دور الكيرمون في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae)

أحمد حسين السعود[1]

الملخص

تهاجم سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae)أشجار النخيل وتسبب لها أضراراً جسيمة . تعتمد مكافحة هذه الحشرة على استخدام المصائد الفيرمونية التجميعية، التي تتأثر فاعليتها بما تحتويه من مكونات.أجريت تجارب في مزارع النخيل في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال المدة من أيار 2005- نيسان 2006 لمعرفة تأثير إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعية على أعداد سوسة النخيل الحمراء التي تلتقطها هذه المصائد.احتوت التجربة على تسع معاملات،(فيرمون+كيرمون، فيرمون+150 غرام تمر، فيرمون+250 غرام تمر، فيرمون+300 غرام تمر، فيرمون+350 غرام تمر، فيرمون+كيرمون+150 غرام تمر، فيرمون+كيرمون+250 غرام تمر، فيرمون+كيرمون+300 غرام تمر، فيرمون+كيرمون+350 غرام تمر) وفي4 مكررات أضيف إلى كل مصيدة 4-5 لترات ماء (تم تبديل الماء والتمر كل أسبوعين) وغسلت كلما اتسخت. استخدم الفيرمون التجميعي: 4-Methyl-5-nonanon +4-Methyl-5-Nonanol 90% 10% والكيرمون Ethyl Acetate 98% وثمار التمر العلفي. كانت أعداد الحشرات الملتقطة خلال مدة التجربة (161، 340، 405، 417، 469، 557، 661، 713 و762 حشرة) لهذه المعاملات التسع على التوالي. بيّنت النتائج وجود فروق معنوية في أعداد الحشرات الملتقطة، في كل معاملة من هذه المعاملات، تفوقت المعاملات كلها على المعاملة الأولى، وبمقارنة أعداد الحشرات التي التقطت في المعاملات الثماني المتبقية التقطت المصائد التي احتوت على الكيرمون والفيرمون والتمر(2693 حشرة، أي 62.3 % من مجموع الحشرات) بالمقارنة بما تم جمعه من المصائد التي لم يُضفْ إليها الكيرمون والبالغ (1631 حشرة وهو ما يعادل نسبة 37.7%) فكانت الزيادة في الأعداد 1062 حشرة وهو ما يعادل 24.6%. أدى إضافة الكيرومون وثمار التمر إلى المصائد إلى زيادة جذب الحشرات إليها، وازدات الأعداد الملتقطة بزيادة كمية التمر المضافة، ويجب إضافة الماء، وتبديل الفيرمون والكيرمون والتمرفي المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، حيث تصدر عن هذه المكونات الرئيسية روائح تزيد من جذب الحشرات إليها فتزداد الأعداد الملتقطة فيها، فيتحسن أداء هذه المصائد، ومن الضروري جداً الصيانة الدائمة والمستمرة للمصائد للمحافظة عليها وعلى فاعليتها بشكل كبير.

الكلمات المفتاحية: فيرمون تجميعي، كيرمون، مكافحة، *Rhynchophorus ferrugineus*

[1] محطة بني ياس للتجارب والبحوث الزراعية، الإدارة العامة لزراعة أبو ظبي، أبو ظبي ص.ب.5044، الإمارات العربية المتحدة.

The Role of Kairomone in Red Palm Weevil *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) Aggregation Pheromone Traps

A. H. AL-Saoud[(1)]

ABSTRACT

Red Palm Weevil. *Rhynchophorous ferrugineus* Oliv. Attacking date palm trees causing considerable damage. The control of this insect pest depending in the aggregation pheromone traps. Capturing efficacy of the trap is heavily affected by its components. Field trials were conducted in date palm plantations at Al-Rahba, in the United Arab Emirates, during May 2005- April 2006, to evaluate the role of kairomone on number of captured weevils. The experiment contained 9 treatments: Pheromone+ Kairomone, Pheromone + 150g dates, Pheromone + 250g dates,pheromone+300g dates, pheromone + 350g dates, pheromone + kairomone + 150g dates, pheromone + kairomone + 250g dates, pheromone + kairomone+300g dates and pheromone + kairomone + 350g dates in 4 replications, 4-5 liters of water were added to each traps(the dates and water replacement each 2 weeks) and the traps maintenance don when needed. The aggregation pheromone 4-Methyl-5-Nonanol 90%+ 4-Methyl-5-Nonanon 10%, Kairomone Ethyl Acetate 98% and forage date fruits were used. Results indicated that the treatments which contained pheromone, kairomone dates were better than the treatments without kairomone. The number of captures weevils were(161, 340, 405, 417, 469, 557, 661, 713, and 762 weevils) during the studying period for these Nine treatments respectively. The results indicated that there are significant differences between the numbers of captured weevils, between these treatments, all treatments superiors on first one, and the treatments contain pheromone + kairomone + dates fruit, significantly increase the number of captured (2693 weevils 62.3%) compared with (1631 weevils 37.7%).The increase of captures was 1062 weevils (24.6%).The number of captures weevils increase in increasing the date fruits weight. This is need to detail studying. Adding water, date fruits, aggregation pheromone and kairomone to the RPW traps is very necessary to increase its weevil attraction and increase the number of captured weevils. The insect is attracted to a smell combination emitted from pheromone, kairomone and date fruits which improves attraction of these traps to this pest. We must always change the bait and water every 2 weeks. Putting a new pheromone, kairomone and performing trap maintenance should be done when that is needed to increase the efficacy.

Key words: Aggregation pheromone control, Kairomone, *Rhynchophorus ferrugineus.*

[(1)] Baniyas Agricultural Research & Experiment Station, General Agricultural Directorate of Abu Dhabi.Abu Dhabi.P.o.Pox 5044. UAE.

المقــدمــة

تــشكل سوســة النخيــل الحمــراء *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver, (Coleoptera: Curculionidae) تهديداً حقيقياً لأشجار جوز الهند والنخيل في معظــم أماكن زراعتها في العالم، فقد سجلها Lefroy (1906) على جوز الهند في شبه القــارة الهندية، وأفاد Buxton (1920) أنها من الحشرات المهمة على النخيل في العراق، وبين Rebecca ورفاقه (1999) أن نخيل التمر من العوائل المفضلة لهذه الحــشرة، وذكــر العجلان(1999) أنها من أخطر الحشرات التي تهاجم نخيل التمر.

وبــيّن Lever (1969)، Sharif وWajih (1983)، Faleiro ورفاقــه (1998)، Abraham ورفاقه (1998)، خطورة هذه الحشرة على أشجار النخيل، وبيّن Abraham، ورفاقه (2000,1999)، Vidhyasagar ورفاقــه (2000)، Faleiro ورفاقــه (2000)، Faleiro وRangnekar (2000)، الــسعود (2006، أ، ب)، الــسعود (2007 أ،ب،ج)، تفوق أعداد إناث سوسة النخيل الحمراء على أعــداد الــذكور، وبــيّن Lever (1969)، Rahalkar ورفاقه (1972) أن الأنثى الواحدة من سوسة النخيل الحمراء تضع نحــو 500 بيضة خلال مدة حياتها، وذكر Ghosh (1912)، Abraham ورفاقــه (1998، 2000)، الــــسعود (2004، أ)، Al- Saoud (2007)، Faleiro (2000)، Faleiro ورفاقــــه (2000)، وجود الحشرة على مدار السنة.

