مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية-2006- المجلد 22- العدد(1)- الصفحات 147-164

مكافحة سوسة النخيل الحمراء
Rhynchophorus ferrugineus Olivier
(Coleoptera: Curculionidae)
باستخدام الفيرمونات التجميعية

*- أحمد حسين السعود.

الملخص: سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier Coleoptera: (Curculionidae) من أهم وأخطر الحشرات التي تهاجم أشجار النخيل في معظم مناطق زراعتها في العالم، بينت نتائج التجارب التي أجريت في إحدى مزارع النخيل في منطقة الختم، أن استخدام المصائد الفيرمونية التجميعية لهذه الحشرة أعطى نتائج جيدة في جمع أعداد كبيرة منها على مدار العام، ومنعها من نشر الإصابة في مناطق جديدة وزيادة شدتها في المناطق المصابة، وتحديد أماكن انتشار الإصابة وفترات نشاط الحشرة والنسبة الجنسية على مدار العام، وهذا ما يساعد في وضع الخطط والبرامج اللازمة للحد من أضرار هذه الحشرة وتقييم عمليات المكافحة المتبعة ضد هذه الحشرة، ومن المعلوم أن الفيرمونات لا تسبب أية أضرار للبيئة أو الإنسان أو الحيوان، كما أن هذه الطريقة سهلة التطبيق، ورخيصة التكاليف على المدى البعيد .

بينت نتائج هذه الدراسة فعالية التراكيز 200، 400، و700 ملغ من الفيرمون: 4- Methyl-5-Nonanol 10% + 4-Methyl-5-Nonanon 90% في جمع أعداد كبيرة من هذه الحشرة، وتفوق التركيز 700 ملغ على التركيز 200 ملغ ، ولم تلاحظ فروق معنوية بين بقية المعاملات والشاهد، وقد تم جمع 169، 216، 258 و245 حشرة لكل تركيز من هذه التراكيز الثلاثة والشاهد على التوالي وبلغ مجموعها 888 حشرة منها 354 ذكر و 534 أنثى خلال فترة سنة.

ليس للحشرة فترة بيات شتوي فهي تتواجد في المزارع على مدار السنة، وتم التقاط أكبر الأعداد منها في المصائد الفيرمونية التجميعية خلال فترتن امتدت اولاهما بين أيلول- تشرين ثاني (سبتمبر- نوفمبر)، وامتدت الثانية خلال الفترة آذار- آيار (مارس- مايو)

تختلف النسبة الجنسية(ذكور: إناث) باختلاف أشهر السنة، وكانت هذه النسبة 1: 1.51 للعدد الكلي الذي التقط خلال السنة.

تتأثر فعالية المصائد الفيرمونية بعدد من العوامل ومنها(الفيرمون المستخدم، تركيز الفيرمون، الوقت من السنة، المادة الغذائية المستخدمة، فترة تبديل الفيرمون، فترة تبديل الغذاء، استمرار وجود الماء في المصيدتن المسافة الفاصلة بين كل مصيدتين متتاليتين، شدة الإصابة في الحقل، توزيع المصائد الفيرمونية في الحقل وصيانة المصائد).

كلمات مفتاحية: سوسة النخيل ا لحمراء، *Rhynchophorus ferrugineus*، مكافحة، فيرمونات تجميعية.

*-أخصائي حشرات- إدارة الإرشاد والتسويق الزراعي والثروة الحيوانية- دائرة بلدية أبو ظبي وتخطيط المدن- أبو ظبي- الإمارات العربية المتحدة

Control of the Red Palm Weevil *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) using aggregation pheromones

***- Ahmed Hussein Al-Saoud**

Abstract: Red palm weevil *Rhynchophorous ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) is one of the most important insects attacking date palms in many date palm growing areas world-wide. Aggregation pheromone traps were used in one date farm at Al-Khatem region in the United Arab Emirates and gave good results. Traps captured large numbers of weevils throughout the year and prevented the spread of infestation into new areas. They also reduced the infestation severity in the infested areas, helped locating infested spots, and determined insect periods of activity and sex ratio during the year. Such information is helpful in preparing plans and programs to control the red palm weevil and evaluating its control operations. It is known that pheromones do not cause any damage to the environment, humans, and animals and using them for insect control is quite easy and inexpensive on the long run. Results of this study demonstrated the effectiveness of the concentrations: 200, 400, 700 mg of the pheromone 4- Methyl-5-Nonanol 90% + 4-Methyl-5-Nonanon 10%. The concentration 700 mg had significantly better catch than 200 mg, however no significant differences were observed between the other treatments and the control. The numbers of collected insects were 169, 216, 258, and 245 for the three concentrations and the control, respectively. The total number of collected insects was 888 (354 males and 534 females) in one year. Red palm weevil does not enter diapause and it is found throughout the whole year in the date palm farms. The largest number of insects caught occurred in two periods. The first period was from September until November and the second was from March until May. The red palm weevil sex ratio (males: females) varied between months and it was 1:1.51 for the total number of insects caught during one year. The effectiveness of pheromone traps can be affected by several factors (pheromone, pheromone concentration, time of the year, bait, pheromone changing time, bait changing time, presence of water in the trap, distance between every two adjacent traps, infestation severity in the farm, trap distribution in the farm, and trap maintenance).

Keywords: Red palm weevil, *Rhynchophorous ferrugineus* control, aggregation pheromone.

***- Entomologist- Agricultural Extention, Marketing and Animal Wealth. Abu-Dhabi Municipality& Town Planning. United Arab Emirates.**

Damascus University Journal of Agricultural Sciences.2006. Vol.22-No (1):147-164.

مقدمة:

سوسة النخيل الحمراء(Coleoptera: Curculonidae Olivier) *Rhynchophorus ferreuginous* من أهم وأخطر الحشرات التي تهاجم أشجار النخيل في معظم مناطق زراعته في العالم (Sharif and Wajih, 1983, Frohlich and Rodewaid, 1970، السعدني , 1993، العجلان, 1999، الشريف, 2002،الأحمدي، 2002، السعود,2004أ) و نظرا للأخطار التي تسببها هذه الحشرة لهذه الأنواع من الأشجار، وطبيعة أضرارها وسلوكها الذي يجعل من الصعوبة بمكان اكتشاف الإصابة في مراحلها الأولى لاتخاذ الوسائل الكفيلة بمكافحتها.

