الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية لنخيل التمر

Integrated insect pest management of Date Palms

د. على بن محمد السحيباني ، م/ محمد بن محسن الشرحي

قسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود

ص .ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١

المقدمة :-

يعتبر نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L من أشجار الفاكهة ذات الأهمية الاقتصادية في المناطق الصحراوية حول العالم ولقد خصص الله سبحانه وتعالى شبة الجزيرة العربية لتكون موطنها الأول. يشكل تاريخ النخلة جزء من تاريخ الجزيرة العربية ككل حتى أن المملكة العربية السعودية جعلتها جزء من شعار الدولة التي هي أكبر الدول المنتجة للتمور في العالم حيث يصل إجمالي المساحة المزروعة إلى ١٥٠٧٤٤ هكتار، وإنتاج يصل إلى ٩٧٠٤٨٨ طن في السنة بحسب إحصائيات عام ٢٠٠٥ لتعداد أشجار النخيل المثمر في الوطن العربي والذي يصل إلى حوالي ٧٥ مليون شجرة تمثل ٧٥% من إجمالي أشجار النخيل في العالم والتي تقدر بـ ١٠٠ مليون شجرة مثمرة كما يصل الإنتاج الكلي من التمر إلى حوالي ٥ مليون طن يمثل إنتاج الوطن العربي منها ٨٠% وتعد ثمار التمر من المواد الغذائية الهامة لما تحتويه من عناصر غذائية هامة.

يتعرض نخيل التمر للإصابة بكثير من الآفات الحيوانية والحشرية والفطرية والبكتيرية والحشائش الضارة. وبعض هذا الآفات تسبب أضرار خطيرة ويطلق عليها أفات رئيسية Key pests والبعض الآخر تسبب أضرار بسيطة وتسمى أفات ثانوية Secendery pest حيث يصل الفقد التي تسببه هذه الآفات إلى أكثر من ٣٥ ٪ (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤)

وتعد الآفات الحشرية من أهم الآفات التي تسبب أضرار اقتصادية بالغة كما ونوعا وتدهورا شديدا في عمر أشجار النخيل وقد يؤدي في النهاية إلى موتها. وتتعرض النخلة للإصابات الحشرية في جميع أجزائها فمنها ما يهاجم الجذور كالحفارات وحشرة النمل الأبيض ومنها ما يصيب الجذع كحفار عذوق النخيل والحفار ذو القرون الطويلة وسوسة النخيل الحمراء ومنها ما يهاجم السعف والعراجين كالحشرات القشرية وحفار سعف النخيل والدوباس ومنها ما يهاجم الثمار كدودة البلح الصغرى (الحميرة) ودود البلح الكبرى ودود المخازن والدبابير ، بالإضافة إلى الإصابة بالأكاروسات (أو العناكب الحمراء) كحلم الغبار.

استخدمت طرق عديدة للحد من الخسائر التي تحدثها الآفات التي تهاجم النخيل كان أهمهـــا المبيدات الكيميائية إلا أن استخدام مثل تلك المبيدات سبب أضراراً كبيرة للإنسان والحيوان وأخـــل بالتوازن البيئي بقتل الأعداء الطبيعية وظهور أفات ثانوية بالإضافة إلى ظهور صفة المقاومة لفعل هذه المبيدات. هذه الأسباب دفعت الباحثين إلى البحث عن أساليب جديدة للحد من أضرار تلك الأفات ومنها الإدارة المتكاملة للآفات والتي تحد من استخدام المبيدات كعنصر وحيد يعتمد علية في المكافحة بالإضافة إلى أنها تقلل من الأضرار على البيئة كما تؤجل ظهور صفة المقاومة التي تبديها الآفات تجاه المبيدات. وتشمل عناصر الإدارة المتكاملة طرق المكافحة التشريعية، إدارة بيئة الآفـــات(الطـــرق الزراعية)، الميكانيكية ، الفيزيائية ، الوراثية ،الحيوية ، الكيميائية. لذا ســـتهدف هـــذه الدراســـة إلى استعراض ما توصل إلية الباحثين في تكتيكات الإدارة المتكاملة للآفات الحشرية لنخيل التمور لخفض نسبة الإصابة بتلك الآفات وتقليل استخدام المبيدات.

