

دور الكيرمون في المصائد الفيرومونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae)

(1) أحمد حسين السعود

الإمارات العربية المتحدة.

البريد الإلكتروني: alsaudahmad@hotmail.com

تهاجم سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) أشجار النخيل وتسبب لها اضراراً جسيمة . تعتمد مكافحة هذه الحشرة على استخدام المصائد الفيرومونية التجميعة، التي تتأثر فاعليتها بما تحتويه من مكونات. أجريت تجارب في مزارع النخيل في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال الفترة أيار(مايو) 2005- نيسان(ابريل) 2006 لمعرفة تأثير إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرومونية التجميعة على أعداد سوسة النخيل الحمراء التي تلتقطها هذه المصائد. احتوت التجربة على تسعة 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) وفي 4 مكررات. أضيف إلى كل مصيدة 4-5 لترات ماء(تم تبديل الماء والتمر كل اسبوعين) وغسلت كلما اتسخت. استخدم الفيرومون التجميعي: 98% Ethyl Acetate وثمار التمر العلفي . كانت أعداد الحشرات الملتقطة خلال مدة التجربة (161، 340، 405، 417، 469، 557، 661، 713 و 762 حشرة) لهذه المعاملات التسع على التوالي . بينت 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 مع ما تم جمعه من المصائد التي لم يُضف إليها الكيرمون والبالغ (1631 حشرة وهو ما يعادل نسبة 37.7%) فكانت الزيادة في الأعداد 1062 حشرة وهو ما يعادل 24.6%. أدى إضافة الكيرمون وثمار التمر إلى المصائد إلى زيادة جذب الحشرات إليها ، وازدادت الأعداد الملتقطة، بزيادة كمية التمر المضافة، ويجب اضافة الماء، وتبديل الفيرومون والكيرمون والتمرفي المصائد الفيرومونية التجميعة 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.

كلمات مفتاحية: فيرمون تجميعي ، كيرمون، مكافحة، *Rhynchophorus ferrugineus*

(1) محطة بني ياس للتجارب والبحوث الزراعية- الإدارة العامة لزراعة أبو ظبي- أبو ظبي

The Role of Kairomone in Red Palm weevil
***Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae)**
Aggregation Pheromone Traps .

Ahmad Hussien AL-Saoud⁽¹⁾

E-Mail: alsaoudahmad@hotmail.com

Red Palm weevil, *Rhynchophorus 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 + 150 g dates, Pheromone+ 250 g dates,pheromone+300g dates, pheromone +350g dates, pheromone+ kairomone + 150 g dates, pheromone+ kairomone+250 g dates, pheromone + kairomone+ 300 g dates and pheromone + kairomone+ 350 g dates in 4 replications, 4- 5 liters of water were added each traps(the dates and water replacement each 2 weeks)and the traps maintenance done when needed. The aggregation pheromone 4-Methyl-5-Nonanol 90%+ 4-Methyl-5-Nonanol 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 traps, control, Kairomone, *Rhynchophorus ferrugineus*.

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

المقدمة

تشكل سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliver, Coleoptera: Curculionidae) تهديدا حقيقيا لأشجار جوز الهند والنخيل في معظم أماكن زراعتها في العالم، فقد سجلها Lefroy (1906) على جوز الهند في شبه القارة الهندية، وأفاد Buxton (1920) أنها من الحشرات المهمة على النخيل في العراق، وبين Rebecca ورفاقه (1999) أن نخيل التمر من العوائل المفضلة لهذه الحشرة، وذكر العجلان (1999) أنها من أخطر الحشرات التي تهاجم نخيل التمر. وبين Lever (1969)، وSharif وWajih (1983)، وFaleiro ورفاقه (1998)، وAbraham ورفاقه (1998)، وخطورة هذه الحشرة على أشجار النخيل، وبين Abraham ورفاقه (1999, 2000)، وVidhyasagar ورفاقه (2000)، وFaleiro ورفاقه (2000)، وRangnekar وFaleiro (2000)، وAl-Saoud (2006)، وAb، ج، تفوق أعداد الإناث على أعداد الذكور، وبين Lever (1969)، وRahalkar ورفاقه (1972) أن الأنثى الواحدة من سوسة النخيل الحمراء تضع حوالي 500 بيضة خلال فترة حياتها، وذكر Ghosh (1912)، وAbraham ورفاقه (1998)، وAl-Saoud (2004)، وAl-Saoud (2007)، وFaleiro ورفاقه (2000)، ووجود الحشرة على مدار السنة.