تتعدد طرق وأساليب المكافحة التي تتبع ضد هذه الآفة، ولا يمكن السيطرة عليها والحد من أضرارها باتباع واحدة من هذه الطرق أو الأساليب، ولا بد من تظافر كل هذه الطرق للحصول على نتائج مقبولة في الحد من أضرارها ووقف انتشارها، فقد بين Abraham ورفاقه (1998) أن مكافحة هذه الحشرة لا يتم إلا باتباع طريقة المكافحة المتكاملة ، وقد نجحت هذه الوسيلة في الحد من أضرار سوسة النخيل الحمراء في أماكن زراعة النخيل في المملكة العربية السعودية، وذلك نظرا لطبيعة الأضرار التي تسببها هذه الحشرة لأشجار النخيل وسلوكها الخاص والذي يساعدها على عدم اكتشاف الحشرة أو أعراض الإصابة بها في مراحلها الأولى، ويتفق هذا الأمر مع ما ذكره Lever(1969) من انه من الصعوبة اكتشاف الإصابة بهذه الحشرة في مراحلها الأولى، والتي غالبا ما تكتشف بعد أن تكون قد قضت على الأشجار المصابة وسقوط هذه الأشجار أو تجويفها، أو القضاء على قلب الشجرة ، وجعلها لا فائدة منها، وقد بينت دراسات Bokhari و Abozuhairrah, (1992) فشل المكافحة الكيميائية في القضاء على هذه الحشرة أو وضعها تحت الحد الاقتصادي الحرج، ولا بد من اتباع عدد من الطرق لتحقيق هذا الهدف، ومن الطرق المتبعة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء:

المكافحة الزراعية، المكافحة الميكانيكية، المكافحة التشريعية،المكافحة الكيميائية والمكافحة المتكاملة، والتي تتضمن استخدام كافة الطرق والوسائل والأساليب التي تعمل على خفض أعداد هذه الحشرة، وتخفيف أضرارها، ومنعها من نشر الإصابة، أو القضاء على كافة أطوار الحشرة أو أي منها.

تعد المكافحة السلوكية من الطرق الهامة والرئيسية في مكافحة هذه الحشرة، وتعتمد هذه الطريقة على جمع الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء وقتلها لمنعها من إكمال دورة حياتها وزيادة أعدادها، والفيرمونات التجميعية ، إحدى أهم الوسائل التي تؤدي هذا الدور، إضافة إلى دورها الفريد، في اكتشاف الإصابة بها، وذلك لان لهذه الحشرة سلوكا خاصا كما سبق ذكره يجعل من المحتم الاستعانة بالمصائد الفيرمونية في مختلف أماكن انتشار هذه الحشرة وفي كافة الأوقات من السنة، وفي مختلف الظروف للحصول على نتائج مقبولة عند مكافحة هذه الحشرة، وقد بينت أبحاث Oechlschlagr وزملاؤه (1995) بأن استخدام الفيرمونات التجميعية في مناطق زراعة النخيل الزيتي في كوستاريكا أدى إلى تخفيف أعداد الحشرة *Rhynchophorus palmarium* بنسبة أكثر من 90% بعد سنتين من استخدامها، ووجد Anonymous(1998) أن نسبة الأشجار المصابة بهذه الحشرة انخفضت من 31.53% عام 1994 بداية العمل ببرنامج الصيد الجماعي لهذه الحشرة ووصلت إلى 19.53%عام 1997 في منطقة

الإحساء ،وذكر Vidhyasagar ورفاقه (2000)، أن نسبة أشجار النخيل المصابة بسوسة النخيل الحمراء في منطقة القطيف في كانت 6.6% عام 1993 وانخفضت إلى 2.5% في عام 1997 وذلك بسبب استخدام المصائد الفيرمونية التجميعية لهذه الحشرة، وبالإضافة إلى ذلك تتمتع الفيرمونات بالعديد من المزايا والصفات التي تجعلها تواكب المتطلبات الحالية وبرامج المكافحة المتكاملة للآفات التي تتجه إليه أنظار العالم، ومن هذه الصفات:

1- رخص ثمنها عند استخدامها من قبل كافة المزارعين.

2-لا يسبب استخدامها تلوث البيئة أو المياه أو الهواء, أوالأشخاص الذين يستعملونها.

3-لا تسبب أية أضرار للإنسان أو الحيوان أو النباتات.

4 -لا يحتاج تطبيقها تقنيات عالية أو تدريب أو وجود الفنيين بشكل دائم، ويكفي أن يرى المزارع أو العامل كيفية استخدامها لمرة واحدة فقط ، ومن ثم يستخد مها بشكل صحيح فيما بعد.

5- يتم تبديلها كل 25-45 يوما بحسب المنطقة ودرجات الحرارة السائدة والتركيز المستخدم.

6- يشير التقاط أعداد كبيرة من الحشرات في منطقة معينة إلى وجود الإصابة، وهنا يجب على القائمين بعمليات المراقبة البدء بالتحري عن أماكن الإصابة بإجراء الفحص الدقيق للاشجار في هذه الأماكن.

7-لا تتعارض مع الطرق الآخرى من المكافحة، بل تعمل على تعزيز فاعلية عدد من هذه الطرق.

8-لا يسبب استخدامها ظهور سلالات من الحشرات مقاومة لهذه الفيرمونات، أو المبيدات.

9-لا تؤثر على الأعداء الحيوية المتواجدة في البيئة، أو تلك التي تطلق ضمن عمليات المكافحة الحيوية للآفات.

تفيد المصائد الفيرمونية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، وتدخل في برنامج المكافحة المتكاملة لهذه الحشرة، فهي تعمل على :

1- تجميع أعداد كبيرة من الحشرات الكاملة(ذكور وإناث) ومنعها من التزاوج والإنتشار إلى مناطق جديدة، أو أشجار سليمة في نفس المكان .