وتشمل أهم الآفات الحشرية والحيوانية لنخيل التمر التي تعني برامج الإدارة بتكامـــل مكافحتها مايلي:

١. سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus*
٢. حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة *Pseudophilus testaceous*
٣. حفار سعف النخيل (يرقات الجعال) *Oryctes elegans*
٤. جعل نخيل الجوز L *Oryctes Rhincoceros*
٥. الحفار *Gryllotalpa gryllotalpa*
٦. النمل الأبيض *Microtermes najdensis, Microcertotermes diverusus*
٧. الحشرة القشرة المدرعة البيضاء *Parlatoria blanchardi*
٨. حشرة الدوباس *Ommatissus binotatus*
٩. دودة البلح الصغرى (الحميرة) *Batrachedra amydraula*
١٠. دودة البلح الكبرى *Arenipses sabella*
١١. دودة المخازن *Cadra (= Ephestia) cautella*
١٢. سوسة الطلع *Derelomus (Andranthobius) sp*
١٣. الحشرة القشرية المسلحة (حقيقية) *Chrysomphaeus dictyospermi*
١٤. العناكب الحمراء *Paratetranychus afrasiaticus*
١٥. الزنابير والدبابير (تأثيرها على التمور ونقلها للآفات الأخرى من مفصليات الأرجل)
١٦. الطيورBirds والرخويات Snails والقوارضRodents

وعلى مستوى العالم العربي فقد رصدت آفات النخيل في بعض الأقطار العربية كما يلي:

ذكر Abraham et al., (1998) أن سوسة النخيل الحمراء من الآفات الأكثر أهمية التي تصيب نخيل التمر في الشرق الأوسط. وتعد آفة خطيرة منتشرة في معظم مناطق زراعة النخيل الرئيسية في المملكة العربية السعودية (Vidyasagar et al.2000).

ذكر الطريحي والخنجي (٢٠٠٣).أن أشجار النخيل بدولة قطر تتعرض للعديد من الآفات منها الآفات الحشرية وأهمها سوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور وتسبب بعض الخسائر الاقتصادية في بعض مزارع النخيل.

ذكر البغام وموسى (٢٠٠٢) أن سوسة النخيل الحمراء تعد من أخطر أفات النخيل الرئيسية التي تهدد النخيل بدولة الإمارات العربية المتحدة وأكثرها صعوبة في المكافحة. كما تعتبر حفارات عذوق ساق النخيل من الآفات الثانوية التي تهدد أشجار النخيل حيث تحدث هذه الآفات جروحا على ساق النخلة مما قد يفتح المجال للإصابة بسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق الأخرى بالإضافة إلى قدرتها في الحفر التدريجي في الساق مما يعرض الأشجار للسقوط .

وذكر الدنقلي وكرة (٢٠٠٣). أن نخلة التمر بليبيا تصاب بالعديد من الآفات أهمها الحشرات القشرية، البق بأنواعه، الدوباس حفارات النخيل بأنواعها، خنافس الثمار الجافة، عثة التمور، حلم الغبار، الطيور وكذلك الفئران وتسبب انخفاضاً في الإنتاج كماً أو كيفاً وتؤدي إلى الإقلال من عائدات المزارعين السنوية من التمور.

و تعتبر عثة التمور *Ectomyelois ceratoniae* Zeller من الآفات الزراعية المهمة في تونس حيث تصيب هذه الحشرة العديد من المزروعات إما في الحقول أو في المخازن، ملحقة بها خسائر اقتصادية جسيمة (المديوني والذويبي ٢٠٠٣)

وتعدّ حشرة الدوباس من أهم الآفات الزراعية التي تصيب أشجار النخيل في اليمن، وعمان والسعودية والعراق وغيرها حيث تحدث أضرار بليغة نتيجة تغذية الحوريات والحشرات الكاملة على العصارة النباتية وافرازها ندوة عسلية على الأوراق والثمار(الخفاجي وآخرون ٢٠٠٣)

وتعتبر حفارات عذق/ ساق النخيل *Oryctes spp* من الآفات الرئيسية على النخيل بوادي حضرموت بالجمهورية اليمنية حيث تم رصدها في المصائد الضوئية (باعنقود والبيتي ٢٠٠٥).