قدر Anonymous (1998) نسبة أشجار النخيل التــي يجــب استئــصالها، نتيجــة إصابتها، بهذه الحشرة، في منطقة الإحساء في المملكة العربية السعودية فكانت 31.53% في عام 1994، ووجد Vidyasagar ورفاقه (2000)، أن هذه النسبة، كانت 6.6% عام 1993 في منطقة القطيف.

لايمكن الحد من أضرارها باتباع واحدة من هذه الطرائق أو الأســاليب، لا بــد مــن تضافر كل هذه الطرائق ويجب وضع برامج مكافحة متكاملة للحد من نشاط سوسة النخيل الحمراء والحد من أضرارها، فقد بيّن Abraham ورفاقه (2000)، نجاح هذه البــرامج في منطقة القطيف، خلال المدة 1994-1997، وبيّن Abraham ورفاقه (1998، 000، 2001، 2002)، Faleiro ورفاقــــه (1998،1999، 2000)، Faleiro وChellapan (1999)، Faleiro ورفاقــــــه (2002)، Ajlan وAbdulsalam (2000)، Faleiro ورفاقــه (2003)، الــسعود (2004، ب، 2006، أ، 2007ا، ج) Faleiro (2005) أن المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، هي الطريقة الأكثــر فاعليــة فــي خفض أعداد الحشرة من خلال الصيد الكثيف والمتواصل لها فتحد من أماكن انتــشارها، وأضرارها، وهي العمود الفقري في برامج المكافحة المتكاملة. ووجــد، Anonymous (1998) أن هذه التقنية أسهمت في خفض الإصابة بها في السعودية، وبــيّن Abraham

ورفاقه (2001, 2000,1999,1998)، Faleiro (2000) Faleiro ورفاقه (1998، 2002، 2003)، السعود (2004 ا، ب) الأهمية الكبيرة للمصائد الفيرمونية التجميعية في مكافحة هذه الآفة، وبيّنت دراسات Bokhari و Abozuhairrah (1992) أنه لا يمكن مكافحة سوسة النخيل الحمراء إلا باتباع عدد من الطرائق وقد أدت المصائد الفيرمونية التجميعية دوراً كبيراً في هذا المجال، ووجد Muralidharan ورفاقه (1999)، أن استخدام هذه التقنية، مدة سنتين متتاليتين في مزارع النخيل في الهند أدى إلى خفض أعداد الحشرات الملتقطة، فيها بنحو75%. وبين Oehlschlager ورفاقه (2002) أن أعداد الحشرة *R. palmarum* الملتقطة في المصائد الفيرمونية التجميعية انخفضت بشكل كبير بعد عدة سنوات من استخدامها في كوستاريكا، وذكر Chinchilla ورفاقه (1993) أنه تم التقاط نحو 1230000 حشرة كاملة في المصائد الفيرمونية، خلال المدة نيسان 1991– أيلول 1992، وتم التخلص من نحو 200000 حشرة خلال المدة 1991–1993، وتؤدي مكوناتها دوراً كبيراً في أداء دورها، فقد وجد Kurian ورفاقه (1979 ,1984)، Abraham (1987) أن إضافة أجزاء من جوز الهند المعاملة بعصارة جوز الهند المخمرة بالخميرة وحمض Acetic إلى المصائد الفيرمونية تؤدي إلى زيادة جذب الحشرات الكاملة إلى هذه المصائد، وبيّن Jaffe ورفاقه (1993) أن إضافة Ethyl acetate إلى المصائد الفيرمونية والتي تحتوي على قصب السكر أدى إلى زيادة الأعداد الملتقطة من الحشرة *R. palmarum*، وبين Oehlschlager (1998) أن استخدام هذه المادة خلال شهر آب من عام 1997 في مصر أدى إلى مضاعفة الأعداد الملتقطة بمقدار خمس مرات، وذكر Rochat ورفاقه (2000) أن إضافة كل من Ethyl acetate و Ethanol أدى زيادة أعداد الأفراد الكاملة الملتقطة من الحشرة *R.palmarum*، وأفاد Faleiro و Satarkar (2002) أنه يجب تغيير، الغذاء في المصائد، الفيرمونية التجميعية، المستخدمة، لمكافحة سوسة النخيل الحمراء، كل، 10 أيام، ووجد Oehlschlager ورفاقه (2002) أن إضافة قصب السكر، أو قطع من أجزاء أشجار النخيل، إلى المصائد الفيرمونية التجميعية للحشرة.*R. palmarum*. أدى إلى زيادة أعداد الحشرات الملتقطة فيها، وبيّن Faleiro و Satarkar (2003) أن إضافة المادة الغذائية إلى المصائد الفيرمونية التجميعية أدى إلى مضاعفة أعداد الحشرات الملتقطة.

تتأثر فاعلية المصائد الفيرمونية التجميعية المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، بعدد من العوامل، ومنها (استخدام الكيرمون والفيرمون والمادة الغذائية والماء)، أو بعض هذه المكونات أو كلها، فقد وجد السعود (2006، ب)، أن استخدام الفيرمون والتمر في المصائد الفيرمونية أدى إلى زيادة أعداد الحشرات التي تلتقطها، بالمقارنة بالأعداد التي التقطت في المصائد التي احتوت على الفيرمون أو التمر فقط، كما وجد السعود (2007،أ) أن إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعية أدى إلى زيادة

الأعداد التي تلتقطها، وتفوقها على ما تم جمعه من المعاملات الأخرى، وبيّنت نتائج عبد الله والخاطري (2005) أن وجود الفيرمون + الكيرمون+ الطعم الغذائي في المصائد تفوق على ما تم جمعه عند استخدام الكيرمون فقط، وأكد Tiglia ورفاقة (1998)، Hallett ورفاقه (1999) Nair، ورفاقه (2000) ضرورة إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية للحشرة *R. palmarum*، وبيّن Faleiro و Satarkar (2003)، السعود (2006، أ، ب)، السعود (2007 أ، ب، ج) ضرورة إضافة المادة الغذائية والكيرمون إلى المصائد الفيرمونية المستخدمة لسوسة النخيل الحمراء، والكيرمون هو عبارة عن المادة التي تنطلق من الجروح التي تحدث على أشجار النخيل، ومن أماكن فصل الفسائل من جانب الأمهات، وأماكن فصل الرواكيب عن جذوع الأشجار، وتنجذب أفراد الحشرات الكاملة لهذه الأنواع من الحشرات إلى هذه الرائحة بشكل كبير.

تختلف مدد نشاط الحشرة من، مكان إلى آخر، ومن مدة، إلى أخرى، فقد وجد Faleiro وRangnekar (2001) ازدياد نشاطها خلال المدة، من تشرين الأول- تشرين الثاني (اكتوبر-نوفمبر) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، وانخفاضه خلال شهري حزيران وتموز (يونيو-يوليو) وفي منطقة الشرق الأوسط، التقطت المصائد الفيرمونية، أعداداً كبيرة من الحشرة، في المناطق الجافة خلال المدة أيار- تشرين الثاني (مايو-نوفمبر)، وانخفضت الأعداد خلال شهري شباط وآب (فبراير-أغسطس)، وبيّن Abraham ورفاقه (1999)، أن نشاطها كان كبيراً خلال المدة من نيسان- تشرين الثاني (ابريل-نوفمبر) من عام 1995 وأيار- حزيران (مايو-يونيو) وتشرين الأول (اكتوبر) من عام 1996 وفي شهر أيار (مايو) وأيلول (سبتمبر) من عام 1997، وبينت نتائج السعود (2006،أ، ب)، Al_ Saoud (2007)، وجود أعداد كبيرة من الحشرة خلال المدة من آذار- نيسان (مارس-ابريل) وتناقصت هذه الأعداد خلال المدة من تشرين الأول وتشرين الثاني (اكتوبر ونوفمبر) في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبو ظبي.