2- تحديد أماكن انتشار الحشرة.

3- تحد يد فترات نشاط الحشرة خلال الأشهر المختلفة من السنة، لاجراء عمليات المكافحة المختلفة خلال فترات النشاط الأعظمي لها.

4- تقييم فعالية عمليات المكافحة الكيميائية بعد القيام بها.

5- منع الإناث من وضع البيض بعد التقاطها في المصائد، وتؤدي عمليات التقاط الإناث حديثة الخروج إلى منعها من وضع البيض نهائيا، في حال التقاطها خلال فترة قبل وضع البيض. .

6- تحديد النسبة الجنسية للحشرة وتبدلاتها على مدار السنة.

7- تستخدم على مدار السنة، وهذا ما يفيد في مكافحة الحشرة في الأوقات التي يمنع فيها استخدام المبيدات على أشجار النخيل، وذلك خلال فترة التنبيت (التلقيح) والتي تمتد لفترة حوالي الشهرين – بحسب الأصناف المنتشرة

في كل منطقة من مناطق زراعة النخيل ، وخلال الفترة من آوائل حزيران وحتى بداية تشرين أول(وهي الفترة التي تضم مراحل الرطب وحتى جني التمور) .

8- تحديد شدة الإصابة في مناطق انتشار الحشرة.

9- منع الحشرة من زيادة شدة الإصابة في أماكن انتشارها.

هناك عدد من العوامل التي تؤثر على فعالية المصائد الفيرمونية التجميعية المستخمة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء، وتهدف هذه الدراسة إلى، تحديد العوامل التي تؤثر على دور هذه المصائد في مكافحة هذه الحشرة الهامة في حقول النخيل.

الطرق والمواد:

تم تعليق 12 مصيدة فيرمونية تجميعية لسوسة النخيل الحمراء موزعة في تجربة خاصة لاختبار فعالية الفيرمونات التجميعية في تجميع سوسة النخيل الحمراء خلال الفترة 2003/6/29 وحتى 2004/7/4 في احدى مزارع النخيل في منطقة الختم، (مدينة تقع إلى الشرق من مدينة أبو ظبي وتبعد عنها حوالي 80 كم وتنتشر فيها مزارع النخيل بأعمار من 1 وحتى عشرين سنة،) وزعت هذه المصائد بشكل عشوائي داخل المزرعة التي تتراوح أعمار الأشجار فيها بين 3-5 سنوات، وبفاصل حوالي 50 مترا بين كل مصيدتين.

المصيدة : سطل مصنع من البلاستيك المعامل بالأشعة فوق البنفسجية، له غطاء محكم الإغلاق، ارتفاع هذا السطل 24-26 سم قطره 25 سم من الناحية العلوية و 20 سم من الناحية السفلية ، يتسع 8-10 ليترات من الماء، يوجد على الجوانب 4 فتحات قريبة من الناحية العلوية على ارتفاع 16 سم من القاعدة، وابعاد الفتحة الواحدة 8×3سم ، ويوجد على الغطاء 3 فتحات ، وثقب صغير في وسطه لتعليق الفيرمون، كما يوجد مقبض للسطل لتسهيل حمله ونقله.

تم اختبار الفيرمون التجميعي الخاص بسوسة النخيل الحمراء، المادة الفعالة:

4-Methyl- 5- Nonanol.90%+4-Methyl-5-Nonanon.10% مصنع على شكل اسطوانة من القطن المضغوط والمشبع بالفيرمون، يربط بواسطة سلك رفيع من المعدن ويعلق في منتصف غطاء السطل، ويتلى إلى الأسفل لمسافة 6-8 سم بحيث لا يلامس الماء داخل السطل، فتنبعث منه رائحة تنجذب اليها ذكور وإناث سوسة النخيل.

اختبرت ثلاثة تراكيز من هذا الفيرمون هي 200 ملغ، ملغ و700 ملغ إضافة إلى شاهد هو الفيرمون المستخدم في مزارع النخيل المكون من نفس المادة الفعالة، وبتجهيزة أخرى، على شكل كيس بلاستيكي صغير تنبعث منه الرائحة بعد تعليقه في هذه المصائد.

استخدمت هذه المواد لاختبارها وقد تم تصميم تجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة، احتوت على ثلاثة مكررات واحتوى كل مكرر على أربعة معاملات.

علقت المصائد بعد تجهيزها بالفيرمونات المستخدمة ووضعت كمية من الماء تتراوح بين 4-5 ليترات وحوالي 200 غم من التمر في كل مصيدة من هذه المصائد، وأخذت اعداد الحشرات الملتقطة في كل منها اسبوعيا (أعداد الذكور والإناث والعدد الكلي)، وفي كل اسبوع نقلت كل مصيدة من مكانها إلى المكان المجاور، للتغلب على

تأثير المكان على العدد الكلي للحشرات التي تم التقاطها، ولإعطاء الفرصة لكافة هذه المعاملات لجمع الحشرات من كافة الأماكن كما تم تبديل المادة الجاذبة(الفيرمون) كل 20–25 يوما، كما تمت عمليات تبديل الماء والمادة الغذائية المستخدمة(التمر) كل اسبوعين،وفي نهاية كل شهر يحسب عدد الحشرات الملتقطة في كل معاملة من هذه المعاملات، والنسبة الجنسية، كما تم حساب العدد الكلي للحشرات الملتقطة في كل مصيدة وفي كل معاملة من هذه المعاملات،ومجموع الحشرات الملتقطة في كافة المصائد خلال فترة الدراسة، وذلك بعد تبويب هذه البيانات وتحليلها احصائيا.