قدر Anonymous (1998) نسبة أشجار النخيل التي يجب استئصالها، نتيجة إصابتها، بهذه الحشرة، في منطقة الأحساء 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.

لا يمكن الحد من من أضرارها بإتباع واحدة من هذه الطرق أو الأساليب، ولا بد من تظافر كل هذه الطرائق، ويجب وضع برامج مكافحة متكاملة للحد من نشاط سوسة النخيل الحمراء والحد من أضرارها، فقد بين Abraham ورفاقه (1998، 2000، 2001، 2002)، وFaleiro ورفاقه (1999، 1998)، وAbdulsalam وAjlan وFaleiro ورفاقه (1999)، وChellapan وFaleiro ورفاقه (2003)، وAl-Saoud (2004)، وFaleiro (2005) أن المصائد الفيرمونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء، هي الطريقة الأكثر فاعلية في خفض أعداد الحشرة من خلال الصيد الكثيف والمتواصل لها فتحد من أماكن انتشارها، وأضرارها، وهي العمود الفقري في برامج مكافحة متكاملة، ووجد Anonymous (1998) أن هذه التقنية أسهمت في خفض إصابات بها في السعودية، و بين Abraham ورفاقه (1998، 2000، 2001)، وFaleiro ورفاقه (1998، 2002، 2003)، وAl-Saoud (2004)، و الأهمية الكبيرة للمصائد الفيرمونية التجميعة في مكافحة هذه الآفة، وبينت دراسات Bokhari وAbozuhairrah (1992)، أنه لا يمكن مكافحة سوسة النخيل الحمراء، إلا بإتباع عدد من الطرائق، وقد أدت المصائد الفيرمونية التجميعة، دوراً كبيراً في هذا المجال، ووجد Muralidharan ورفاقه (1999)، أن استخدام هذه التقنية، مدة سنتين متتاليتين في مزارع النخيل في الهند أدى خفض أعداد الحشرات الملتقطة، فيها بنحو %75. وبين Oehlschlager ورفاقه (2002) أن أعداد الحشرة *R. palmarum* الملتقطة في المصائد الفيرمونية التجميعة انخفضت بشكل كبير بعد عدة سنوات من استخدامها في كوستاريكا، وذكر Chinchilla ورفاقه (1993) أنه تم التقاط نحو 123000 حشرة كاملة في المصائد الفيرمونية، خلال الفترة نيسان (ابريل) 1991- أيلول (سبتمبر) 1992، وتم التخلص من نحو 200000 حشرة خلال الفترة 1991-1993، وتؤدي مكوناتها مكوناتها دوراً كبيراً في أداء دورها، فقد وجد Kurian ورفاقه (1984، 1979)، وAbraham (1987) أن إضافة أجزاء من جوز الهند المعاملة بعصارة جوز الهند المخمرة بالخميرة وحمض Acetic إلى المصائد الفيرمونية تؤدي إلى زيادة جذب الحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء إلى هذه المصائد، وبين 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 (اغسطس) من

عام 1997 في مصر أدى إلى مضاعفة الأعداد الملتقطة بمقدار خمسة مرات ، وذكر Rochat ورفاقه (2000) أن إضافة كل من Ethyl acetate و Ethanol أدى لزيادة أعداد الأفراد الكاملة الملتقطة من الحشرة *R.palmarum* ، ، وأفاد Faleiro و Satarkar (2002) أنه يجب تغيير، الغذاء في المصائد، الفيرمونية التجميعة، المستخدمة، لمكافحة سوسة النخيل الحمراء، كل، 10 أيام، ووجد Oehlschlacher ورفاقه (2002) أن إضافة قصب السكر، أو قطع من أجزاء أشجار النخيل، إلى المصائد الفيرمونية التجميعة للحشرة *R. palmarum*. أدى إلى زيادة أعداد الحشرات الملتقطة في، فيها، وبين Faleiro و Satarkar (2003) أن إضافة المادة الغذائية إلى المصائد الفيرمونية التجميعة أدى إلى مضاعفة أعداد الحشرات الملتقطة.