وتعد دودة البلح الصغرى وتسمى (بالحميرة) أحد أهم الآفات في المملكة العربية السعودية وقد يصل نسبة الضرر إلى ٩٠% (الذويبي والشريدي ٢٠٠٦)

يعتبر حلم الغبار من أهم الآفات الخطيرة على نخيل التمور في المملكة العربية السعودية وأحيانا يؤدي إلى خسائر كبيرة لمحصول التمر (الزيات وآخرون ١٩٩٩)

ذكر محمد (٢٠٠٣) أن حشرات الإفستيا ودودة البلح الصغرى وأبو دقيق الرمان من أهم الآفات الحشرية التي التي تصيب ثمار البلح في الحقل بجمهورية مصر العربية بمحافظة الوادي الجديد.ومن أهم الآفات التي تصيب النخيل في محافظة البحيرة بجمهورية مصر العربية هي (دودة البلح الصغرى، سوسة نواة البلح، خنافس الثمار الجافة، حفار جريد النخل، الحشرات القشرية (مراد ٢٠٠٠).

ذكر مشعل وآخرون (٢٠٠٢) عند حصر الآفات الحشرية على أشجار النخيل بالأردن أن ٢٠ نوعا من الحشرات تم الحصول عليها أثناء الحصر إلا أن سوسة النخيل الحمراء وحفارات العذوق ودودة الطلع والحشرات القشرية وحلم الغبار كانت من أهم الأفات الموجودة في الأردن.

وسيتم التطرق إلى التكتيكات المستخدمة في إدارة آفات النخيل في الوطن العربي كما يلي:

أولا / التكتيكات الزراعية و الميكانيكية Mechanical and Cultural Tactics

تعتمد المكافحة الزراعية على القيام ببعض الإجراءات أو العمليات خلال فترة إنتاج المحصول والتي تؤدي لأن يصبح الوسط البيئي الزراعي ملائم لنمو النبات مما يقلل من الإصابة بالآفات ومن أهم الوسائل الزراعية والميكانيكية التي تساعد في القضاء على أفات النخيل الحشرية مايلي:-

١. حرق أشجار النخيل المصابة بالآفة بشدة:

عند ترك الأشجار المصابة دون تدخل علاجي سوف تتحول هذه الأشجار إلى مخازن أو بؤر للآفة وتزداد بذلك خطورة وسرعة انتقال الإصابة إلى الأشجار السليمة وعلية فمن الضروري التخلص من النخيل المصاب بشدة. كما يحدث في حالة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء حيث يتم إزالة النخيل المصاب بشدة وحرقة بالكيروسين أو الديزل بعد تقطيعة إلى قطع صغيرة طوليا وعرضيا (شكل ١) ثم تعامل التربة في منطقة الإزالة بأي مبيد مناسب وتدفن النخلة المزالة في حفرة عميقة بداخل المزرعة خوفا من انتشار الإصابة أثناء النقل. كذلك حرق السعف المصاب

القديم والرواكيب وحرق الحشائش للتخلص من حفارات الجذوع وسوسة النخيل الحمراء والنمل الأبيض (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤؛ Abraham and Kurian 1976)

أ

ب

جـ

شكل (١): (أ،ب ،جـ) يوضح طريقة التخلص من النخيل المصاب بسوسة النخيل الحمراء بالتقطيع والحرق في حفرة بداخل المزرعة

(المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

٢. تغطية ومعالجة الجروح :

تغطى الجروح والفتحات الموجودة على جذع النخلة والتي قد تحدث نتيجة إزالة الفسائل أو الرواكيب (شكل ٣) وذلك باستخدام الإسمنت أو الجبس مع وضع مبيد مناسب على هيئة مسحوق على الجزء المجروح (شكل ٢)حيث أن هذه الفتحات هي الأماكن المفضلة لبداية الإصابة بسوسة النخيل الحمراء (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤).