النتائج والمناقشة:

بينت نتائج هذه الدراسة الأهمية الكبيرة التي تلعبها 0المصائد الفيرمونية التجميعية في برنامج المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل لحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* والتي تعد من أهم وأخطر حشرات النخيل في دولة الإمارات العربية المتحدة وفي معظم مناطق زراعة النخيل في العالم، و يتعذر مكافحتها بطريقة واحدة أو اكثر، وتتطلب عمليات الحد من أضرارها ووضعها تحت الحد الاقتصادي الحرج استخدام كافة وسائل وأساليب المكافحة المتاحة، وتحديد التوقيت المناسب لكل طريقة من هذه الطرق والأساليب،وهذا ما يتطابق مع نتائج Faleiro ورفاقه (1998) فقد تم التقاط أعداد كبيرة من ذكور وإناث سوسة النخيل الحمراء في هذه المصائد خلال فترة الدراسة، وبلغ مجموع هذه الأعداد (888) حشرة، منها (354) ذكر و(534) أنثى، وتم قتل هذه الأعداد والتخلص منها، وخفض أعدادها ومنعها من إكمال دورة حياتها ونشر الإصابة في الحقول والمزارع الأخرى أو المساعدة في زيادة شدة الإصابة على الأشجار المصابة، ولهذا العدد دلالات كبيرة، لما للأنثى من قدرة على وضع أعداد كبيرة من البيض خلال فترة حياتها، فقد ذكر Lever (1969) أن بإمكان الأنثى الواحدة أن تضع 200–500 بيضة خلال فترة حياتها، ووجد Sharif و Wajih (1983) آن هذا العدد 200–300 بيضة، أما العجلان(1999) فقد بين أنها تضع حوالي 300 بيضة، ويتيح لها هذا العد الهائل من البيض من ازدياد أعدادها بمتوالية هندسية تعطي أعداد هائلة جدا خلال فترات زمنية قصيرة، فالقضاء على هذه الأعداد الكبيرة من الإناث يعني القضاء على أعداد غير محدودة منها وذلك بالتقاط هذه الإناث في المصائد الحشرية وقتلها ومنعها من التكاثر ونشر هذا العدد الكبيرة من الأفراد الناتجة عن كل منها، وقد بينت تجارب Falerio (2000) في الهند، أن إناث سوسة النخيل الحمراء التي تم التقاطها في المصائد الفيرمونية، وضعت أعداد كبيرة من البيض، بلغ 208 بيضة/ أنثى الواحدة بعد التقاطها في هذه المصائد ، وحتى موتها، ويدل هذا على أن هذه الإناث كانت فتية، وقادرة على وضع أعداد كبيرة من البيض، كما تفيد عملية التقاط الذكور وقتلها في منعها من تلقيح الإناث فتتناقص فرص وضع البيض، وقد بينت هذه النتائج أن أعداد الإناث كانت أكبر من أعداد الذكور في كافة الأشهر من السنة، وقد تطابقت هذه النتائج مع نتائج Abraham ورفاقه (1999)، Vidhyasagar ورفاقه (2000) في المملكة العربية السعودية ، فقد وجد هؤلاء الباحثين أن أعداد الإناث كانت أكبر من أعداد الذكور في كافة الأوقات من الموسم خلال ثلاثة سنوات من الدراسة، كما بينت هذه الدراسة وجود عدد من العوامل التي تؤثر على فعالية الفيرمونات التجميعية في جمع حشرات سوسة النخيل الحمراء ومن هذه العوامل:

1-الفيرمون المستخدم: كانت أعداد الحشرات الملتقطة خلال فترة الدراسة 258 و245 حشرة للفيرمون المختبر والشاهد على التوالي، فقد تم التقاط 79 ذكر و161 أنثى في المصائد التي احتوت على الفيرمون المختبر وكان هذا العدد 96 ذكرا و 149 أنثى في المصائد التي احتوت على الشاهد، وكانت النسبة الجنسية، ذكور: إناث(1 : 1.66) للفيرمون المختبر و(1 : 1.55) للشاهد، ولم تلاحظ أية فروق معنوية لمتوسطات أعداد الحشرات الملتقطة في كلا النوعين من الفيرمونات.

2-تركيز الفيرمون المستخدم: تدل النتائج المدونة في الجدول (1) إلى اختلاف الأعداد التي تم جمعها من المصائد التي تحتوي على تراكيز مختلفة من الفيرمون المختبر، فقد كانت هذه الأعداد ،161,216,274 ,229حشرة للتراكيز 200 ملغ، 400 ملغ ، 700 ملغ و الشاهد على التوالي، وقد بين التحليل الإحصائي تفوق متوسط الأعداد الملتقطة للتركيز 700 ملغ على متوسط الأعداد الملتقطة للتركيز 200 ملغ، ولم تلاحظ أية فروق معنوية بين بقية المعاملات والشاهد.

الجدول(1) تأثير الفيرمون التجميعي المستخدم والتركيز على أعداد سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. التي جمعت في المصائد الفيرمونية في احدى مزارع النخيل في منطقة الختم خلال الفترة تموز 2003 وحتى حزيران (يونيو)2004.

التركيز المستخدم	متوسطات أعداد الحشرات الملتقطة		
	♂	♀	∑
200 ملغ	25.3	31	56.3
400 ملغ	28.3	43.5	72
700 ملغ	32.3	53.7	91.9
شاهد (700) ملغ	32	49.7	76.3
المتوسط	29.5	44.5	74.1
SD±	7.4	10	
SE±	2.1	3.1	
أقل فرق معنوي 5%	12.2	21.6	20.4

لوحظت اختلافات في أعداد الذكور والإناث الملتقطة لكل تركيز من هذه التراكيز والشاهد، وقد كانت النسبة الجنسية 1.22:1, 1.54:1, 1.66:1, 1.55:1للتراكيز الثلاثة والشاهد على التوالي. إن جمع هذه الأعداد الكبيرة من الحشرات الكاملة (ذكور وإناث) والقضاء عليها يساهم وبشكل كبير وفعال في الحد من تأثير هذه الآفة ومنعها من الإنتشار وزيادة شدةالإصابة، وهذا ما يؤدي إلى تخفيف عمليات المكافحة الكيميائية، والحد من استخدام المبيدات والحفاظ على البيئة والكائنات الحية من الآثار السلبية لهذه المبيدات.

