي للإصابة بلغت 98.2٪ على ارتفاع 0-1 م من قاعدة جذع النخلة). يمكن أن يتم الكشف عن الإصابة على ارتفاعات أعلى من 3 أمتار.

وبالرغم من ذلك، ففي مصر، عثر على إصابات في بعض المناطق الموبوءة بين أشجار النخيل القديمة على ارتفاع حوالي 6 متر من سطح التربة، بحيث تم كسر النخيل على هذا المستوى (غير منشورة). وتفسر هذا الحالة إلى أن الإصابة وقعت بحشرة السوسة في منطقة التاج النخيل ثم اتجهت الاصابة هبوطاً الى أسفل بعكس الحالة العامة للسوسة ومن ثم انهارت الشجرة في ذلك الارتفاع.

وبالمثل، كان معدل انتشار الإصابة باختلاف عمر النخلة، فقد بلغت نسبة الإصابة 12.8٪ في أشجار النخيل الصغيرة والتي تقل عمرها عن 5 سنوات. وارتفعت الإصابة تدريجياً إلى 64.8٪ في أشجار النخيل ذات عمر من 6-10 سنة. كما لوحظ أن الإصابة انخفضت تدريجياً لتصل إلى 17.1 و3.3 و1.3٪ في أشجار النخيل والتي يبلغ عمرها 11-15، 16-20 وأكثر من 20 عاماً على التوالي.

## أعراض الإصابة:

### إصابة الفسائل:

1- اصفرار السعف وموته، ويمكن انتزاعه بسهولة عن طريق الشد، وبفحص جسم الفسيلة قد يستدل على آثار للإصابة أو وجود بعض أطوار الحشرة.

2- اصفرار بعض السعف (فسائل متقدمة بالعمر 3-5 سنوات) سواء كانت الفسائل موجودة بالمشتل أو لا تزال متصلة بالأم. وعند فحص قاعدة السعف قد يعثر على آثار إصابة أو بعض أطوار الحشرة.

3- موت كامل للفسائل بالمشتل أو فسائل مازالت متصلة بالأم.

### إصابة الساق والجذور:

1- الإصابة في أسفل الجذع، أو الجذور مصدره جروح ناتجة عن إزالة الفسائل القاعدية أو نتيجة جروح ميكانيكية متخلفة عن سوء عناية أو تغذية قوارض.

2- الإصابة في وسط الجذع ومصدره في الغالب إزالة الرواكيب أو جروح ميكانيكية عميقة ينتهي بوجود عصارة ونشارة في قواعد الكرب.

3- الإصابة في أعلى الجذع ، قرب القمة، مصدره في الغالب جروح متخلفة عن عملية التكريب أو خروج العذوق، ينتج عنه اصفرار السعف المقابل للإصابة.

### إصابة القمة النامية:

1- إصابة القمة النامية (البرعم الطرفي) ينتج عنه اصفرار الأوراق المركزية بصورة جزئية أو كلية، وغالباً ما ينتهي بموت النخلة.

2- اصفرار السعف بصورة جزئية أو كلية دليل على إصابة قواعد الكرب في قمة النخلة وقد ينتهي بموت النخلة إذا شملت الإصابة البرعم القمي (الجمارة).

**سلوك الحشرات الكاملة:**

الحشرات البالغة تنشط نهاراً وتخلد ليلاً، وينحصر نشاطها في الصباح الباكر وبين العصر والغروب. بالطبع تميل هذه الحشرات إلى التجمع ونادراً ما تتفرق إلا عند الحاجة والبحث عن الغذاء فقط وتنجذب بشدة للأنسجة المتهتكة والرطبة حتى للنخيل الميت حديثاً. تتكاثر الحشرة لعدة أجيال بصورة مستمرة داخل جذع النخلة ولا تتركها إلا عندما تتدهور الأنسجة بشدة وتصبح غير صالحة لتغذية اليرقات ووضع البيض ويمكن تلخيص سلوك الحشرة في النقاط التالية:

- الحشرات الكاملة نهارية النشاط، فهي تنشط نهاراً وتسكن ليلاً، وينحصر نشاطها في الصباح الباكر وعصراً إلى الغروب، وعليه فهي لا تنجذب للضوء.
- تتراوح المسافة التي تقطعها الحشرات البالغة بحثاً عن غذاءها من 900-1500 م.
  تميل الحشرات الكاملة للتجمع بطبعها ونادراً ما تتفرق إلا عند حاجتها للبحث عن الغذاء.
- تنجذب الحشرات الكاملة بشدة للعصارات النباتية المختمرة والناتجة عن الجروح أو مناطق كسر في السعف أو الفسائل.
- تنجذب الحشرات الكاملة بشدة للأنسجة المتهتكة والمختمرة والرطبة حتى للشجر الميت حديثاً.
- تتكاثر الحشرة ولعدة أجيال بصورة مستمرة داخل النخلة.
- لا تترك الحشرات الكاملة النخلة المصابة إلا بعد تدهور الأنسجة بشدة وتصبح غير صالحة للتغذية أو وضع البيض.
- تحتاج الحشرات الكاملة إلى التغذية بصورة مستمرة وقد تموت خلال 6 أيام إذا حرمت منه خاصة مع عدم توفر الرطوبة.
- يمكن للحشرات الكاملة أن تبقى على قيد الحياة (من دون غذاء) ولعدة أيام (23-26 يوم) في حال وجودها في بيئة مشبعة بالرطوبة (قواعد الكرب، داخل التربة، ألخ ...).
- لا تتأثر دورة حياة الحشرة بالبيئة المحيطة (خارج جذع النخلة) من حرارة ورطوبة لوجود غالبة أفرادها مختفية داخل جذع النخلة والتي تتراوح درجة حرارته ما بين 24-27ْم على مدار العام.
- يمكن لبيض الحشرة أن يقاوم درجات الحرارة المرتفعة حتى 40ْم، لوجوده في تجاويف داخل جزع النخلة، وتعتبر درجة الحرارة 24-27ْم درجة مثالية لتكاثر الحشرة وهذا ما يتوفر لها داخل الساق.
- مدة الجيل يعتمد على طبيعة النسيج الذي تتغذى عليه اليرقات، فأقصر الأجيال يتم عند تغذيتها على قمة النخلة الجمارة (البرعم الطرفي) وأطولها عند التغذية على الساق.
- تحب الحشرات الكاملة التواجد في الأماكن الرطبة والمظلمة وتتحمل الغمر بالماء لمدة 48 ساعة وهي Hygropositive Insect أي محبة للرطوبة.
- يمكن للحشرات الكاملة الاختباء في أنفاق في التربة الرطبة ولعمق 15-25سم، ويمكن الحفاظ على حياتها في الأنفاق لفترات تتراوح 15-24 يوم.

**أماكن وضع البيض وبدء الإصابة:**

1-يوضع البيض داخل نقر تصنعها الإناث بخرطوم أجزاء الفم في الأنسجة الطرية المليئة بالعصارة والتي تكشفت بفعل الجروح الصناعية من قبل الأنسان، أو بفضل الحشرات والقوارض.

2- يمكن للحشرات الكاملة أن تضع البيض بسهولة في الأشجار السليمة على:

- الأنسجة الغضة الطرية قرب القمة النامية مباشرة.
- قواعد السعف (الكرب الغض).
- قاعدة الحامل الزهري عند ظهوره.
- قاعدة العذوق.

3- يمكن للحشرة أن تضع بيضها على الأنسجة المتحللة الرطبة داخل الساق.

4- يمكن أن تبدأ الإصابة من خلال وجود جروح وقطع في الكرب خاصة إذا كان القطع قريباً من الساق ولم يعالج.