شكل(٢): طريقة وضع الجبس أو الأسمنت على الفتحات الموجودة على جذع النخلة
المصدر : (وزارة الزراعة بالمملكة العربية)

شكل (٣): الفتحات الناتجة من الإصابة بسوسة النخيل الحمراء أو إزالة الفسائل
المصدر:(Al-Deeb, et al. 2004)

٣. التسميد الجيد :

يعتبر توفر العناصر بصورة متوازنة من الأمور الضرورية لإعطاء نمو جيد وأشجار نخيل ذات قدرة كبيرة على مقاومة الظروف البيئية المعاكسة والإصابة بالآفات وتعويض الفاقد منها نتيجة الإصابة الحشرية وقد وجد نتيجة استخدام الأسمدة أن حفار ساق النخيل لا يهاجم إلا الأشجار الضعيفة المهملة كما أن المحافظة على أشجار النخيل بحالة نمو جيدة يساعدها على مقاومة الإصابة بالآفات مثل النمل الأبيض، حفارعذوق النخيل، حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، الحشرات القشرية والدوباس (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤).

٤. الحرث :

الحرث العميق أو تقليب التربة جيدا حول الجذع يؤدي إلى تعرض أطوار الآفات للعوامل الجوية والبيئية غير المناسبة وخاصة يرقات حفار عذوق النخيل (لقمة والقعيط ٢٠٠٢) والحفار والنمل الأبيض (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤)

٥. الري :

توجد علاقة بن رطوبة التربة والإصابة بالآفات وبالتالي من الضروري جدا الانتظام بعملية الري حيث أن زيادة الري يؤدي إلى غضاضة النموات الجانبية مؤديا إلى جذب الأطوار الكاملة للحشرات كسوسة النخيل الحمراء مما يسهل عليها الحفر بمنقارها لأخذ الغذاء ووضع البيض في مكان الحفر أو بالقرب منة وعند فقس البيض تتمكن اليرقات من الدخول في مكان الحفر، كما أن طريقة الري ومعدل الرطوبة الأرضية من العوامل الأساسية المؤثرة على انتشار الإصابة بالآفات، حيث وجد أن الأحواض التي تروى بطريقة الغمر زاد فيها نسبة الأشجار المصابة بسوسة النخيل الحمراء إلى ٨٩%من إجمالي عدد الأشجار المصابة (Aldryhim and. Albukiri 2003).كما أن قلة الرطوبة تقلل من الإصابة بالعديد من الآفات مثل دوباس النخيل، حفار عذوق النخيل (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤).

٦. مسافات الزراعة :

زيادة المسافة بين أشجار النخيل من العوامل التي تقلل من الرطوبة السائدة وهذا بدورة يقلل من شدة الإصابة بالآفات مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل والحشرات القشرية حيث أن المسافة الموصى بها بين أشجار النخيل ٨ متر (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤). كما أن زراعة الفسائل الجديدة على مسافات مناسبة تسمح بالتهوية الكافية وتخلل ضوء الشمس وحرارتها حتى لا ترتفع الرطوبة للدرجة الملائمة لنمو ولتكاثر معظم الأكاروسات (عبد السلام وآخرون ١٩٩٣).

٧. زراعة أصناف نخيل أخرى كمصائد نباتية :

حيث وجد أن زراعة نخيل الساجو أونخيل التمر السكري في المزارع غير المصابة تعمل كمصائد نباتية جاذبة وعند حدوث إصابات حشرية بسوسة النخيل الحمراء تتجه الحشرات بفعل عامل التفضيل الغذائي إليها وبالتالي يمكن جمعها وحرقها (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤)

٨. النظافة البستانية :