تتأثر فاعلية المصائد الفيرمونية التجميعة المستخدمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، بعدد من العوامل، ومنها (استخدام الكيرمون والفيرمون والمادة الغذائية والماء)، أو بعض هذه المكونات أو كلها ، فقد بين السعود (2006 ، ب)، أن استخدام الفيرمون و 350 غرام من التمر والماء في المصائد الفيرمونية أدى إلى زيادة أعداد الحشرات التي تلتقطها ، بالمقارنة بالأعداد التي التقت في المصائد التي احتوت على الفيرمون أو التمر فقط، كما وجد السعود (2007 أ) أن إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعة أدى إلى زيادة الأعداد التي تلتقطها، وتفوقها على ما تم جمعه من المعاملات الأخرى ، وبينت نتاج عبد الله والخاطري (2005) أن وجود الفيرمون + الكيرمون + الطعم الغذائي تفوق على ما تم جمعه عند استخدام الكيرمون فقط، وأكد Tigalia ورفاقه (1998) ، Hallett ورفاقه (1999) ، Nair ورفاقه (2000) ضرورة إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية للحشرة *R. palmarum* ، وبين 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 الروايب عن جذوع الأشجار، وتنجذب أفراد الحشرات الكاملة لهذه الأنواع من الحشرات إلى هذه الرائحة بشكل كبير.

تختلف فترات نشاط الحشرة من، مكان إلى آخر، ومن مدة ، إلى أخرى، فقد وجد ، Faleiro و Rangnekar (2001) ازدياد نشاطها خلال المدة من تشرين أول- تشرين ثاني (أكتوبر- نوفمبر) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، وانخفاضه خلال شهري حزيران وتموز (يونيو و يوليو) ، وفي منطقة الشرق الأوسط ، التقت المصائد الفيرمونية، أعداداً كبيرة من الحشرة، في المناطق الجافة خلال الفترة أيار- تشرين ثاني (مايو- نوفمبر)، وانخفضت الأعداد خلال شهري شباط وأب (فبراير وأغسطس)، وبين Abraham ورفاقه (1999)، أن نشاطها كان كبيراً خلال المدة من نيسان- تشرين الثاني (أبريل- نوفمبر) من عام 1995 وأيار- حزيران (مايو- يونيو) وتشرين أول (أكتوبر) 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- أبريل) وتناقصت هذه الأعداد خلال المدة من تشرين الأول – تشرين الثاني (أكتوبر- نوفمبر) في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبو ظبي.

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار فاعلية تسعمعاملات مختلفة للمصائد الفيرمونية التجميعة على أعداد الحشرات التي تلتقطها، وسبل تعزيز فاعلية هذه التقنية التي تعد الركن الأساسي في برامج مكافحة 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 للمصائد الفيرمونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء، وُعِدت المعاملات التي خلت من الكيرمون شواهد وكانت هذه المعاملات كما هو موضح في الجدول(1):

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.

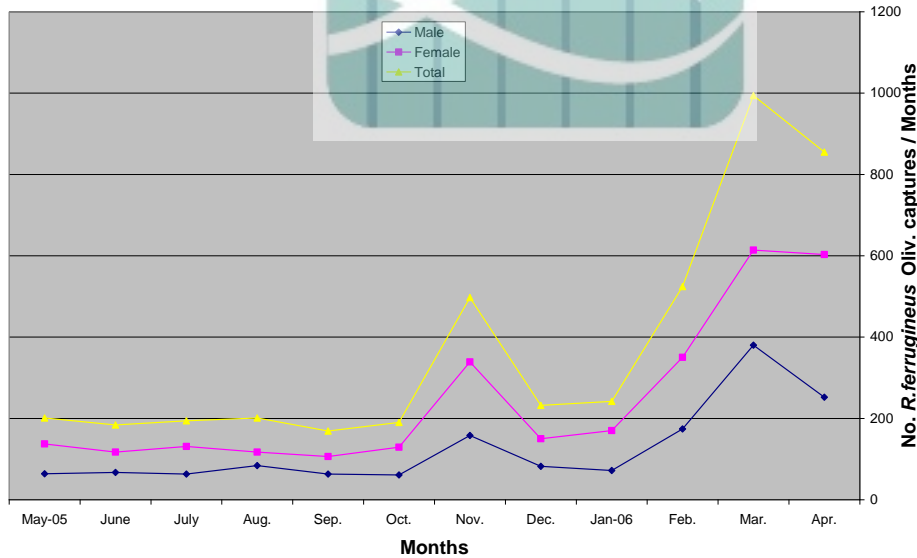
تم تبويب النتائج وتحليلها إحصائياً في نهاية مدة التجربة، والمقارنة بين متوسطات المعاملات بعد الحصول على أقل فرق معنوي على مستوى 5%.