3 -الشهر من السنة: تشير النتائج الواردة في الجدول(2) إلى الإختلافات الكبيرة في اعداد الحشرات التي تم التقاطها في هذه المصائد خلال الاشهر المختلفة من السنة، اضافة إلى اختلاف النسبة الجنسية خلال هذه الفترات، وكانت نسبة الإناث أكبر من نسبة الذكور في كافة هذه الفترات، وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج Abraham ورفاقه (1999) في السعودية ، ولكن كان هناك بعض الإختلافات في بعض النتائج ، فقد تراوحت النسبة الجنسية(ذكور: إناث) بين 2.2:1 و14:1وبمتوسط 1.51:1 وسجلت أعلى نسبة للإناث خلال شهر تشرين الثاني (نوفمبر) وخلال شهر كانون الثاني (يناير) 2.2:1أما في السعودية فقد تراوحت هذه النسبة بين 1 :3.06 و2.35:1 وبمتوسط 2.86:1 وسجلت أعلى نسبة للإناث خلال شهري أيلول وتشرين أول (سبتمبر وأكتوبر) وتفيد مثل هذه البيانات في وضع الخطط والاستراتيجيات الصحيحة والفعالة للقضاء على هذه الآفة الخطيرة عن طريق التدخل بالطرق المناسبة وبالشكل الصحيح في الأوقات التي تسمح بالقضاء على أعداد كبيرة منها أثناء تواجدها خارج أشجار النخيل والتي تختلف من منطقة إلى أخرى ومن موسم إلى آخر، وتسخير العمليات الزراعية لخدمة برامج مكافحة هذه الآفة من خلال دراسة سلبوكها على مدار العام وربط هذا السلوك مع الظروف البيئية السائدة والعمليات الزراعية المتبعة،

الجدول(2) أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier الملتقطة في المصائد الفيرمونية التجميعية والنسبة الجنسية في المزرعة 444 في منطقة الختم في كل شهر من الأشهر خلال الفترة تموز(يوليو) 2003- حزيران (يونيو) 2004.

الشهر	عدد الحشرات الملتقطة			النسبة الجنسية
	♂	♀	∑	ذكور: إناث
يوليو(تموز) 2003	42	56	98	1.33 : 1
أغسطس(آب)	25	39	64	1.56 : 1
سبتمبر(أيلول)	51	79	130	1.55 : 1
أكتوبر(تشرين أول)	38	55	93	1.44 : 1
نوفمبر(تشرين ثاني)	21	42	63	2.00 : 1
ديسمبر(كانون أول)	17	28	45	1.65 : 1
يناير(كانون ثاني) 2004	5	11	16	2.20 ; 1
فبراير(شباط)	14	16	30	1.14 : 1
مارس(آذار)	56	67	123	1.20 : 1
إبريل(نيسان)	41	61	102	1.49 : 1
مايو(أيار)	26	45	71	1.73 : 1
يونيو(حزيران)	18	35	53	1.94 : 1

المجموع	354	534	888	1.51 : 1
المتوسط الشهري	29.5	44.5	74	
SD±	15.8	21.6	36	
SE±	4.5	6.2	10.3	

تبين هذه النتائج أن الحشرة تتواجد وتتكاثر على مدار السنة وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Ghosh (1912) ، الأحمدي (2002) وتشير النتائج في الجدول(2) أن نشاطها كان كبيرا خلال فترتين من السنة ، اولاهما في الفترة الممتدة بين أيلول(سبتمبر) وتشرين أول (أكتوبر) والثانية خلال أشهر آذار(مارس) ونيسان (إبريل)، تتفق هذه النتائج في بعض جوانبها مع نتائج Khalifa وزملاؤه (2004) إذ بينوا أن التقاط المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء كانت في أوجها خلال الفترة الممتدة من شباط(فبراير) وحتى آب (أغسطس) في معظم مناطق العين وانخفضت الأعداد الملتقطة في هذه المصائد بعد شهر نيسان (ابريل) في المناطق التي تقع في الجهة الجنوبية من مدينة العين وازداد هذا النشاط في منطقة الساد الواقعة إلى الجهة الغربية خلال شهر تشرين ثاني(نوفمبر)، أما دراسات Abraham ورفاقه (1999) فقد بينت أن النشاط الأعظمي لهذه الحشرة نيسان(ابريل) وتشرين ثاني (نوفمبر من عام 1995، وفي آيار – حزيران (مايو– يونيو) و تشرين أول (اكتوبر) من عام 1996 وفي شهري آيار (مايو) و أيلول (سبتمبر) من عام 1997، وبالطبع فإن نشاط الحشرة وعدد أجيالها وكثافة المجتمع يتأثر بالعديد من العوامل ومن أهمها الظروف البيئية السائدة وعمليات الخدمة والمكافحة المتبعة في مناطق انتشار هذه الحشرة وبالعديد من العوامل الآخرى، وتفيد مثل هذه البيانات في وضع الخطط والترتيبات اللازمة لاجراء كافة عمليات المكافحة الكفيلة بالقضاء على العدد الأكبر من الحشرات الكاملة واليرقات خلال هذه الفترات، إذ أنه بالإمكان رش المبيدات الحشرية خلال هذه الفترات ا لتي لا تتواجد فيها ثمار، كما أنه لا تكون فيها عمليات تلقيح، وتتخذ الاحتياطات اللازمة أثناء اجراء عمليات الري بحيث لا تصل مياه الري إلى جذوع الأشجار فتعمل على جعل الأماكن التي تصل اليها طرية ومفضلة لوضع البيض من قبل الإناث التي تنجذب إلى مثل هذه الأماكن، وتجدر الإشارة هنا إلى أن عمليات التكريب تتم خلال الفترة من منتصف أيلول(سبتمبر) وحتى آواخر كانون ثاني (يناير) ، وتنجذب الحشرات الكاملة إلى الأماكن التي تم قصها أو تكريبها، للتغذية بالمواد السكرية والغذائية التي تتدفق من هذه الأماكن والتي تتصف بالطراوة، فتبدأ الإناث بالتغذية بهذه المحتويات، وتضع البيض في المناطق الطرية التي تم قصها أيضا،وتفيد معرفة هذا السلوك في القضاء على أعداد كبيرة من الحشرات ، وذلك عن طريق تعفير أماكن القص أو التكريب باحدى المبيدات التي تؤدي إلى منع الإناث من وضع البيض في هذه المناطق والقضاء على اليرقات التي تفقس في حال وضع البيض فيها.