يتم الاهتمام بالنظافة الصحية لبساتين النخيل من خلال التقليم السنوي، والتخلص من الكرب والليف والسعف القديم والرواكيب وجذوع النخيل المزالة والأجزاء المصابة والحشائش وتجميع تلك المخلفات وحرقها أو الإستفادة منها بالطرق المناسبة، وكذلك إزالة أشجار السنط والرمان الموجودة بداخل بساتين النخيل والتي تعتبر عوائل ثانوية أو مصدر للإصابة بالآفات الحشرية كحفار عذوق النخيل والحشرات القشرية ودودة البلح الصغرى والكبرى وأبي دقيق الرمان وحشرات الإفستيا وحلم الغبار (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤). كما وجد أن التقليم

الجيد لأشجار نخيل التمر والتخلص من مخلفات التقليم ومخلفات المحصول السابق من التمور الجافة والمتساقطة بين قواعد الأوراق على الجذع أدت إلى انخفاض نسبة الإصابة بدودة البلح الصغرى (الحميرة) (على ١٩٩٨).

٩. إزالة متبقيات التمور على أشجار النخيل وعلى الأرض :

حيث تساعد في تخفيف الإصابة بسوسة طلع النخيل ودودة البلح الكبرى ودودة البلح الصغرى، حيث وجد أن التخلص من البلح المتبقي والمتساقط وحرق وتنظيف النخيل خفض معدل الإصابة إلى ٥٣,٣٪ لحشرات ديدان البلح التي تصيب أشجار النخيل بجمهورية مصر العربية (على وآخرون ١٩٩٣).

١٠. تكييس العراجين والثمار :

يتم تكييس الأغاريض والعراجين والتمور بأكياس من القماش أو البلاستيك (التل) المثقب الذي لا يسمح بمرور الحشرات وذلك قبل نضج الثمار (شكل ٤)حيث تعمل على تقليل الإصابة الحشرية للثمار.حيث وجد أن تكييس الأغاريض المؤنثة بورق كرفت مثقب فور عملية التلقيح ولمدة شهر يقلل إصابة الثمار بالحشرات كما يؤدي إلى زيادة نسبة العقد في الثمار. كما وجد أيضا أن تكييس سباطات البلح بأكياس من البلاستيك المثقب بأبعاد ٧٥× ١٢٥ سم أسود اللون عملت على تقليل نسبة الخسائر بنسبة ٢٠٪ في حالة الإصابة بدودة البلح الصغرى (الحميرة) (مراد٢٠٠٠). كما ذكر على (١٩٩٨) أن عزل العراجين والتمور بواسطة شبك بلاستيكي بعد عملية التلقيح لمدة شهر أدى إلى خفض نسبة الإصابة بدودة البلح الصغرى ودود البلح الكبرى ودود بلح الواحات وخنفساء النوى وخنفساء الثمار والدبور الأصفر مما ترتب علية زيادة في الإنتاج وصلت إلى ٥٨,٦ ٪. كما ذكر شبانه وآخرون (١٩٩٦) أن تغطية العذوق بشباك بولي ايثلين ذات فتحات ١٠×١٠ مليمتر مضاعف خففت إصابة الثمار بالدبابير والطيور.كما ذكر عبد المجيد وآخرون (٢٠٠٤) أن حماية الثمار بموانع من قماش الخيش الذي يسمح بتهوية ملائمة للثمار يخفف من الإصابة بدودة البلح الصغرى والكبرى.

أ

ب

شكل(٤) :(أ ،ب) يوضح طريقة تكييس عذوق وثمار النخيل بواسطة تل بلاستيكي

المصدر: (شبانة وآخرون ١٩٩٦)

ثانياً/ التكتيكات التشريعية (التنظيمية) Regulatory Tactics

نظرا لانتقال كثير من الآفات من مناطق مصابة إلى مناطق خالية من هذه الآفات بسبب سرعة وتعدد وسائل المواصلات بين بلاد العالم والرغبة في إدخال نباتات مميزة ومرغوبة إلى أماكن جديدة لذلك أصبح من الضروري سن التشريعات والقوانين التي تؤدي إلى تجنب إدخال أفات جديدة إلى مناطق خالية من هذه الآفات واتخاذ التدابير الوقائية للحد من انتشارها وتتمثل التدابير الوقائية في التالي:-