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فاعلية تسع معاملات مختلفة للمصائد الفيرمونية التجميعية على أعداد الحشرات التي تلتقطها، وسبل تعزيز فاعلية هذه التقنية التي تعدُّ الركن الأساسي في برامج المكافحة المتكاملة لهذه الآفة، وذلك من خلال مقارنة الأعداد التي تلتقطها المصائد الفيرمونية المزودة بكل معاملة من هذه المعاملات، لاختيار أفضلها.

مواد البحث وطرائقه

استُخدمت تسع معاملات لتحديد أهمية إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، وعُدّت المعاملات التي خلت من الكيرمون شواهد، وكانت هذه المعاملات كما هو موضح في الجدول(1):

الجدول (1) مكونات المعاملات المختلفة في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، التي استخدمت في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال المدة من أيار 2005- نيسان 2006.

المعاملة	مكونات المصيدة
الأولى	فيرمون+ كيرمون
الثانية	فيرمون+ 150 غرام تمر
الثالثة	فيرمون+ 250 غرام تمر
الرابعة	فيرمون+ 300 غرام تمر
الخامسة	فيرمون + 350 غرام تمر
السادسة	فيرمون+ كيرمون + 150 غرام تمر
السابعة	فيرمون+ كيرمون + 250 غرام تمر
الثامنة	فيرمون +كيرمون + 300 غرام تمر
التاسعة	فيرمون + كيرمون + 350 غرام تمر

نفذت التجربة في أربع مزارع متجاورة من مزارع النخيل في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبو ظبي، وعُدّت كل مزرعة مكرراً من مكررات هذه التجربة، واحتوى كل منها على تسع معاملات (تسع مصائد) من المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء ووضع في كل مصيدة إحدى هذه المعاملات التسع، وقد وزعت المعاملات بشكل عشوائي داخل كل مزرعة من هذه المزارع وتركت مسافة نحو خمسين متراً بين كل مصيدتين متجاورتين، وزودت كل مصيدة بكمية 4–5 ليترات من الماء، بحيث وصل مستوى الماء، في داخل المصيدة، إلى مسافة 3–4 سم أسفل مستوى، الفتحات الجانبية، التي توجد على جوانب السطل.

يوجد في كل مزرعة، نحو 140 شجرة من نخيل التمر، منها، ما هو فسائل أخذت من جانب أشجار نخيل مزروعة، ومنها، ما هو فسائل نسيجية، وتراوحت أعمار هذه الأشجار ما بين 3 – 20 سنة، وكانت عمليات الخدمة مختلفة فيما بين هذه المزارع (التكريب، التقليم، طريقة الري، النظافة البستانية، التعشيب، التسميد، فصل الفسائل والرواكيب عن الأمهات، التحدير، الري، طمر الرمل حول الساق، تغطية الجذور بالرمال، استخدام المبيدات، تنظيف رأس النخلة وساقها، .... الخ).

بُدّلت المادة الغذائية (التمر) والماء كل عشرين يوماً، وأضيف الفيرمون كل ثلاثة أسابيع، وأضيف الكيرمون كل شهر ونصف صيفاً وكل نحو شهرين خلال المدد الباردة من السنة، وأضيف الماء كلما نقصت كمياته، وأجريت عمليات تنظيف للمصائد كلما دعت الحاجة (عند اتساخها).

استخدم التمر العلفي والثمار المتساقطة حول أشجار النخيل في المزارع، والتي لا تصلح للاستهلاك البشري، فإضافتها إلى المصائد الفيرمونية، لا يترتب عليها أية تكاليف

مادية، لأصحاب المزارع، واستخدم الفيرمون التجميعي الخاص بسوسة النخيل الحمراء، والذي يحتوي كل منها على 400 ملغ من المادة الفعالة:

4-Methyl-Nonanol-5(9parts)+4-Methyl-Nonanol-5-(one parts)%95 نقاوته

واستخدم الكيرمون الذي يحتوي على نسبة 98% من المادة الفعالة Ethyl Acetate المجهز في أكياس صنع أحد طرفيها من البلاستيك والطرف الآخر من الألمنيوم، ويحتوي على 40 مللتراً من محلول المادة، رُقّمت المصائد، والمواقع، في كل مزرعة من هذه المزارع، بالتسلسل، من 1-9، بدأت التجربة بداية أيار (مايو) 2005 واستمرت حتى نهاية نيسان (ابريل) 2006، أي مدة سنة كاملة ووزعت هذه المصائد في مواقع حول محيط المزرعة حيث يوجد صفان من أشجار النخيل. وضعت المصيدة، على مسافة 3-4 أمتار، عن أشجار النخيل، بعد، أن حفر لكل منها حفرة، ضمن الرمل بعمق 12-15سم، وطمر جزء منها، داخل الرمل، للمحافظة عليها، في وضعها، السليم، وعدم قلبها، بفعل الرياح، أو الحيوانات، أو أية مؤثرات خارجية أخرى، فضلاً عن تسهيل، وصول الحشرات إلى الفتحات الجانبية للمصيدة والدخول إليها، وأخذت أعداد الحشرات المتلقطة (ذكوراً وإناثاً والمجموع الكلي) أسبوعياً، وسجلت النتائج في جداول خاصة بها خلال مدة الدراسة.

نُقلت كل مصيدة من موقعها إلى الموقع الذي يليه، بعد تسجيل النتائج الأسبوعية، وذلك لتفادي تأثير الموقع على أعداد الحشرات الملتقطة، ولمعرفة أعداد الحشرات الملتقطة في كل مكان من هذه الأماكن، وأعداد الحشرات الملتقطة، في كل معاملة من هذه المعاملات، وفي مختلف الأماكن ضمن كل مزرعة من المزارع التي أجريت فيها هذه التجربة خلال مدة الدراسة.

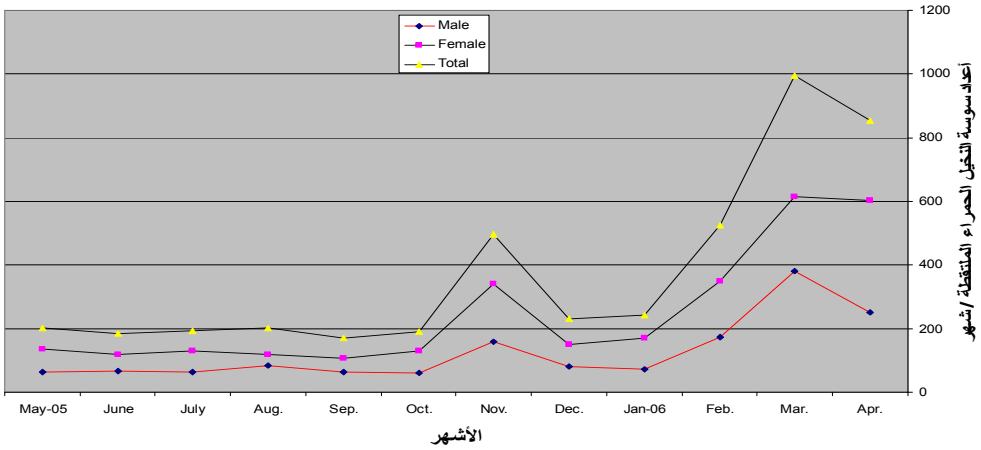
تم تبويب النتائج وتحليلها إحصائيا في نهاية مدة التجربة، والمقارنة بين متوسطات المعاملات بعد الحصول على أقل فرق معنوي على مستوى 5%.