5- يمكن أن تبدأ الإصابة ووضع البيض من خلال الجروح المتخلفة عن إزالة الرواكيب (وسط الساق) أو الفسائل السفلية (قاعدة الساق).

6- يمكن أن تبدأ الإصابة من خلال الجذور المتكشفة والمجروحة من خلال العمليات الزراعية.

7- يمكن أن تبدأ الإصابة من أماكن قطع السعف حيث تنجذب الحشرات الكاملة إلى مثل هذه الأماكن طالما ظل النسيج النباتي ليناً ومكشوفاً.

8- الإصابة للساق الصلبة صعب، وخاصة للأشجار المتقدمة بالعمر (20-25) سنة ولكن إحداث الجروح العميقة أثناء التسلق أو إزالة الراوكيب أو الفسائل يسهل ذلك.

9- إصابة الفسائل الحديثة سهل جداً وخاصة تلك التي لم تتجاوز خمس سنوات.

10- إصابة الفسائل البذرية أو النامية بصورة عشوائية تحت النخيل سهل جداً وفوري ويشكل مكاناً جيداً لتكاثر الحشرة.

11- إصابة الأشجار بعمر (5-15) سنة غالباً ما تكون أعلى الساق قريباً من القمة نتيجة للجروح المحدثة أثناء التكريب.

12- الإصابة في الأشجار المتقدمة في السن والتي تعدت 15-20 سنة غالباً ما تكون قمية (الجمارة) ، مكان خروج الأقماع الزهرية والعذوق، وقواعد الكرب الطري.

13- لا يوضع البيض قطعياً في الأنسجة الصلبة أو كثيرة الألياف وإن وُضِعَ، فقد لا يفقس البيض.

**أسباب انتشار الإصابة**:

1. شراء فسائل نخيل من المناطق التي قد تبدو فيها إصابات مع عدم إتباع إرشادات وزارة الزراعة في هذا الخصوص، من حيث ضرورة التأكد من سلك معدني عليه قرص رصاص مختوم عليه شعار وزارة الزارعة.
2. عدم وجود شهادة منشأ للنخيل المباع والمنقول.

3. وجود ثقوب وأنفاق في جسم النخلة والتي تحدثها الحفارات والقوارض والتي تعتبر أماكن مناسبة لوضع الحشرة لبيضها في هذه الأماكن.
4. إهمال النظافة المزرعية وعدم انتظام الري والتسميد بطريقة غير مناسبة مما يؤدي إلى ضعف النخلة وإصابتها بالحشرات والأمراض.

**طرق الكشف عن الحشرة:**

**الفرمونات:**

تهاجم حشرة سوسة النخيل الحمراء معظم أصناف نخيل التمر وهي من أخطر آفات النخيل، لها القدرة على مهاجمة كل أنواع النخيل المعروفة كنخيل الزيت – النرجيل – نخيل الزينة. كما أنها تهاجم أكثر من 21 نوعاً من النباتات التي تنتمي للعائلة النخيلية. وقد تمكنت الحشرات الكاملة معمليا من التغذية ووضع البيض على ثمار نباتات القلقاس، المانجو، الخيار، البطيخ، الكوسا، الذرة، البطاطس، الموز، الباذنجان.

تنجذب الحشرات البالغة بشدة إلى العصارات النباتية المختمرة والناتجة عن الجروح أو مناطق كسر في السعف أو الفسائل، كما تنجذب أيضاً بشدة إلى الأنسجة المتهتكة والمختمرة والرطبة حتى للنخيل الميت حديثاً.

كما أن استعمال الفرمون التجمعي مع قطع من جذع النخيل أو قطع من قصب السكر (تصدر عنها رائحة جاذبة) المغمورة بمحلول المبيد المناسب في المصيدة السعودية (التي هي عبارة عن سطل سعة خمسة لترات مع أربعة فتحات جانبية بالقرب من حافة السطل العلوية بطول 2.5 سم وعرض 1سم على أن يعلق الفرمون التجمعي بوسط غطاء).