١. الحجر الزراعي الدولي International quarantine

تسن معظم دول العالم قوانين الحجر الزراعي الدولي وبمقتضاه تفحص النباتات والمنتجات النباتية الواردة في الموانئ والمطارات والمنافذ الحدودية بواسطة مفتشين مختصين كما في منع استيراد جميع فسائل ونخيل التمور ونخيل الزينة ونخيل جوز الهند وغيرها أو أجزائها من الدول التي توجد بها حشرة سوسة النخيل الحمراء لمنع وصولها إلى مناطق سليمة أو دخول أفات جديدة (لقمة والقعيط ٢٠٠٢).

٢. الحجر الزراعي الداخلي Domestic quarantine

حيث تسن الدولة قوانين يمنع بموجبها نقل أشجار النخيل أو أجزائها من مناطق موبؤة إلى مناطق أخرى سليمة. كما في فرض حجر زراعي داخلي على نقل أشجار وفسائل النخيل بين مناطق المملكة العربية السعودية (شكل ٥) وحول محافظتي الشرقية والإسماعيلية بجمهورية مصر العربية وذلك للحد من انتشار سوسة النخيل الحمراء (لقمة والقعيط ٢٠٠٢) أومن خلال اصطحاب شهادات من الجهات المختصة تثبت خلو النباتات من الآفات. كذلك عند نقل فسائل النخيل بين مناطق المملكة العربية السعودية يتم ذلك تحت إشراف وزارة الزراعة عن طريق تطويق الفسائل بطوق رصاصي علية ختم الوزارة تثبت خلو الفسائل من الإصابة بسوسة النخيل الحمراء (العجمة ٢٠٠٢).

شكل (٥) : مصادرة لجان الحجر الزراعي الداخلي لفسائل النخيل التي لا تحمل شهادة منشأ عليها ختم الوزارة وذلك بحرقها

المصدر:(وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

التكتيكات الفيزيائية Physical Tactics

١. طرق التعقيم الفيزيائي:

نظراً لما قدمته تقنية التعقيم الجنسي من نتائج إيجابية تجاه العديد من حرشفيات الأجنحة ونظراً لإمكانية تطوير سلالات وراثية محددة الجنس في بعض الحشرات، استخدمت تقنية العقم الوراثي كوسيلة بيولوجية ضد الآفات الحشرية كما في عثة التمور، حيث إطلاق ذكور وإناث عقيمة معالجة بأشعة جاما بجرعة ٤٠٠ غراي، وقد دلت النتائج المتحصل عليها أن الذكور تنتشر بصفة طبيعية في الحقول و يصل مداها إلى ١٢٠ متراً من نقطة الإطلاق، كما بينت نتائج المصائد الجنسية أن جاذبية الإناث العقيمة تضاهي جاذبية الإناث الطبيعية وهذا يدل على أن الجرعة المعتمدة من أشعة جاما لا تؤثر سلبا في جاذبية الإناث (المديوني والذويبي ٢٠٠٣). كما استخدمت المعقمات الكيميائية وتقنية التشعيع في مكافحة سوسة النخيل الحمراء إلا أنها طرق معقدة وحديثة وتحتاج إلى إمكانيات علمية وعملية متقدمة بالإضافة الى ما يتعلق بتحديد النشاط الموسمي للحشرة في البيئة بدقة، وتوقيتات الإطلاق وكذلك صعوبة تربية الحشرة بأعداد كبيرة في المعمل وإطلاقها في الحقل (عبد المجيد وآخرون٢٠٠٤) .

٢. المصائد الضوئية:– Light traps

تستخدم المصائد الضوئية للحشرات التي تنجذب للضوء للتعرف على مكان وزمان ظهور الآفة ولتحديد وقت الذروة التي تصل فيها كثافة الآفة إلى الحد الأعلى بحيث يمكن التقليل من أعدادها حيث تلعب تلك المصائد دورا هاما في خفض تعداد الآفات الحشرية عن طريق الجمع المكثف والإعدام ومنها على سبيل المثال الحشرات الكاملة لدودة البلح الكبرى (الدرهم ٢٠٠٦) وبالغات حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار ذوق النخيل (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤).