المصيدة: سطل أصفر اللون مصنع من البلاستيك المعامل بالأشعة فوق البنفسجية، له غطاء محكم الإغلاق، ارتفاع السطل 24-26 سم قطره 25 سم من الناحية العلوية و20 سم من الناحية السفلية، يتسع 8–10 لترات من الماء، يوجد على الجوانب 4 فتحات قريبة من الناحية العلوية على ارتفاع 16 سم من القاعدة، وأبعاد الفتحة الواحدة 3×8 سم، ويوجد على الغطاء 3 فتحات وثقب صغير في وسطه لتعليق الفيرمون والكيرمون بواسطة سلك معدني رفيع، كما يوجد مقبض للسطل لتسهيل حمله ونقله، السطح الخارجي مخشن بواسطة أسنان صغيرة بارزة بارتفاع 1–2 ملم لتسهيل تسلق الحشرات عليها.

النتائج والمناقشة

1-النشاط السنوي لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.:

جمعت الحشرات الملتقطة في المصائد الفيرمونية التجميعية أسبوعياً، وسجلت أعداد الذكور والإناث والعدد الكلي لهذه البالغات، كما جُمعت هذه الأعداد لكل شهر من أشهر الدراسة لمعرفة أوقات النشاط الأعظمي لها، لاستخدام هذه البيانات عند وضع برامج المكافحة المتكاملة لهذه الآفة الخطيرة، ورُسمت هذه المعطيات بشكل بياني كما هو موضح في الشكل (1).



الشكل(1) النشاط السنوي للحشرة *R.ferrugineus* Oliv. في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال المدة من أيار (مايو)2005- نيسان (ابريل) 2006.

تدل النتائج الواردة في الشكل(1) على ما يأتي:

توجد الحشرة على مدار السنة، وهذا ما يؤكد عدم دخولها في مدة بيات شتوي، فهي تتزاوج وتتكاثر على مدار العام، وبشكل مستمر، فتزداد أعدادها في أماكن وجودها، وتتسع أماكن وجودها، فتزداد أضرارها على أشجار النخيل، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Ghosh (1912)، Abraham ورفاقه (1998، 2000)، Faleiro (2000)، Faleiro ورفاقه (2000)، السعود(2004 أ)، السعود (2006، أ، ب)، Al- Saoud (2007)، السعود (2007 ب، ج).

يزداد نشاط الحشرة بشكل كبير خلال مدتين من العام، الأولى من شباط – نيسان (فبراير–ابريل)، والتقطت المصائد الفيرمونية التجميعية، أكبر الأعداد من الحشرة خلال

السنة، وقد يكون السبب في ذلك تحسن الظروف البيئية ولاسيما درجات الحرارة، وبدء مرحلة الإزهار والتلقيح عند الأصناف المختلفة من النخيل والتي تبدأ في أوائل شهر شباط (فبراير) عند بعض الأصناف وتستمر هذه المرحلة حتى شهر آذار (مارس) عند بعضها الآخر، وتختلف هذه المراحل باختلاف الظروف البيئية السائدة، والأصناف الموجودة، والعمليات الزراعية المستخدمة، وقد يكون لرائحة الطلع دور في جذب الحشرات الكاملة وتشجيعها على النشاط، ويحتاج هذا الأمر إلى دراسات معمقة، وكانت المرحلة الثانية لنشاط الحشرة خلال تشرين الأول- تشرين الثاني (اكتوبر-نوفمبر)، وقد يكون سبب ذلك تحسن الظروف البيئية، وبخاصة درجات الحرارة، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Faleiro و Rangnekar (2001) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، حيث ازداد نشاطها خلال المدة، من تشرين الأول- تشرين الثاني (اكتوبر-نوفمبر) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، وانخفاضها خلال شهري حزيران وتموز (يونيو-يوليو)، وتختلف عن النتائج التي توصل إليها هذان الباحثان، في منطقة الشرق الأوسط، حيث سجلوا نشاطاً للحشرة، في المناطق الجافة خلال المدة من أيار- تشرين الثاني (مايو-نوفمبر)، وانخفضت الأعداد خلال شهري شباط وآب (فبراير واغسطس).

كما تختلف عن نتائج Abraham ورفاقه (1999)، إذ بينوا أن النشاط الأعظمي لسوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية كان خلال المدة من نيسان- تشرين الثاني (ابريل-نوفمبر) من عام 1995 وخلال المدة من أيار- حزيران (مايو-يونيو) وتشرين الأول (اكتوبر) من عام 1996وفي شهر أيار وأيلول (مايو وسبتمبر) من عام 1997، وتتفق مع ما وجده السعود (2006، ب)، Al-Saoud (2007)، السعود (2007أ، ب، ج)، فقد تم التقاط أكبر الأعداد من الحشرة في المصائد الفيرمونية التجميعية خلال المدة آذار ونيسان (مارس وابريل)، وبعدد أقل خلال المدة تشرين الأول - تشرين الثاني (اكتوبر-نوفمبر) في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبو ظبي، وتتفق مع ما وجده السعود (2006، أ) فقد كانت مراحل النشاط خلال المدة آذار- نيسان (مارس-ابريل) عام 2003، وأيلول- تشرين الأول (سبتمبر-اكتوبر) من عام 2004 في منطقة الختم. وتعود هذه الاختلافات إلى الظروف البيئية السائدة، ولاسيما درجات الحرارة والرطوبة النسبية، في كل منطقة من مناطق الدراسة، وخلال كل سنة من سنواتها.

تبين هذه النتائج زيادة أعداد الإناث الملتقطة بالمقارنة مع أعداد الذكور خلال الأشهر المختلفة من السنة، فقد تم التقاط 4485 حشرة منها 2962 أنثى و1523 ذكر، أي بنسبة 66% للإناث و434% للذكور، وكانت الزيادة في أعداد الإناث 1439 حشرة أي ما نسبته 32% من المجموع الكلي للحشرات الملتقطة، والنسبة الجنسية، ذكوراً: إناثاً، 1: 1.94 ولهذه النتيجة، أهمية كبيرة، فالإناث هي العامل المهم والأساسي في زيادة أعداد الحشرة.

2- أعداد الحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* الملتقطة في المصائد الفيرمونية التجميعية:

سُجّلت النتائج الأسبوعية لأعداد الحشرات التي تم اصطيادها في هذه المصائد، وسجلت أعداد الذكور والإناث والمجموع الكلي، لكل معاملة من هذه المعاملات، خلال مدة سنة كاملة، وسجلت المتوسطات لكل منها، كما هو مبين في الجدول(2).