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 و 20 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 الفيرومونات 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 الفيرومونية 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 الفترة مايو (أيار) 2005 - أبريل (نيسان) 2006.

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

توجد الحشرة على مدار السنة، وهذا ما يؤكد على عدم دخولها في مدة بيئات شتوي، فهي تتزاوج وتتكاثر على مدار العام، وبشكل مستمر، فتزداد أعدادها في أماكن تواجدها، وتتسع أماكن وجودها، فتزداد أضرارها على أشجار النخيل، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Ghosh (1912)، Abraham

ورفاقه (1998، 2000)، (2000) Faleiro ، (2000) Faleiro ورفاقه (2000)، السعود (2004 أ)، السعود (2006، أ، ب)، (2007) Al- Saoud، السعود (2007 ب، ج).
يزداد نشاط الحشرة بشكل كبير خلال فترتين من العام، الأولى من شباط (فبراير) - نيسان (أبريل)، والتقطت المصائد الفيرومونية التجميعة، أكبر الأعداد من الحشرة خلال السنة، وقد يكون السبب في ذلك تحسن الظروف البيئية وبخاصة 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 دوراً في جذب الحشرات الكاملة وتشجيعها على النشاط، ويحتاج هذا الأمر إلى دراسات معمقة، وكانت الفترة الثانية لنشاط الحشرة خلال تشرين أول- تشرين ثاني (أكتوبر- نوفمبر)، وقد يكون سبب ذلك تحسن الظروف البيئية، وبخاصة درجات الحرارة، وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته Faleiro و Rangnekar (2001) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، حيث ازداد نشاطها خلال الفترة، من تشرين أول- تشرين ثاني (أكتوبر – نوفمبر) في المناطق الغربية الساحلية (الرطبة) من الهند، وانخفاضها خلال شهري حزيران وتموز (يونيو ويوليو) ، وتختلف عن النتائج التي توصل إليها هذان الباحثان، في منطقة الشرق الأوسط ، حيث سجلوا نشاطاً للحشرة في المناطق الجافة خلال الفترة أيار- تشرين الثاني (مايو- نوفمبر)، وانخفضت الأعداد خلال شهري شباط وآب (فبراير وأغسطس).

كما تختلف عن نتائج Abraham ورفاقه (1999)، إذ بينوا أن النشاط الأعظمي لسوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية كان خلال الفترة من نيسان- تشرين الثاني (أبريل- نوفمبر) من عام 1995 وخلال الفترة من أيار- حزيران (مايو- يونيو) وتشرين أول (أكتوبر) من عام 1996 وفي شهر أيار (مايو) وأيلول (سبتمبر) من عام 1997، وتتفق مع ما وجدته، السعود (2006، ب)، (2007) Al-Saoud، السعود (2007 أ، ب، ج)، فقد تم التقاط أكبر الأعداد من الحشرة في المصائد الفيرومونية التجميعة خلال الفترة آذار ونيسان (مارس وأبريل) وبعده أقل خلال الفترة تشرين أول- تشرين الثاني (أكتوبر - نوفمبر) في منطقة الرحبة التابعة لإمارة أبو ظبي، وتتفق مع ما وجدته السعود (2006، أ) فقد كانت فترات النشاط خلال الفترة، آذار- نيسان (مارس – مايو) من عام 2003، وأيلول- تشرين أول (سبتمبر- أكتوبر) من عام 2004 في منطقة الختم. وتعود هذه الاختلافات إلى الظروف البيئية السائدة، وبخاصة 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 و 1523 ذكر ، أي بنسبة 66% للإناث و 34% للذكور، وكانت الزيادة في أعداد الإناث 1439 حشرة أي ما نسبته 32% من المجموع الكلي للحشرات الملتقطة ، والنسبة الجنسية، ذكور: إناث، 1: 1.94. ولهذه النتيجة، أهمية كبيرة، فالإناث هي العامل الهام والأساسي في زيادة أعداد الحشرة..

2- أعداد الحشرات الكاملة من سوسة النخيل الحمراء *R. ferrugineus* الملتقطة في المصائد الفيرومونية التجميعة.