تلعب الفرمونات التجميعية دوراً عكسياً في عمليات المكافحة لذلك ينصح بعدم وضع هذه الفرمونات في أماكن غير مصابة سابقاً حتى لا تصاب هذه المناطق الخالية من الإصابة، وإنما ينصح بوضعها في المواقع المصابة للتقليل من أعداد الحشرات حيث أن هذه الفرمونات التجميعية تصطاد الذكور والإناث.

**أنواع الفرمونات تستخدم لجذب الحشرات الكاملة:**

تعتمد فكرة المصائد الفيرمونية على ما تفرزه وتطلقه الحشرات من مواد كيماوية متطايرة ونفاذة في بيئتها. هذه المواد الكميائية هي عبارة عن لغة التخاطب والتعامل بين هذه الحشرات (Chemical Communication).

**تقسم الفيرمونات «الروائح الناتجة عن الإفرازات» حسب وظائفها إلى المجموعات التالية:**

- **فيرمونات التجمع:** هي فيرمونات تؤدي إلى تجميع الحشرات ويفرزها الذكور.
- **فيرمونات جنسية:** هي فيرمونات تفرزها الإناث لجذب الذكور بقصد عملية التزاوج. **فيرمونات التعريف والتعليم:** هي فيرمونات تؤدي إلى إرشاد وتعريف سلوك الحشرات كما في حشرات النحل والنمل.
- **فيرمونات التحذير والإنذار:** هي فيرمونات تفرزها الحشرات وبعض اليرقات عند الشعور بخطر عدو خارجي وتحفز أفرادها للدفاع كما في طوائف النحل.

ولقد وظف علماء الحشرات والمتخصصون هذه الإفرازات التي يعبر عنها بالفيرمون في برامج مكافحة الآفات. فيرمون التجميع هو أحد هذه الفيرمونات، والذي يستخدم في عملية جمع وجذب وجمع حشرة سوسة النخيل الحمراء سواء الذكور منها أو الإناث. وهذا يساعد في عملية كسر دورة الحياة لهذه الحشرة بوقف التزاوج ومنع الإناث من وضع البيض على النخيل السليم.

**المصيدة المستخدمة:**

المصيدة عبارة عن سطل بلاستيكي مشبع لمقاومة الأشعة فوق البنفسجية بسعة عشرة لترات وله غطاء محكم، يحتوي السطل على ستة فتحات على الجوانب دائرية متساوية الأبعاد بقطر خمسة سنتيمترات. عدد الفتحات يختلف باختلاف نوع المصيدة، وليس لها عدد ثابت. يجب أن تكون الفتحة قرب الحافة العليا للسطل والهدف من وجود الفتحات هو دخول الحشرة إلى المصيدة وتعمل على تهوية السطل وبالتالي خفض درجة الحرارة داخل المصيدة.

**الغرض من استخدام المصيدة :**

1. للمراقبة حيث تستخدم بمعدل مصيدة / هكتار في المناطق التي لا توجد فيها إصابة بحشرة سوسة النخيل الحمراء.
2. للمكافحة المباشرة وتستخدم بمعدل أربع مصائد للهكتار الواحد في المناطق التي توجد فيها إصابة.

**العناية بالمصيدة:**

للمحافظة على اداء وفعالية المصيدة يجب اتباع ما يلي:

- الكشف على المصيدة وتغيير المادة الغذائية أسبوعياً (التمر+ الخميرة+ الماء) وكذلك تنظيفها وجمع الحشرات المصادة إن وجدت.
- تغيير الفرمون حال انتهائه او قرب انتهائه.
- إضافة الفرمون كلما اقتضت الضرورة.
- ضرورة المحافظة على وضع المصيدة.
- تجديد المبيد في قعر السطل الموجود لقتل الحشرات حال اصطيادها.
- يجب وضع المصيده على ارتفاع 1.5م وعلى نخلة سليمة من ناحية الظل.
- الحرص على تثبيت الفيرمون جيداً في الغطاء بحيث لا ينغمس في الماء داخل المصيدة.
- الحرص على تبديل الغذاء (قطع جذع النخيل) داخل المصيدة كل أسبوع.
- عند استبدال القطع يجب أن لا تلقي في الحقل وإنما تجمع في أماكن رمي النفايات والقمامة لتنقل إلى منطقة رمي المخلفات.
- يجب إضافة ماء كل ثلاثة أيام «في الجو الحار» أو حسب حاجة المصيدة.
- تجميع الحشرات كل أسبوع من المصيدة الفيرمونية وتدفن بعد التأكد من موتها.

**فوائد استخدام المصائد الفيرمونية في برنامج المكافحة المتكاملة:**

- ❖ استكشاف وتحديد موعد ظهور الآفة.
- ❖ تحديد فترة انخفاض وزدياد الكثافة العددية للآفة.
- ❖ تساعد في تحديد بداية عمليات المكافحة.
- ❖ تساعد في توجيه عمليات المكافحة الكيماوية حسب الكثافة العددية للحشرة في المنطقة.
- ❖ كما تساعد في تحديد أنسب الأوقات لمكافحة الحشرة.
- ❖ تدخل كجزء هام في عمليات المكافحة المتكاملة لاصطيادها للحشرات الكاملة.

**استخدام الصـــوت لمعرفـــة الأشجار المصابة بسوســـة النخيل الحمـراء:**

كشفت دراسة حديثة إمكانية استخدام الأصوات في الكشف المبكر عن سوسة النخيل الحمراء التي تعتبر من أخطر الآفات التي تصيب النخيل في المملكة، حيث أن الأصوات من العلامات التي قد تساعد في الاستدلال على وجود سوسة النخيل في وقت مبكر من خلال رصد الإصدارات الاكوستيكية المصاحبة للحشرة. حيث أن أنشطة الحفر والتغذية والحركة الداخلية لليرقات تصدر أصواتاً يمكن تمييزها بواسطة أجهزة مبكرة.

وبينت بعض الدراسات أن إمكانية استخدام الأصوات للكشف عن السوسة عبر دراسة الخصائص الصوتية للحشرة، وفهم الضجيج والتداخلات، ودراسة الخصائص الصوتية للمستعمرات، تحديد تأثير مكان واتجاه مواصفات اللاقطات الصوتية المستخدمة على خصائص الإشارة الصوتية المسجلة، وتطوير جهاز الكتروني للكشف عن سوسة النخيل الحمراء. استخدام جهاز الكشف عن سوسة النخيل يساعد في الحد من سرعة اكتشاف وتقليل انتشار الحشرة من خلال عمليات الرصد والاكتشاف المبكر للآفة.

**طرق المكافحة المتكاملة المستخدمة لمكافحة سوسة النخيل الحمراء:**

**الحجر الزراعي:**

من أهم العوامل التي يجب مراعاتها للحد من انتشار هذه الآفة هو نقل الفسائل المصابة إلى المناطق غير المصابة، لذلك تم تطبيق قوانين الحجر الزراعي الداخلي والخارجي للسيطرة على الوضع بشكل صحيح. كما أن الإصابة الجديدة بهذه الآفة في المناطق البعيدة لا تتم إلا بنقل الفسائل أو النخيل المصاب أو نقل أطوار الحشرة إلى المنطقة الجديدة. لذا تكمن أهمية الحجر الزراعي في انتشار الإصابة وانتقالها لأماكن جديدة.

**المكافحة الزراعية:**

إن نظافة بستان النخيل من أهم العوامل التي تساعد على خلو البستان من الإصابة، حيث أنها تعتبر من أهم العوامل المكافحة وذلك بمراعاة ما يلي:

1. المحافظة على نظافة القمة النامية، وحماية إبط السعف من المواد العضوية المتحللة.
2. تجنب عمل جروح في النخلة.