4- مكان وضع المصيدة داخل المزرعة: تتفاوت نسبة وشدة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء من مكان إلى آخر داخل المزرعة الواحدة، ومن الصعوبة اكتشاف الإصابات في مراحلها الأولى والتي تمكن من القضاء على الحشرة ومنعها من نشر الإصابة في أماكن أخرى، وزيادة شدة الإصابة في أماكن تواجدها،وتفيد المصائد الفيرمونية التجميعية المستخمة لهذه الحشرة في المساعدة على اكتشاف

الإصابة في مراحلها الأولى، او للدلالة على وجود أو عدم وجود الحشرة في استعمالها في مراحل متأخرة في أي مزرعة أو منطقة من مناطق زراعة النخيل، وتشير النتائج المدونة في الجدول(3) إلى ذلك.

الجدول(3) أعداد حشرات سوسة النخيل الحمراء .*Rhynchophorus ferrugineus* Oliv التي تم التقاطها في 12 موقع من المزرعة 444 في الختم خلال الفترة تموز (يوليو) 2003– حزيران(يونيو)2004.

الموقع	عدد الحشرات الملتقطة			النسبة الجنسية
	♂	♀	Σ	ذكور : إناث
الأول	50	72	122	1.44 : 1
الثاني	27	46	73	1.70 : 1
الثالث	35	57	92	1.63 : 1
الرابع	31	53	84	1.71 : 1
الخامس	18	36	54	2.00 : 1
السادس	29	31	60	1.10 : 1
السابع	27	35	62	1.30 : 1
الثامن	39	44	83	1.13 : 1
التاسع	34	40	74	1.18 : 1
العاشر	11	38	49	3.54 : 1
الحادي عشر	21	32	53	1.52 : 1
الثاني عشر	32	50	82	1.56 : 1
المجموع	354	534	888	1.51 : 1
المتوسط	29.5	44.5	74	
SD±	10	12	20.5	
SE±	2.6	3.4	5.6	

تشير هذه المعطيات إلى اختلاف أعداد الحشرات التي تم جمعها في كل موقع من هذه المواقع، فقد تم جمع أكبر عدد من الحشرات في الموقع الأول، تلاه الثالث، ثم الرابع فالثامن، فالثاني عشر، فالتاسع، فالثاني فالسابع ثم الخامس فالحادي عشر والتقطت أقل الأعداد في الموقع العاشر، وهذا يدل على وجود اصابة عالية على الأشجار المتواجدة في هذه المزرعة ويتطلب ذلك التحري الدقيق والسريع عن الأشجار المصابة، فيها والتركيز على الأشجار المحيطة بالمواقع التي التقطت فيها أكبر الأعداد كالموقع الأول والثاني والثالث، والرابع،والثامن والتاسع والثاني عشر، لاتخاذ الإجراءات اللازمة للقضاء على أكبر عدد ممكن من كافة أطوارها لمنع هذه الآفة من الانتشارإلى أماكن اخرى سليمة، أوزيادة شدة الإصابة على الأشجار المصابة. تختلف شدة الإصابة من مزرعة

إلى آخرى وهذا ما يؤثر على الأعداد الملتقطة من الحشرة في المصائد الفيرمونية، فقد تم جمع أعداد مختلفة منها في أربع مزارع مختلفة في منطقة الرحبة ، فقد كانت هذه الأعداد، 48 ,101 ,76 ,97 حشرة خلال ثمانية أسابيع متتالية، وتشير هذه الأعداد على شدة الإصابة في كل مزرعة من هذه المزارع بالمقارنة مع المزارع الأخرى، وتتناسب شدة الإصابة طردا مع الأعداد التي جمعت من هذه الحشرة .

.

5-المادة الغذائية المستخدمة: يفيد استخدام التمر كمادة غذائية في المصائد الفيرمونياالتجميعية لسوسة النخيل الحمراء، في تحسين أداء المصائد وزيادة أعداد الحشرات الملتقطة، وقد بين السعود(بحث قيد النشر)، أن وجود التمر مع الماء في هذه المصائد أدى إلى مضاعفة أعداد الحشرات الملتقطة بالمقارنة مع ما هي عليه في المصائد التي تحتوي على الفيرمون والماء فقط، فقد تم التقاط 89 حشرة في 4 مصائد تحتوي غلى التمر مع الفيرمون والماء بالمقارنة مع 12 حشرة في 4 مصائد تحتوي على الفيرمون والماء فقط وفي مزرعة واحدة، خلال 16 أسبوع متتالية، وهذا ما يؤكد أهمية إضافة المادة الغذائية الفيرمونية لزيادة فعالتها في جذب أعداد كبيرة من الحشرة والقضاء عليها، وهذا ما يساهم في مكافحتها ومنعها من نشر الإصابة وتخفيف استخدام المبيدات في مكافحتها.

6- تبديل الفيرمون: يعمل الفيرمون عن طريق إطلاق المادة الكيميائية بمعدلات ثابتة يوميا تختلف بحسب الفيرمون المستخدم، والظروف الجوية السائدة، ويستمر إطلاق هذه المواد حتى نفاذها، وبناءا على ذلك يجب استبدال الفيرمونات عند قرب نفاذها، لتبقى فاعليتها مستمرة في جذب الحشرات الكاملة والتقاطها، وفي حال عدم القيام بهذا العمل تنعدم فاعليتها، ولا يكون لوجودها مبررا، وقد بينت الملاحظات الحقلية أن فاعلية هذه المواد تقل بشكل ملموس بعد شهر خلا الأشهر الحارة، وتستمر هذه الفاعلية لمدة تصل إلى 45 يوما خلال الأشهر معتدلة الحرارة، وتختلف هذه الفترات بحسب التراكيز المستخدمة من هذه المواد.