سُجلت النتائج الإجمالية لأعداد الحشرات التي تم اصطيادها في هذه المصائد، وسُجلت أعداد الذكور والإناث والمجموع الكلي ، لكل معاملة من هذه المعاملات، خلال مدة سنة كاملة، وسُجلت 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 تسعة معاملات لمكونات المصائد الفيرومونية التجمعية لهذه الحشرة، في منطقة الرحبة (الإمارات العربية المتحدة) خلال الفترة ابريل (نيسان) 2005- مايو (أيار) 2006.

المعاملة	المجموع			المتوسط		
	♂	♀	Σ	♂	♀	Σ
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		

تبيين 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 و 287 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، وبيّن 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 و فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام تمر، وتفوقت المعاملة الأولى من هاتين المعاملتين على ما تبقى من معاملات.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام تمر، و فيرمون+ 350 غرام تمر وتفوقت اولى هاتين المعاملتين على المعاملات المتبقية.
- لم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة الأتية، 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 الثلاثة، 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 تم جمع 1469 ذكراً من سوسة النخيل الحمراء في المعاملات الثماني التي احتوى أربعة منها على الفيرمون وكميات مختلفة من التمر، والأربع الأخرى احتوى كل منها على الكيرمون بالإضافة إلى الكيرمون وكميات التمر المختلفة، وبلغ مجموع ما التقطته المعاملات الأربع التي لم يضاف إليها الكيرمون، 522 حشرة، ويشكل هذا العدد نسبة 35.5% من المجموع الكلي بالمقارنة مع 947 حشرة التقطت في المصائد التي احتوت على الكيرمون والفيرمون وكميات التمر المختلفة، ويشكل 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، وتتجذب 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 تم التقطت، 107، 235، 267، 293، 314، 369، 428، 474، 475 أنثى لهذه المعاملات 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 فروق معنوية بين المعاملات الثلاثة الأتية، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام تمر، فيرمون+ كيرمون+ 250 غرام تمر، وتفوقت المعاملتان الأوليتان من هذه المعاملات الثلاثة 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 تم جمع من المعاملة التي احتوت على الفيرمون والكيرمون فقط، فقد جمع من المعاملات الثمانية المتبقية، 2855 أنثى منها 1109 حشرة التقطت 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، وتعد هذه الزيادات في أعداد الإناث الملتقطة نتيجة إضافة الكيرمون إلى هذه المصائد، أكبر دليل على أهمية هذه المادة، كمكون أساسي من مكونات المصائد الفيرمونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء، للحصول على أفضل فائدة من هذه التقنية، والتي تعدّ العمود الفقري في برامج مكافحة 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 الثلاثة الآتية، فيرمون+ كيرمون+ 350 غرام من التمر، فيرمون+ كيرمون+ 300 غرام من التمر، فيرمون+ 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.
- لم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملتين، فيرمون+ كيرمون+ 150 غرام من التمر، فيرمون+ 350 غرام تمر، وتفوقت اولاهما 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 يضاف 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 الثمانية 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 يضاف 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 التجميعة لسوسة النخيل الحمراء، وتتطابق هذه النتائج بشكل نسبي مع نتائج السعود (2007، ب) Rochat وصحبه (2000) عبد الله والخاطري (2005) Tigalia ورفاقه (1998)، Hallett ورفاقه (1999) Nair، ورفاقه (2000)، والذين بينوا أهمية إضافة الكيرمون إلى المصائد الفيرمونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء، لتحسين أدائها 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، 161 حشرة، أي نسبة 3.6% من مجموع الحشرات التي التقطت في المعاملات كلها، في حين جمعت المصائد التي احتوت على الفيرمون والكيرمون و 150 غرام 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، بالإضافة إلى الماء)، وهي المكونات الأساسية للمصائد الفيرمونية التجميعة، 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 غرام من التمر، جمعت 469 حشرة، وهو ما يشكل 10.55% من مجموع الحشرات الملتقطة، في حين جمعت المصائد التي احتوت على الفيرمون+ كيرمون+ 350 غرام من التمر، 762 حشرة، وشكل هذا العدد 17% من