الجدول(2) أعداد الذكور والإناث والمجموع الكلي من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier التي تم اصطيادها في تسع معاملات لمكونات المصائد الفيرمونية التجمعية لهذه الحشرة، في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال المدة من نيسان (ابريل) 2005- أيار (مايو) 2006.

المعاملة	المجموع			المتوسط		
	♂	♀	∑	♂	♀	∑
Ph+ K	54	107	161	g 13.5	e 26.8	f 40.3
Ph+ 150 g date	105	235	340	f 26.3	d 58.8	e 85.0
Ph + 250 g date	138	267	405	ef 34.5	d 66.8	ed 101.3
Ph+ 300 g date	124	293	417	ef 31.0	cd 73.3	ed 104.3
Ph + 350 g date	155	314	469	de 38.8	cd 78.5	cd 117.3
Ph + K + 150 g date	188	369	557	cd 47.0	bc 92.3	bc 139.3
Ph + K + 250 g date	233	428	661	bc 58.3	ab 107.0	ab 165.3
Ph + K + 300 g date	239	474	713	ab 59.8	a 118.5	a 178.3
Ph + K + 350 g date	287	475	762	a 71.8	a 118.8	a 190.5
Total	1523	2962	4485	381.0	740.5	1121.0
Mean	169.2	329.1	498.3	39.0	83.3	125.0
MD ±	60.0	95.5	155.5	13.4	23.9	38.9
SD ±				16.6	28.5	40.6
SE ±				5.6	9.5	13.5
LSD 5 %				12.0	20.9	29.1
LSD 1 %				16.2	28.3	39.4
F				20.2	17.9	25.4
	فيرمون= Ph				كيرمون= K	

تبين النتائج الواردة في الجدول(2) ما يأتي:

1- أعداد الذكور الملتقطة:

تدل النتائج الواردة في الجدول (2) على تباين أعداد الذكور الملتقطة في المصائد التي احتوت على هذه المعاملات المختلفة، وكانت هذه الأعداد، 54، 105، 124، 138، 155، 188، 233، 239 و287 حشرة للمعاملات، (فيرمون+ كيرمون، فيرمون+ 150 غرام تمر، فيرمون+ 300 غرام تمر، فيرمون+ 250 غرام تمر، فيرمون+ 350 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام تمر، فيرمون + كيرمون + 250 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام تمر) على التوالي، وبين التحليل الإحصائي ما يأتي:

- تفوقت المعاملات كلها على المعاملة التي احتوت على الفيرمون والكيرمون فقط.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام تمر، وفيرمون+ كيرمون+ 300 غرام تمر.
- تفوقت المعاملة الأولى من هاتين المعاملتين على ما تبقى من معاملات.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 250 غرام تمر، وتفوقت المعاملة الأولى من هاتين المعاملتين على ما تبقى من معاملات.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+كيرمون+250 غرام تمر وفيرمون+ كيرمون+ 150غرام تمر، وتفوقت المعاملة الأولى من هاتين المعاملتين على ما تبقى من معاملات.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام تمر، وفيرمون+ 350 غرام تمر وتفوقت أولى هاتين المعاملتين على المعاملات المتبقية.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملات الثلاث الآتية، فيرمون+ 350 غرام تمر، فيرمون+250 غرام تمر، فيرمون+ 300 غرام تمر، وتفوقت المعاملة الأولى منهما على المعاملة التي احتوت على فيرمون+ 150 غرام تمر.
- لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملات الثلاث، المتبقية.

وتبين هذه النتائج زيادة أعداد الذكور الملتقطة في المصائد التي أضيف إليها الكيرمون بنسب تراوحت بين 25.6% - 31.6% بحسب كميات التمر المضافة إلى هذه المعاملات، فقد جُمع 1469 ذكراً من سوسة النخيل الحمراء في المعاملات الثماني التي احتوت أربع منها على الفيرمون وكميات مختلفة من التمر، والأربع الأخرى احتوت كل منها على الكيرمون فضلاً عن الكيرمون وكميات التمر المختلفة، وبلغ مجموع ما التقطته

المعاملات الأربع التي لم يضف إليها الكيرمون، 522 حشرة، ويشكل هذا العدد نسبة 35.5% من المجموع الكلي بالمقارنة مع 947 حشرة التُقطت في المصائد التي احتوت على الكيرمون والفيرمون وكميات التمر المختلفة، ويشكّل هذا العدد نسبة 64.5% من المجموع الكلي، الذي التقط في هذه المعاملات الثماني، فيكون مقدار الزيادة في أعداد الحشرات الملتقطة عند إضافة الكيرمون، 425 حشرة وهو ما يشكل نسبة 29% من المجموع الكلي للذكور التي جمعت، وهي نسبة كبيرة، وتدل على أهمية الكيرمون في زيادة أعداد الحشرات التي تجمعها المصائد الفيرمونية التجميعية لهذه الحشرة، والتي تحتوي على الكيرمون الذي تصدر عنه رائحة تشبه رائحة المواد التي تنطلق من أماكن قص السعف والتكريب وأماكن فصل الفسائل والرواكيب ومن الجروح التي تتعرض لها أشجار النخيل، وتنجذب إليها الحشرات الكاملة للتغذية بالمواد التي تسيل من هذه الأماكن.

2-أعداد الإناث الملتقطة:

تشير النتائج الواردة في الجدول (2) إلى تفاوت أعداد الإناث التي جمعت في المصائد التي احتوت على مكونات غذائية مختلفة، فقد التُقطت، 107، 235، 267، 293، 314، 369، 428، 474، 475 أنثى لهذه المعاملاتَ التسع سابقة الذكر،على التوالي وبين التحليل الإحصائي لهذه النتائج ما يأتي:

- تفوقت المعاملات كلها على المعاملة التي احتوت على فيرمون+ كيرمون فقط.

- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملات الثلاث الآتية، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 250 غرام تمر، وتفوقت المعاملتان الأوليتان من هذه المعاملات الثلاث على ما تبقى من معاملات.

- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 250 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام تمر، وتفوقت المعاملة الأولى من هاتين المعاملتين على ما تبقى من معاملات.

- لم تلاحظ فروق معنوية بين ما تبقى من معاملات.

تبين هذه النتائج أهمية استخدام المكونات المتوازنة، والكاملة للمصائد الفيرمونية التجميعية، للحصول على أفضل النتائج، والتقاط أكبر عدد ممكن من الإناث للقضاء عليها، ومنعها من التزاوج ووضع البيض، ونشر الإصابة، كما تظهر أهمية استخدام الكيرمون، والذي أدى إلى زيادة أعداد الإناث الملتقطة، بنسب تراوحت بين 20.4-23.6% بحسب كميات التمر المضافة إلى هذه المعاملات، وباستبعاد العدد الذي جُمع من المعاملة التي احتوت على الفيرمون والكيرمون فقط،، فقد جمع من المعاملات الثماني المتبقية، 2855 أنثى منها 1109 حشرة التُقطت في المصائد التي لم يستخدم فيها الكيرمون ويشكل هذا العدد 38.8% من المجموع الكلي، بالمقارنة مع 1746 أنثى جمعت

من المصائد التي أضيف إليها الكيرمون، ويشكل هذا العدد نسبة 61.2% من المجموع الكلي أي بزيادة مقدارها 637 حشرة، وهو ما يعادل 22.3% من مجموع الإناث، وتُعدُّ هذه الزيادات في أعداد الإناث الملتقطة نتيجة إضافة الكيرمون إلى هذه المصائد، أكبر دليل على أهمية هذه المادة، كمكون أساسي من مكونات المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، للحصول على أفضل فائدة من هذه التقنية، والتي تُعدُّ العمود الفقري في برامج المكافحة المتكاملة لهذه الآفة الخطيرة.