ومن المصائد الحديثة المستخدمة لهذا الغرض مصيدة روبنسون المزودة بلمبة زئبقية قوتها ١٦٠ وات (شكل ٦) وتوضع في مزارع النخيل على ارتفاع أربعة أمتار وهي تقوم بجذب حشرات النخيل الليلية مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل وحفار سعف النخيل (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤). كما استخدمت مصيدة هستاند Histand المعدلة في رصد حفارات العذوق *Oryctes spp* في الجمهورية اليمنية بمنطقة سيؤن حيث وضعت مصائد ضوئية في كل كيلومتر مربع وبلغت أعداد الحشرات المنجذبة إليها ١٨٨ حشرة في شهر مايو(في ثلاث) مصائد وأشارت النتائج أنة يمكن استخدام هذه المصائد كوسيلة مكافحة في إطار برنامج الإدارة المتكاملة لهذه الآفة وذلك للتقليل من أعداد الحشرة أثناء فترة ظهورها (باعنقود والبيتي ٢٠٠٥). ومن المصائد

التي صممت وأثبت نجاحها أيضا المصيدة الضوئية السعودية التي تجمع بين مصيدتي هستاند وروبنسون لمكافحة الحشرات وقد أثبتت الدراسات نجاح هذه المصيدة حيث بلغ عدد الحشرات الكاملة المنجذبة للمصيدة الواحدة ١٦٠ حشرة من حفار العذوق *Oryctes* ، ٢٥ حشرة من حفار ساق النخيل في الأسبوع الواحد (نجيب ١٩٨٩).

شكل (٦) : المصيدة الضوئية المستخدمة في مكافحة حفارات نخيل التمر

المصدر:(FAO 2002)

٣. الطعوم الجاذبة Attractant baits

في الحشرات التي لا تنجذب للضوء يمكن استخدام الطعوم الجاذبة التي تجذب الحشرات برائحة المواد المتخمره لجمع الحشرات الكاملة وهي عبارة عن قطع طازجة من قلب النخيل أو قواعد السعف أو أجزاء منها توضع مع طعم جاذب وتستخدم هذه الطريقة لجذب الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء ثم جمعها وقتلها وتتكون المصيدة من ١ كجم من قطع قصب السكر أو العنب المهروس + ١٠٠ جم دبس + ٥٠ جم خميرة +٢,٥ لتر ماء تترك للتخمر ثم توضع بين شطري قطع طازجة من أشجار النخيل (لقمة والقعيط ٢٠٠٢).

٤. استخدام الفيرمونات

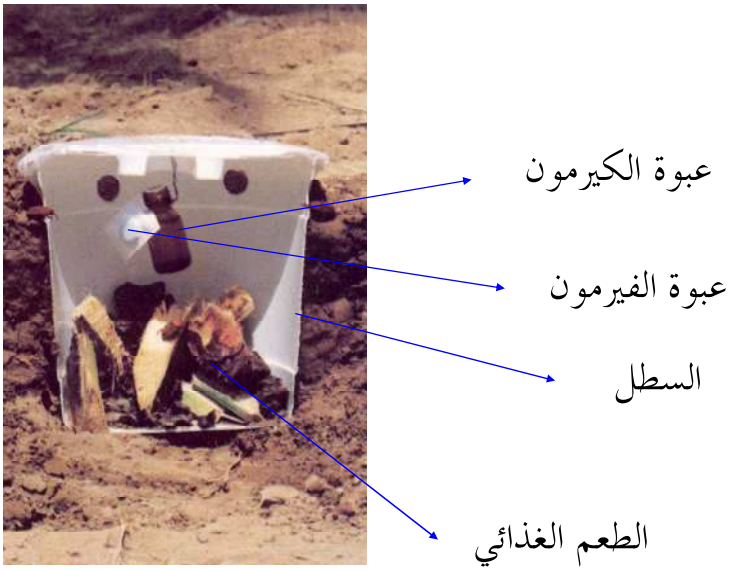
الفيرمونات هي مواد كيميائية تفرزها غدد خاصة خارجية من جسم الحشرة لأداء وظيفة معينة داخل أفراد النوع الواحد أو بين نوع وأخر، ويوجد عدة أنواع من الفيرمونات التي تنتجها الحشرات منها على سبيل المثال الفيرمونات الجنسية، فيرمون التجمع، فيرمون التنبيه (عباس ٢٠٠٢).