3. إزالة بقايا سعف النخيل من البستان.
4. عند قطع السعف يجب أن يُقطع على مسافة 120 سم من القاعدة.
5. في حال الإصابة بتعفن أو إصابات حشرية يجب استخدام المبيد المناسب والمتخصص
6. إزالة النخيل الميت والمتعفن من المزرعة باستمرار، مع عدم ترك بقايا النخيل.
7. استخدام مبيدات الفطريات المناسبة لعلاج الإصابة بفطريات تعفن الأوراق والبراعم حيث أنها تجعل النخلة متهيئة للإصابة بالسوسة.
8. التخلص من النخيل المهمل والنخيل الميت وذلك بتقطيعه إلى أجزاء صغيرة وحرقها (مكافحة ميكانيكية).
9. رش جذع النخيل بمبيدات ذات أثر متبقي طويل، وذلك عند بداية نشاط الحشرات الكاملة وقبل أن تنجح في وضع البيض.
10. تغطية الفراغات الموجودة في قواعد الكرب برمل أو نشارة خشبية أضيف إليها أحد المبيدات المستخدمة والموصى بها 3 مرات في السنة.

**المكافحة الميكانيكية:**

تتداخل طرق المكافحة الميكانيكية مع المكافحة الزراعية في كثير من الطرق. حيث يجب التخلص الكامل من النخيل المصاب وذلك بحرقه ودفنه كما يجب استخدام المصائد الفرمونية لجذب الحشرة حيث أن وجود المصيدة يعطي مؤشراً لوجود الحشرة، بالإضافة إلى التقليل والتخلص من الأعداد الكثيرة للحشرة.

**المكافحة البيولوجية (الحيوية)**

إلى الآن مازالت الدراسات أو التجارب عن استخدام المكافحة الحيوية لهذه الحشرة ضعيفة وقليلة، ولكن هناك محاولات جادة للوصول إلى عناصر مكافحة بيولوجية فعالة في مجابهة الحشرة. ولذا يجب الاستمرار في الكشف والبحث عن عناصر ذات فاعلية يمكن أن تستخدم في برنامج المكافحة البيولوجية.

من عناصر المكافحة البيولوجية، الفطريات الممرضة للحشرات Entomopathogenic fungi، البكتيريا الممرضة للحشرات Entomopathogenic bacteria ، النيماتودا الممرضة للحشرات Entomopathogenic nematodes ، والآكاراسات Predatory mites.

يرقات وحشرات سوسة النخيل مصابة طبيعيا بفطر البيوفيرا باسيانا - من مزارع القصيم

منظر مكبر لنهاية بطن الحشرة الكاملة مصابة طبيعياً بفطر البيوفيرا باسيانا - من مزارع القصيم

**المكافحة الكيماوية**

عند القيام بالعمليات الزراعية المختلفة فان هناك جروح يمكن أن تنجم، وبالتالي فإن هذه الأماكن تكون مفضلة لدى إناث سوسة النخيل الحمراء لوضع البيض، لذلك يجب معالجة هذه الجروح بالمبيدات الكيماوية اللازمة.

الأساس في مكافحة الحشرة هو علاج الإصابة وعدم إزالة النخلة المصابة، اللهم إلا إذا كانت الإصابة في القمة النامية ولا يرجى شفاء النخلة، وذلك يتم التعامل بأسلوب الإزالة في حالتين نوضحهما فيما بعد .

**التعامل يتم مع حالتين من الإصابة:**

1- الإصابة الحديثة (السطحية) التي لا تتجاوز عمرها 2 – 3 شهور .
2- الإصابة المتقدمة ذات الفجوة بجسم النخلة والتي يتراوح عمرها من 4 – 12شهراً.