3 – الأعداد الكلية للحشرات الملتقطة:

تدل النتائج المدونة في الجدول(2) على تباين أعداد الحشرات التي التقطت في كل معاملة من هذه المعاملات التسع، فقد كانت الأعداد الملتقطة، 161، 340، 405، 417، 469، 557، 661، 713، 762 حشرة لهذه المعاملات التسع السابق ذكرها، على التوالي. وبين التحليل الإحصائي لهذه النتائج ما يأتي:

- تفوقت المعاملات كلها على المعاملة التي احتوت على الفيرمون والكيرمون فقط.
- لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملات الثلاث الآتية، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام من التمر، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام من التمر، فيرمو+ كيرمون+ 250 غرام من التمر، وتفوقت المعاملتان الأولى والثانية من هذه المعاملات الثلاثة على ما تبقى من معاملات.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 250 غرام من التمر، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام من التمر، وتفوقت المعاملة الأولى منهما على المعاملات المتبقية بفروق معنوية.
- لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام من التمر، فيرمون+ 350 غرام تمر، وتفوقت أولاهما على المعاملات المتبقية.
- تفوقت المعاملة التي احتوت على، فيرمون+ 350 غرام تمر على تلك التي احتوت على فيرمون+ 150 غرام تمر.
- لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملات المتبقية.

تدل هذه النتائج على تفوق أعداد الذكور والإناث والعدد الكلي للحشرات الملتقطة في المعاملات التي احتوت على الكيرمون مع الفيرمون والتمر على المعاملات التي لم يضف إليها الكيرمون في معظم الحالات وبحسب كميات التمر المضافة، فباستبعاد المعاملة الأولى والتي احتوت على الفيرمون والكيرمون فقط، نجد أن ما تم جمعه من المعاملات الثماني المتبقية، هو 4324 حشرة، منها 2693 حشرة جمعت في المصائد التي احتوت على الكيرمون، ويشكل هذا العدد نسبة 62.3% من المجموع الكلي بالمقارنة مع 1631 حشرة جمعت من المصائد التي لم يضف إليها الكيرمون، وهو ما يشكل نسبة 37.7% من

هذا المجموع، وتكون الزيادة في الأعداد الملتقطة 1062 حشرة أي نسبة 24.6% في حال إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، وتتطابق هذه النتائج مع نتائج السعود (2007، ب) Rochat ورفاقه (2000) عبد الله والخاطري (2005) Tiglia ورفاقة (1998)، Hallett ورفاقه (1999) Nair، ورفاقه (2000)، والذين بينوا أهمية إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، لتحسين كفاءتها في زيادة أعداد الحشرات التي تلتقطها.

وتدل النتائج المدونة في الجدول(2)، على أن وجود الكيرمون وحده مع الفيرمون في المصائد لا تعطي النتائج المرجوة منها، فقد جمعت المصائد التي جهزت بالفيرمون والكيرمون فقط، أقل الأعداد وهي 161 حشرة، أي نسبة 3.6% من مجموع الحشرات التي التقطت في المعاملات كلها، في حين جمعت المصائد التي احتوت على الفيرمون والكيرمون و150 غراماً من التمر (أقل كميات التمر المستخدمة في هذه التجربة) 340 حشرة، وهو ما يمثل 7.6% من مجموع الحشرات الملتقطة، وتفوقت هذه المعاملة على المعاملة السابقة بفروق معنوية عالية، فوجود (الفيرمون، الكيرمون والمادة الغذائية، وهي التمر العلفي في هذه التجارب، فضلاً عن الماء)، وهي المكونات الأساسية للمصائد الفيرمونية التجميعية، لسوسة النخيل الحمراء، والتي تنطلق منها روائح مختلفة، تعمل على تشكيل رائحة مشتركة، مرغوب فيها من قبل الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء، فتزداد الأعداد التي تنجذب إلى المصائد التي تحتوي، على هذه العناصر الرئيسية، كما أن وجود الفيرمون والكمية الكافية من التمر، وعدم وجود الكيرمون، في المصائد الفيرمونية، ينتج عنه، نقص كبير في أعداد الحشرات الملتقطة، فالمصائد التي احتوت على الفيرمون + 350 غراماً من التمر، جمعت 469 حشرة، وهو ما يشكل 10.55% من مجموع الحشرات الملتقطة، في حين جمعت المصائد التي احتوت على الفيرمون+ كيرمون+ 350 غراماً من التمر، 762 حشرة، وشكل هذا العدد 17% من مجموع الحشرات الملتقطة، وقد تفوقت هذه المعاملة على المعاملات الست الأولى، بفروق معنوية عالية، ويجب العمل على تنظيف المصيدة وصيانتها، وتبديل المادة الغذائية والماء كلما دعت الحاجة لذلك، ولاسيما، عند نمو الفطريات والأشنيات والأعفان على سطح الماء في المصيدة، والتي ينتج عنها رائحة تمنع انبعاث الرائحة التي تصدر عن مكونات المصيدة، مسببة تنفير الحشرات من المصيدة فيصبح دورها سلبياً، وتجدر الإشارة هنا إلى الدور المهم والحيوي للماء، الذي يعمل على ترطيب المادة الغذائية، ويساعد على تحللها، وانبعاث الروائح منها، كما أنه يعمل على منع الحشرات الكاملة من الطيران، أو الهروب بعد دخولها إلى المصيدة، فيتبلل جسمها وأجنحتها، ولا تستطيع الطيران، أو التسلق على جدار المصيدة، للخروج منها ثانية، فعدم وجود الماء، يعني عدم وجود المادة الغذائية، والتي تسهم وبشكل كبير كما سبق، في زيادة أعداد الحشرات الملتقطة، التي تسقط في

المصيدة، وتدل هذه النتائج على ضرورة إضافة هذه العناصر الأساسية، مع بعضها بعضاً، وبالكميات والنسب التي تعطي أفضل النتائج، وعدم الاستغناء عن أي منها، لأنها تعمل مع بعضها بعضاً، في زيادة فاعلية المصيدة الفيرمونية التجميعية، ولكل منها دور خاص به، وتجتمع هذه الأدوار مع بعضها بعضاً لتزيد من فاعلية هذه التقنية المهمة.