7- تبديل المادة الغذائية: تتعرض المادة الغذائية(التمر) المستخدمة في المصائد الفيرمونية إلى التحلل ومهاجمة الفطريات المختلفة ونمو الأعفان وانبعاث الروائح الكريهة منها ، وقد تبين أن هذا الأمر يسبب منع الحشرات من الاقتراب من هذه المصائد، وقد تعمل هذه الروائح كمواد طاردة للحشرة، ولوحظ انخفاظ أعداد الحشرات التي التقطت في المصائد التي نمت بداخلها الفطور والأشنيات، بالمقارنة مع تلك التي كانت تنظف وتبدل المادة الغذائية فيها كلما دعت الحاجة لذلك، وربما تعمل طبقة الفطور والكائنات الحية الأخرى التي تنمو على سطح الماء المتواجد داخل المصيدة والذي لم يبدل على منع انبعاث رائحة المادة الغذائية المتواجدة في هذه المصائد، والتي تساعد في جذب أفراد سوسة النخيل الحمراء إليها، وعلى العموم فإن تبديل الغذاء كل أسبوعين مع تنظيف المصيدة بشكل جيد أعطى نتائج جيدة، واستمرت هذه المصائد في أداء عملها على الوجه الأكمل، وقد بينت نتائج Falerio و Starkar (2002)، ضرورة تبديل المادة الغذائية في المصائد الفيرمونية كل 15 يوما. كحد أقصى.

8- اضافة الماء إلى المصيدة كلما دعت الحاجة: يقوم الماء المضاف إلى المصيدة الفيرمونية بترطيب التمر فتنطلق منه رائحة المواد السكرية، التي تجذب الأفراد الكاملة من سوسة النخيل الحمراء، وعند جفاف كميات الماء المضافة إلى المصائد بسبب اشتداد الحرارة، تجف كميات التمر الموجودة، وتتعفن ، وتنخفض أعداد الحشرات التي تنجذب إلى هذه المصائد، وللحفاظ على الدور الذي تلعبه هذه التقنية في التقاط أكبر الأعداد من سوسة النخيل الحمراء، يجب إضافة المياه إلى المصائد كلما نقصت الكميات المتواجدة في أي منها، ليبقى الغذاء المستخدم في

المصيدة رطبا، وتنطلق منه الروائح التي قد تكون سببا في زيادة جذب افرد سوسة النخيل الحمراء، ويجب تبديل الماء المستخدم كل 1–2 أسبوع وذلك حسب الظروف البيئية السائدة، ودرجة التلوث، لأن هذه البيئة تكون مثالية لنمو الأعفان، التي تطلق روائح خاصة منفرة للحشرة، وتصبح النتائج عكسية.

9– صيانة المصائد: توضع المصائد في العراء في معظم الحيان، وتتعرض للظروف الجوية المتقلبة وبخاصة درجات الحرارة التي تعرضها للتكسير والخراب، بعد فترة من استخدامها، وللاستفادة من هذه المصائد لأطول فترة ممكنة، يجب العناية بها دوما واحكام إغلاقها وطمرها لعمق حوالي 10 سم من ارتفاعها داخل التربة لتثبيتها، ومنع الرياح والحيوانات الصغيرة من قلبلها، وخروج محتوياتها إلى الخارج ومنعها من آداء وظيفتها بشكل جيد.

10– المسافة الفاصلة بين كل مصيدتين: تؤثرالمسافة التي تفصل بين كل مصيدتين على أعداد الحشرات التي تلتقطها هذه المصائد، وتختلف المسافات المتروكة بين كل مصيدتين باختلاف الغاية التي وضعت من أجلها هذه المصائد، فإذا كان الهدف هو مراقبة الحشرة لمعرفة تواجدها يكفي وضع 1–2 مصيدة في كل مزرعة، أما إذا كان الهدف استخدامها في مكافحة الحشرة، فيقتضي هذا الأمر مضاعفة أعدادها، وفي هذه الدراسة تم ترك مسافة –50 60 مترا بين كل مصيدتين، ويحتاج تحديد المسافات المثالية إلى دراسات خاصة ومعمقة.

11– شدة الإصابة في الحقل: تختلف أعداد الحشرات الملتقطة في المصائد الفيرمونية باختلاف شدة الإصابة، في الحقول، فكلما كانت هذه الأعداد كبيرة، ويكون هذا العدد من الحشرات التي التقطت في المصائد الفيرمونية دليل على زيادة شدة الإصابة، ويكون هذا المؤشر كجرس إنذار للبدء في عمليات التحري الدقيق، واتخاذ كافة الإجراءات والوسائل الكفيلة بالقضاء على أكبرالأعداد الممكنة من الحشرات الكاملة واليرقات، وبخاصة العمليات الزراعية التي تحد من انتشار هذه الحشرة ، وتمنعها من التطور وإكمال دورة حياتها، وتكثيف عمليات التحري الدقيق، واجراء العمليات الكفيلة بالقضاء على أكبر عدد منها.

12– توزيع المصائد الفيرمونية: كلما كان توزيع المصائد الفيرمونية متجانسا في كافة أماكن انشار أشجار النخيل، كلما أعطت مؤشرا حقيقيا عن مناطق انتشار الحشرة، وكثافتها في كل منطقة من مناطق زراعة النخيل، وتعطي البيانات التي يتم الحصول عليها من الأعداد الملتقطة في هذه المصائد دليلا حقيقيا عن أماكن انتشارها، ويتمكن القائمين على جمع هذه البيانات من رسم خرائط لانتشار الآفة والتي يستفاد منها بشكل كبير في وضع برامج وخطط واستراتيجيات مكافحة هذه الآفة الخطيرة، وفي حال توزيع هذه المصائد في أماكن معينة تنجذب اليها الحشرات من الأماكن المحيطة بها ، ومن الأماكن البعيدة عنها، فقد بين الأحمدي 0(2002) أن هذه الحشرة تستطيع أن تنجذب إلى الغذاء البعيد عنها لمسافة قد تصل إلى 1 كم.