مجموع الحشرات الملتقطة، وقد تفوقت هذه المعاملة على المعاملات الستة الأولى، بفروق معنوية عالية، ويجب العمل على تنظيف المصيدة وصيانتها وتبديل المادة الغذائية والماء كلما دعت الحاجة لذلك، ولا سيما 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 التجميعة، ولكل منها دور خاص به، وتجتمع هذه الأدوار مع بعضها البعض 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 مكافحة متكاملة، والمصائد الفيرمونية التجميعة، وهي الركن الأساسي في أي برنامج من هذه البرامج، وفي أي منطقة من مناطق العالم المختلفة، ويؤدي الاستثمار الأمثل لهذه التقنية، لنجاح هذه البرامج، ويعتمد استثمارها بالشكل الأمثل، في كل منطقة من مناطق تواجد هذه الحشرة، على الدراسات والأبحاث المحلية والجديدة والمتعمقة، والمستمرة، للحصول على أفضل النتائج، ولتحقيق الأهداف المنشودة منها، وهنا، يجب الاستمرار بالأبحاث 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 والإهتمام، 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 التجميعة في مكافحة متكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) ورشة العمل الإقليمية حول النظام البيئي القائم على مكافحة متكاملة لآفات نخيل التمر في دول الخليج العربي، العين 28-30 مارس (أذار) 2004 الإمارات العربية المتحدة.

- السعود، أحمد حسين. 2004 ب. 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 ثاني (نوفمبر) 2004. صفحة 40-45.

- السعود، أحمد حسين. 2004 ج. دور الفيرمونات التجميعة 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 أغسطس 2004 صفحة 40-42.

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

- السعود، أحمد حسين. 2006 ب. تأثير التمر في المصائد الفيرومونية التجميعة لسوسة النخيل الحمراء. *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). المؤتمر الدولي الثالث لنخيل التمر. أبو ظبي 2006/2/22-19. الإمارات العربية المتحدة.
- السعود، أحمد حسين. 2007. أ. تأثير مكونات المصائد الفيرومونية التجميعة 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. 2007 ب. سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier Coleoptera: Curculionidae) انتشارها- دورة حياتها- أضرارها- أعراض الإصابة- العوامل التي تساعد على انتشارها. ورشة عمل حول استعمال الفيرومونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية) هيئة الطاقة الذرية - دمشق 2007/ 7/ 19-14 - الجمهورية العربية السورية.
- السعود، أحمد حسين. 2007 ج. استخدام الفيرومونات التجميعة في برامج مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae). ورشة عمل حول استعمال الفيرومونات والمواد الجاذبة الأخرى في مكافحة الآفات الزراعية - هيئة الطاقة الذرية - دمشق 2007/ 7/ 19-14 الجمهورية العربية السورية.
- العجلان، عبد العزيز محمد. 1999. سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) الدورة التدريبية القومية حول مكافحة المتكاملة لآفات النخيل والتمور 1999/12/8-11/27. جامعة الملك فيصلن المملكة العربية السعودية .
- ف. عبد الله وس. الخاطري. 2005. أثر الفيرومونات، الكيرمونات والمصائد الغذائية في جذب بالغات سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophoru ferrugineus* Olivier في سلطنة عمان وفي مزارع نخيل التمر. الندوة الدولية الثالثة لدور مكافحة المتكاملة للآفات في الإدارة المتكاملة للمحصول وتأثيراتها في البيئة والمنتجات الزراعية، 26-29 تشرين الثاني/نوفمبر 2005، الجيزة-مصر. 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.; Faleiro, 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, Italy, 541 P.
- Ajlani,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 Institute 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 Bulletin 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(Ferrulure) used in trapping the date red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. *Agricultural Sciences*, 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, *Rhynchophorus 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 : Rhynchophoridae) 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, *Rhynchophorus 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, Calcutta).
- Lever, R. J. V. W. 1969. Pests of Coconut Palm. FAO. Agricultural Studies, Rome, 113-119.
- Madan Mohan Lal. 1917. Rept. Asst. Prof. Entomology, Rept. Dept. Agr. Punjab, 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 *Rhynchophorus 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 (*Rhynchophorus 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. Ranavar, 1972. Development of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. On Sugarcane. *Indian J. Ent.*, 34: 213-215.
- Rochat, D., P. Nagnan-Le- Meillour, J.P. Morin, and C. Descoins. 2000. Identification of pheromone synergists in American palm weevil, *Rhynchophorus 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 *Rhynchophorus 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.