الخلاصة

سوسة النخيل الحمراء، من أهم وأخطر حشرات النخيل وجوز الهند في معظم مناطق زراعتها، في العالم، ولا يمكن السيطرة على هذه الحشرة، ووضعها تحت الحد الاقتصادي الحرج إلا باستخدام برامج المكافحة المتكاملة، والمصائد الفيرمونية التجميعية، وهي الركن الأساسي في أي برنامج من هذه البرامج، وفي أي منطقة من مناطق العالم المختلفة، ويؤدي الاستثمار الأمثل لهذه التقنية، إلى نجاح هذه البرامج، ويعتمد استثمارها بالشكل الأمثل، في كل منطقة من مناطق وجود هذه الحشرة على الدراسات والبحوث المحلية والجدية والمتعمقة والمستمرة للحصول على أفضل النتائج، ولتحقيق الأهداف المنشودة منها، وهنا، يجب الاستمرار بالبحوث الخاصة، بدور كل مكون من هذه المكونات، وإجراء بحوث عن تأثير وزن المادة الغذائية، ومدة تبديلها، وأنواعها، لاختيار الأفضل والأرخص، ولون المصائد، وطريقة استخدامها، وأحجامها، وأماكن وضعها، وصيانتها، وغيرها من المستجدات التي يجدها الباحثون جديرة بالدراسة والاهتمام، وتسهم في زيادة فاعلية هذه التقنية التي لا تضر بالكائنات الحية أو البيئة، ولا يحتاج تطبيقها إلى مهارات عالية أو تكاليف مادية كبيرة.

المراجع REFERENCES

السعود، أحمد حسين. (2004 أ). دور الفيرمونات التجميعية في المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء (Rhynchophorus *ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae ورشة العمل الإقليمية حول النظام البيئي القائم على المكافحة المتكاملة لآفات نخيل التمر في دول الخليج العربي، العين28-30 آذار 2004 الإمارات العربية المتحدة.

السعود، أحمد حسين. (2004ب). دور العمليات الزراعية في حماية أشجار النخيل من الإصابة بسوسة النخيل الحمراء Rhynchophorus *ferrugineus* Olivier (Coleoptera : Curculionida) مجلة المرشد (إدارة الإرشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية – دائرة بلدية أبو ظبي وتخطيط المدن– الإمارات العربية المتحدة). العدد الخامس والعشرون. تشرين الثاني 2004. صفحة 40-45.

السعود، أحمد حسين. (2004ج). دور الفيرمونات التجميعية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء. *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) والحد من أخطار المبيدات على البيئة. مجلة شؤون بيئية تصدرها جمعية أصدقاء البيئة في دولة الإمارات العربية المتحدة، العدد الثاني والعشرون آب 2004 صفحة 40-42.

السعود، أحمد حسين. (2006 أ). مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) باستخدام الفيرمونات التجميعية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد(22) العدد (1): 147–164.

-السعود، أحمد حسين. (2006 ب). تأثير التمر في المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء. *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). المؤتمر الدولي الثالث لنخيل التمر. أبو ظبي 19 –2006/2/22. الإمارات العربية المتحدة.

السعود، أحمد حسين. (2007أ). تأثير مكونات المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). على أعداد الحشرات التي تلتقطها. ندوة النخيل الرابعة تحديات التصنيع والتسويق ومكافحة الآفات. كلية الزراعة– جامعة الملك فيصل– الهفوف 5–2007/5/8 – المملكة العربية السعودية.

السعود، أحمد حسين. (2007ب). سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera:Curculionidae) انتشارها– دورة حياتها– أضرارها– أعراض الإصابة– العوامل التي تساعد على انتشارها. ورشة عمل حول استعمال الفيرمونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية) هيئة الطاقة الذرية– دمشق 14–19 /7 /2007 – سورية.

السعود، أحمد حسين. (2007ج). استخدام الفيرمونات التجميعية في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء (Coleoptera:Curculionidae) *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier . ورشة عمل حول استعمال الفيرمونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية – هيئة الطاقة الذرية – دمشق 14–19 /7 /2007 – سورية.

العجلان، عبد العزيز محمد. (1999). سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) الدورة التدريبية القومية حول المكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور1999/12/8-11/27. جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية.

ف. عبد الله وسليمان. الخاطري. (2005). أثر الفيرمونات، الكيرمونات والمصائد الغذائيـــة فـــي جـــذب بالغات سوسة النخيل الحمراء .*Rhynchophoru ferrugineus* Olivier في سلطنة عمان وفـــي مزارع نخيل التمر. الندوة الدولية الثالثة لدور المكافحـــة المتكاملـــة للآفـــات فـــي الإدارة المتكاملـــة للمحصول وتأثيراتها في البيئة والمنتجات الزراعية، 26-29 تشرين الثاني 2005، الجيزة-مـــصر. النشرة الإخبارية لوقاية النبات في الشرق الأوسط 2005.

Abraham, V. A. (1987). Study of sex pheromone and other attractants for the management of major pests of coconut. Final report of research project. Central Plantation Crops Research Institute, Kasargod, India. P: 1-8.

Abraham,V. A., Al Shuaibi, M. A.; Faleiro, J. R.; Abozuhairah, R.A. and Vidyasagar, P. S. P. V. (1998). An integrated management approach for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. A key pest of date palm in the Middle East. *Agricultural Sci.* 3: 77-83.

Abraham, V.A.; Faliero, J. R.; Prem- Kumar. T. and M. A. A.; Shuaibi. (1999). Sex ratio of Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Captured from date plantations of Saudi Arabia using pheromone (Ferrolure)traps . *Indian. J. Entomol.* (India) . June 1999.Vol. 61(2): 201-204.

Abraham, V. A., Faleiro, J.R., Al-Shuaibi, M.A. and Prem Kumar, T. (2000). A strategy to manage red palm weevil *Rhynchophorus ferruginous* Oliv. In date palm *Phoenix dactylifera*. Its successful implementation in Al- Hassa, Kingdom of Saudi Arabia. *Pestology*, 24(12): 23-30.

Abraham, V. A., Faleiro, J.R., Al-Shuaibi, M.A. and Abdan, S. (2001). Status of pheromone trap captured female red palm weevil from date gardens of Saudi Arabia. *Journal of Tropical Agriculture*, 39: 197-199.

Abraham, V. A., Faleiro, J.R., Nair, C.P.R. and Nair Saritha, S. (2002). Present management technologies for red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) in palms and future thrust areas. *Pest Management in Horticultural Ecosystems*, 8(2): 69 – 82.

Abuzuhairah, R.A., Vidayasagar, P.S.P.V., Abraham, V.A., (1996). Integrated pest management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. In date palm plantations of the Kingdom of Saudi Arabia. Proceedings, XX International Congress of Entomology, 1996. August 25-31; Firenze, Itality, 541 P.

Ajlan, A. M. and Abdulsalam, K. S. (2000). Efficiency of pheromone traps for controlling the red palm weevil *Rhynchophorus ferruginous* Olivier(Coleoptera: Curculionidae), under Saudi Arabia conditions. *Bull. Ent. Soc. Egypt. Econ.ser*.,27(109).

Anonymous. (1998). Final report of the Indian Technical Team (Part A), Red palm weevil control project, Ministry of Agriculture and Water, Kingdom of Saudi Arabia, pp 1-65.

Al-Saoud, A. H. (2007). Importance of date fruit in red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) aggregation pheromone traps. Pages 405- 413 in Proceedings of the Third International Date Palm Conference. Abu Dhabi, UAE. February 190-21.A.Zaid. V. Hegarty and H.H.S. AL Kaabi eds.)

Bokhari, U. G. and Abozuhairah, R. A. (1992). Diagnostic tests for red palm weevil. *Rhynchophorus ferrugineus* infestd date palm trees. *Arab Gulf J. Sci. Res*. 10(3): 93-104.