تبين هذه النتائج أهمية استخدام المصائد الفيرمونية التجميعية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء والحد من أضرارها على أشجار النخيل وضرورة استخدامها لمعرفة تواجد الإصابة وأماكن انتشار الحشرة وكثافة أعدادها في مختلف الأوقات من السنة، وتفيد هذه الطريقة في مكافحة هذه الحشرة عن طريق جمع أعداد كبيرة منها والقضاء عليها ومنعها من إكمال دورة حياته، وتعتبر طريقة الجمع الكثيف والدائم للحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء باستخدام المصائد الفيرمونية التجميعية، من أهم وأكثر طرق المكافحة المتبعة للقضاء على هذه الآفة، فقد وجد Muralidharan ورفاقه (1999)، أن استخدام المصائد الفيرمونية التجميعية لسوسة النخيل الحمراء، لمدة سنتين

متتاليتين في مزارع النخيل في الهند أدى إلى القضاء على حوالي 75% من أعداد هذه الحشرة ، وبينت دراسات Faleiro وزملاؤه (2003) أن طريقة الصيد الجماعي لهذه الحشرة تؤدي إلى إنقاص أعدادها ومنعها من زيادة مجتمعها في الحقول، وهي العمود الفقري في برامج المكافحة المتكاملة لهذه الحشرة ، حيث تعطي أعداد الحشرات الملتقطة فيها خلال الأشهر المختلفة من السنة وفي أماكن انتشار زراعة أشجار النخيل مؤشرات هامة تحدد أماكن وفترات انتشارها، وشدة الإصابة، وهذا ما يحدد أساليب المكافحة التي يجب القيام بها، خلال الفترات المختلفة من السنة وفي الأماكن المختلفة لانتشار هذه الحشرة، وهذا ما أكد عليه Abraham ورفاقه (2000)، وتزداد فعالية المصائد الفيرمونية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في حال استخدامها على مدار العام ومن قبل كافة المزارعين، بعد أن يتم اختيار الأنواع والتجهيزات المناسبة من هذه الفيرمونات ، والمصائد ، وتوزع هذه المصائد في الأماكن المناسبة لها ، وأن تكون بعيدة عن أشجار النخيل مسافة 4–5 أمتار، وتتم عمليات الصيانة والمراقبة وإضافة الماء وتبديل الغذاء كلما دعت الحاجة، والعناية بها على مدار السنة وبشكل دائم، فقد ذكر Chinchilla وآخرون (1993)، Oelschlager ورفاقه (1995)، أنه تم التقاط حوالي 200000 فرد من الحشرة *Rhynchophourus palmarum* في المصائد الفيرمونية التي علقت في مساحة 3300 هكتار من النخيل الزيتي في هندوراس خلال الفترة 1990–1993. ويدل العدد الذي تم جمعه في هذه المصائد (888) حشرة، ومن مزرعة واحدة خلال عام واحد على العدد الهائل الذي تم استئصاله من أفراد هذه الحشرة من المزارع والذي لو لم يقضى عليه لنتج عن تكاثره أعداد هائلة جدا من سوسة النخيل الحمراء، والتي تقوم بدور تدميري كبير لهذه الأشجار في حال تواجدها عليها، لقد لوحظ انخفاض كبير في أعداد الحشرات الملتقطة في هذه المصائد خلال الأشهر التي تلت إنهاء هذا البحث ، بالمقارنة مع الأعداد التي التقطت خلال هذه الأشهر في الأعوام السابقة، وهذا ما يدل على فعالية هذه التقنية في تخفيف أعداد هذه الحشرة، وهذا ما يخفف من أضرارها بدرجة كبيرة، وكان ذلك واضحا، إذ أنه لم تتكسر أية شجرة من أشجار النخيل في هذه المزرعة أو في المزارع المجاورة.

REFERENCES المراجع

- – الأحمدي، أحمد زياد.(2002) سوسة النخيل الحمراءأو سوسة النخيل الحمراء الآسيوية *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Curculionidae: Coleoptera) والفيرمونات الجنسية المستخدمة في مكافحتها. الدورة التدريبية حول استعمال الفرمونات في مكافحة الآفات الزراعية 14–2002/10/23. هيئة الطاقة الذرية السورية. دمشق الجمهورية العربية السورية.

- –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، العين–30 28مارس(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 ثاني (نوفمبر)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 أغسطس 2004 صفحة 40–42.

- –السعدني، جميل برهان الدين. 1993. استراتيجية المكافحة التكاملة لسوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية ز النشرة الإعلامية (عدد خاص بمناسبة ندوة النخيل الثالثة) مركز التعليم المستمر، جامعة الملك فيصل ، الإحساء، المملكة العربية السعودية.

- –الشريف ، سمير. 2002. الحشرات الهامة لنخيل البلح بمنطقة الخليج العربي.مؤتمر النخيل العالمي –17 15 أيلول (سبتمبر) 2002أبو ظبي الإمارات العربية المتحدة.

- –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 فيصلن المملكة العربية السعودية .

- 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.

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

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

--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.

- Falerio, J. R., 2000. Investigation of the role of pheromon trapping in the suppression of red palm weevil Rhynchophourus ferrugineus Oliv. Population in Coconut plantations, International Conference on Managing Natural Resourrces for Sustainable Agricultural Productio in the 21st Century, New Delhi, India Feb. 14-18, 2000, pp 1338-1339.

- Faleiro, J. R., Abraham, V. A. and Al- Shuaibi, M. A. 1998. Role of pheromone trapping in the management of Red Palm Weevik. *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., 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. 2003. Diurnal activity of red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus Olivier in Cocount plantation of Goa. Insect Environment, 9(2): 63-64.

- Frohlich, G. and J. W. Rodewald. 1970. Pests and diseases of tropical Crops and their Control. Oxford, New York. Pp: 204-207.

- -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.

- 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.

-

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

- Ochlschlager, A. C., Mc Donald, R. S., Chinchilla, C. M. and S. N. Patschke. 1995. Influence of pheromone based mass trapping system on the distribution of *Rhynchophorus palmarum*(Coleoptea: curculionidae) in oil palm. *Environ. Entomol.* 24(5) : 1005-1012.

- 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.