**أولا: التعامل مع الإصابات الحديثة:**

الإصابات الحديثة يستدل عنها بخروج سوائل صمغية كريمية أو بنية اللون على جذع النخلة مع ثقب صغير من 1 – 3سم وتعالج هذه الإصابة بالحقن باستخدام مواسير معدنية أو بلاستيكية بقطر 12مم وبطول من 15-20سم وبعدد 3 – 5ماسورة أو حسب حجم الإصابة، حيث تثبت هذه المواسير حول مواضع الإصابة باستخدام الأزميل المعدني أو الشنيور أو أية آلة مناسبة لعمل الثقوب التي تثبت فيها المواسير ثم يصب فيها محلول المبيد بتركيز 1 مبيد/10 ماء أو يحقن بالماسورة بأية وسيلة أو آلة مناسبة حسب الإمكانات المتاحة ثم يغلق فم الماسورة باستخدام ليف النخيل أو آية مادة تؤدي الغرض .

**ملاحظات هامة للعلاج بالحقن**

1- إذا وجدت أكثر من إصابة على النخلة تعالج كل إصابة بالحقن على حدة .
**2-** هذا العلاج موضعي يعالج منطقة الإصابة فقط ولا أثر له على النخلة أو ما بها من ثمار .

**عملية المكافحة الكميائية بالحقن**

## نجاح عملية الحقن تتوقف على عاملين

**أولاً:** موضع الحقن، بحيث يكون أعلى منطقة الإصابة ب20سم وذلك لاتجاه الإصابة من أسفل إلى أعلى.

**ثانياً:** مدى كفاءة سريان محلول المبيد عن طريق المواسير إلى أنسجة النخلة في الجزء المصاب .

**من أخطاء عملية الحقن:**

أ- الحقن في ثقب الإصابة نفسه .

ب-الطرق على المواسير أثناء وضعها في الثقوب حيث إن ذلك يؤدي لانسداد قاعدة الماسورة وبالتالي عدم استيعابها لمحلول المبيد وفشل الحقن .

**ثانيا: التعامل مع الإصابات المتقدمة**

وهي الإصابات التي تركت بدون علاج للإهمال أو عدم الاكتشاف المبكر بحيث أدت إلى تكوين فجوة بجذع النخلة وفي هذه الحالة:

1- يتم تنظيف الفجوة من الداخل من نواتج الإصابة والأطوار المختلفة للحشرة وإخراجها من جذع النخلة وسكب محلول المبيد عليها ودفنها بالتربة .

2- يتم الحقن كما سبق أعلى نهاية التجويف بحوالي20 سم .

3- يوضع من 1 – 3 أقراص فوستوكسين (الأقراص التي تستخدم في تخزين الحبوب كالقمح والذرة واللوبيا) حسب حجم التجويف داخل تجويف النخلة، ويراعي وضعه على عازل من الرطوبة من بلاستيك أو حجر أو صفيح أو خلافه وذلك لعدم تشبع القرص بالرطوبة وإخراج كمية الغاز دفعة واحدة .

4- يسد التجويف بليف النخيل أو قواعد الجريد وتغلق من الخارج بالطين أو الأسمنت أو الجبس أو أي مادة متوفرة بالمنطقة وذلك لإحكام الغلق وعدم تسرب الغاز الناتج من قرص الفوستوكسين و لا يتم فتح التجويف قبل مرور أسبوعين على الأقل .

**من أخطاء عملية التبخير بالأقراص**

1- ملء التجويف من الداخل، بعد وضع قرص المحتوى على المبيد، بالرمل أو الطين دون ترك الفراغ الداخلي.

2- وضع الأقراص في قاعدة التجويف على الرطوبة مباشرة دون استخدام عازل، مما يؤدي لتشبع القرص بالرطوبة وخروج كمية كبيرة من الغاز خلال فترة قصيرة لا تتناسب مع حجم لتجويف، مما يؤدي لانفجار التجويف وسقوط السدادة وفشل عملية التبخير .