Buxton, B. A. (1920). Insect pests of dates and the date palm in the Mesopotamia and elsewhere.*Bulletin of Entomological Research*, 11:287-303.

Chinchilla, C. M., A. C. Oehlschalger and L. M. Gonzalez. (1993). Management of Red Ring Disease in Oil Palm through pheromone-based trapping of *Rhynchophorus palmarum* (L.) Palm Oil Research Institutev of Malaysia International Palm Oil Congress, Kuala Lumpur, Malaysia, September.

Faleiro, J. R. (2000). Investigation of the role of pheromone trapping in the suppression of red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus* Oliv. Population in Coconut plantations, International Conference on Managing Natural Resources for Sustainable Agricultural Production in the 21st Century, New Delhi, India Feb. 14-18, 2000, pp 1338-1339

Faleiro, J. R. (2005). Pheromone technology for the management of red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Rhynchophoridae). A key pest of coconut. Technical Bullettin No. 4. ICAR Research Complex for Goa.40 PP.

Faleiro, J. R., Abraham, V. A. and Al- Shuaibi, M. A. (1998). Role of pheromone trapping in the management of Red Palm Weevil. *Indi. Coc. J.* 29(5): 1-3.

Faleiro, J. R., Abraham, V. A., Nabil, B., Al- Shuaibi, M. A. and Perm Kumar, T. (2000). Field evaluation of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. Pheromon (Ferrugineol) lures. *Indian Journal of Entomology,* 62(4): 427-433.

Faleiro, J. R., Al-Shuaibi, M.A., Abraham, V.A. and Prem Kumar, T. (1999). A Technique to assess the longevity of the pheromone Ferrolure) used in trapping the date red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. *Agricultural Scences*, 4 (1): 5-9.

Faleiro, J. R. and Chellapan, M. (1999). Attraction to red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier to ferruginol based pheromone lures in coconut gardens. *Journal of Tropical Agriculture*, 37: 60-63.

Faleiro, J. R. and Rangnekar, P. A. (2000). Sex ratio of pheromone trap captured red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier in coconut gardens of Goa. Presented at the International Conference on Plantation Crops (PLACROSYM XIV) Hyderabad, India, 12-15, December, 2000. Session I Abstract 83.

Faleiro, J. R. and Rangnekar, P. A. (2001). Location specific seasonal activity of *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier in coconut plantations of Goa. *Indian Journal of Applied Entomology*, 15(2): 7-10.

Faleiro, J. R., Kumar, A. J. and Rangnekar, P. A. (2002). Spatial distribution of red palm weevil, *Rhynchophourus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) in coconut plantations. *Crop Protection*, 21 (2): 171-176.

Faleiro, j. R., Rangnekar, P. A. and Satarkar, V. R. (2003). Age and fecundity of female red palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Rhynnchophoridae) captured by pheromone traps in coconut plantations of India. *Crop Protection*, 22: 999-1002.

Falerio, J. R. and Sataekar, V. R. (2002). Sustaining trapping efficiency of Red Palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier pheromone traps by periodic replacement of food baits. National Seminar on Resources management in plant protection during twenty first Century, Hyderabad, India, 14-15, November.

Falerio, J. R. and Sataekar, V. R. (2003). Ferrugineol Based Pheromone Lures for Trapping Red Palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut plantations. Indian *Journal of Plant Protection* 31(1): 84-87.

Ghosh, C. C. (1912). Life- Histories of Indian Insects- III, The Rhinoceros Beetle *Oryctes rhinoceros* and the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. Memoirs of the Dept. *Agr. India. Ent. Ser*. II (10): 205-217.

Hallett, R. H., Oehlschlager, A. C. and Borden, J. H. (1999). Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.(Coleoptera: Curculionidae). *International Journal of Pest Management* 45: 231-237.

Jaffe, K., P. Sanchez, H. Cerda, J. V. Hernandez, R. Jaffe, N. Urdaneta, G. Guerra, R. Martinez, and Miras, B. (1993). Chemical Ecology of the American Palm Weevil, *Rhynchophous palmarum, J. Chem. Ecol*.19:1703.

Kurian, C., Sathiamma, B., Sukumaran, A. S. and Ponnamma, K. N. (1979). Role of attractants and repellents in coconut pest control in India. Paper presented at the 5th session of the FAO technical working party, Manila.

Kurian, C., Abraham, V. A, and ponnamma, K. N. (1984). Attractants- an aid in red palm weevil management. Proceedings. PLACROSYM_V, Dec. 15-18, Kasaragod, India.

Lefroy, H. M. (1906). The more important insects injurious to Indian Agriculture (Govt. Press, Culcutta).

Lever, R. J. V. W. (1969). Pests of Coconunt Palm. FAO. Agricultural Studies, Rome, 113-119.

Madan Mohan Lal. (1917). Rept. Asst. Prof. Entomology, Rept. Dept. Agr. Punjap, for the year ended 30th June, 1917.

Muralidharan, C. M., U. R. Vagjasia and N. N. Sodagar. (1999). Population, food preference and trapping using aggregation pheromone of the red palm weevil *Rhynchophourus ferrugineus*. *Indian J. Agric. Sci*. 69: 602-604.

Nair, S. S., Abraham, V. A. and Radhakrishnan Nair, C. P. (2000). Efficiency of different food baits in combination with pheromone lures in trapping adults of red weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv.(Coleoptera: Curculionidae). *Pestology*, 24(6): 3-5.

Oehlschlacher, A. C. (1998). Trapping of the date palm weevil, FAO Workshop on date palm weevil(*Rhynchophoru ferrugineus)* and its control. Cairo, Egypt, December 15-17.

Oehlschlager, A. C., Chinchilla, C., Castillo, G. and Gonzalez, L. M. (2002). Control of Red Ring Disease by Mass Trapping of *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae), *Fla. Entom*. 85: 507-513.

Rahalkar, G. W., Hawalkar, M. R. and H. D. Rananvar, 1972. Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. On Sugarcan. *Indian J. Ent*., 34: 213-215.

Rebecca, H., A. Hallett., C. Oehlschlager and John Borden. (1999). Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae). International Journal of Pest Management. 45(3): 231-237.

Rochat, D., P. Nagnan-Le- Meillour, J. P. Morin, and C. Descoins. (2000). Identification of pheromone synergists in American palm weevil, *Rhynchophourus palmarum*, and attraction of related dynamics boras. *J. Chem. Ecol*. 26: 155-188.

Sharif, M. and I. wajih. (1983). Date palm pests and diseases in Pakistan. The first symposium in the date palm. King faisal University, Al- Hassa, Kingdom of Saudi Arabia, pp: 440-451.

Tiglia, E. A., Vilela, E. F., Moura, J. I. L. and Anjos, N. (1998). Efficacy of traps with aggregation pheromone and sugarcane to capture *Rhynchophourus palmarum* (L). *Anis da sociedade Entomologica do Brazil*. 27(2): 177-183.

Vidhyasagar, P. S. P. V., AL- Saihati, A.A., Al- Mohanna, O. E., Subbei,A.I. and Abdul Mohsin, A. M. (2000). Management of Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. A serious Pest of Date Palm in Al-Qatif, Kingdom of Saudi Arabia, *Journal of Plantation Crops*, 28(1): 35-43.

Received	**2008/01/07**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2008/10/13**	**قبول البحث للنشر**