**ثالثا: التعامل مع الفسائل المصابة من عمر 1:3سنوات**

نظرا لأن هذه الفسائل ذات الأعمار الصغيرة ليس لها جذع خشبي سوي قواعد الجريد والليف، لذا لا يمكن التعامل معها بالحقن أو التبخير، وفي حالة الإصابة يمكن تغريق قلب الفسيلة بمحلول المبيد ليتشبع الليف وقواعد الجريد بمحلول من الداخل إلى الخارج وبالتالي يقضي على أي أطوار للحشرة بقلب الفسيلة .

**يمكن تلخيص فوائد المكافحة الكيماوية في:**

**الوقاية:** تعتبر الجروح الناتجة عن العمليات الزراعية وغيرها من الأماكن المفضلة لإناث سوسة النخيل الحمراء لوضع بيضها وبدء الإصابة. لذا فإن معالجة هذه الجروح بالمبيدات الكيماوية المناسبة وكذلك غمر النخلة أيضاً بهذه المبيدات تعتبر إحدى الطرق لمنع دخول الآفة إلى النخلة.

**العلاج:** إذا تم تحديد الإصابة المبكرة فيمكن تطبيق عمليات العلاج، وذلك بإزالة المناطق المصابة وتنظيفها من أي طور من أطوار هذه الآفة، ومن ثم رشها بأحد المبيدات المناسبة ووضع خليط من الطين مع المبيد على هذه المناطق لحمايتها.

## الإرشاد والتدريب:

لتطبيق المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء، فإن تعاون المزارع مهم جداً لإنجاح برنامج المكافحة المتكاملة، وذلك بتعريفه على هذه الآفة ومدى خطورتها، وأيضاً بتدريبه على إجراء عمليات المكافحة المختلفة بنفسه شخصياً وكذلك العاملين معه. كما أن الطريقة الوحيدة الناجحة في الوقت الراهن لمكافحة الحشرة هو الإزالة والتخلص من النخيل المصاب وذلك بتقطيع جذع النخيل المصاب والتخلص من جميع أطوار الآفة المختلفة بالفرم. حيث أن حرق جذع النخلة بدون تقطيع لا يفي بالغرض المطلوب حيث أن أطوار الآفة الموجودة بوسط الجذع لا تتأثر ويمكنها إكمال دورة حياتها. لذا لا بد من تقطيع أجزاء النخيل المصاب إلى قطع صغيرة ومن ثم حرقها.

اليرقة والحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء

تربية يرقات سوسة النخيل الحمراء

يرقات سوسة النخيل الحمراء

# المراجع

## References

Dembilio, O. and Jacas, J.A. (2011). Basic bio-ecological parameters of the invasive Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), in *Phoenix canariensis* under Mediterranean climate. Bulletin of Entomological Research (2011) 101, 153–163

Prabhu, S. T. and Patil, R. S. (2009). Studies on the biological aspects of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.). Karnataka J. Agric. Sci., 22 (3-Spl. Issue ) : (732-733) 2009.

Ince, Sahin; Porcelli, F. and Al-Jboory, I. (2011). Egg laying and egg laying behavior of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) 1790 (Coleoptera: Curculionidae). Agric. Biol. J. N. Am., 2011, 2(11): 1368-1374

Giblin-Davis, R. M Faleiro, .; J. R.; Jacas, J. A. ; Peña, J. E. and Vidyasagar, P.S.P.V. (2013). Biology and Management of the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. CAB International 2013. Potential Invasive Pests of Agricultural Crops (ed. J. Peña). 1-34

لقمه، حسن عصام الدين متولي والقعيط ، صالح ابراهيم. (1423-2002) سوسة النخيل الحمراء والاقتراب من الإدارة المتكاملة لمكافحتها., وزارة الزراعة والمياة المملكة العربية السعودية.

عبد المجيد، محمد ابراهيم-عبد الحميد، زيدان هندي، والسعدني، جميل برهان. (2005) الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر. كانز جروب للنشر. مصر