تعتبر الفيرمونات الحشرية من أكثر المواد الكيميائية أماناً في إدارة ومكافحة الآفات الزراعية, وقد تطورت تطبيقاتها, بسرعة كبيرة، خلال العقدين الماضيين, ويعلق عليها الباحثون آمالاً كبيرة في احتلال مكان المبيدات الكيميائية التي لا يزال المزارعون مضطرين لاستعمالها, برغم كل مساوئها, في مكافحة الآفات الزراعية، وتتضمن هذه التطبيقات:

(١) مراقبة مجتمعات الآفات الحشرية في الحقول, بهدف تقدير الحاجة إلى مكافحتها وتحديد مواعيد تلك المكافحة بدقة مما يؤدي إلى خفض عدد مرات المكافحة, وبالتالي تقليل كلفة الإنتاج، وتقليل الآثار البيئية والصحية الناتجة عن استعمال المبيدات.

(٢) المكافحة المباشرة للحشرات عن طريق جذبها بأعداد كبيرة, ثم إعدامها (الجمع الغزير والإعدام) .حيث تم إدخال تقنية المصائد الفيرمونية / الكيرمونية الأرضية (مصيدة المنظمة العربية) في مكافحة سوسة النخيل الحمراء (شكل ٧ أ،ب). فعلى سبيل المثال طبقت بدولة قطر على المحيط الخارجي للمزارع لمنع دخول الحشرة إلى داخل المزارع وسحب الحشرات من داخل المزارع إلى أطرافها. وتوضع المصائد بداخل حفرة بحيث تكون فتحات المصيدة الجانبية بمستوى سطح التربة تماما حيث تسمح بدخول الحشرات إليها وتمنع سرعة تبخر المواد الفيرمونية والكيرمونية خلال أيام فصل الصيف الحار وتبلغ المسافة بين المصيدة والأخرى ١٠٠ متر. وقد حققت هذه التقنية جذب أعداد كبيرة من سوسة النخيل لحمراء وصلت إلى ٤٠٥٣٨ حشرة كاملة خلال عامي ٢٠٠١ ،٢٠٠٢ م من ٢٩٦٤ مصيدة في ١٢١ مزرعة والتي نتج عنها خفض نسبة الإصابة تدريجيا حتى وصلت ٠,٣٦ ٪ . والمصيدة عبارة عن سطل بلاستيكي سعة ١٠ لتر محكم الغطاء له تسعة فتحات قرب الحافة العليا للسطل بهدف دخول الحشرت إلى داخلة. يعلق الفيرمون والكيرمون معا بغطاء الجردل متدلية بشرط عدم ملامسة الماء الموجود بداخل السطل كما تحتوي المصيدة على مادة غذائية تتكون من ٥٠٠ جم تمر + ٥٠٠ جم من قطع خشب النخل + ٦ لتر ماء + ملعقة صغيرة خميرة الخبز (الخنجي ٢٠٠٢). كما استخدمت أيضاً تلك المصائد في دولة الإمارات العربية المتحدة وأعطت نتائج جيدة في اجتذاب أعداد هائلة من حشرات سوسة النخيل الحمراء حيث وضعت ٣٠٠٠ مصيدة جمع منها حوالي ٦٠٠٠٠ حشرة من عشيرة سوسة النخيل الحمراء في المنطقة التي وضعت فيها تلك المصائد (البغام وموسى ٢٠٠٢).

وذكر Rochat وآخرون (٢٠٠٤) أن فيرمون التجمع الذي تفرزه ذكور حفار عذوق/ ساق النخيل *Oryctes elegans* يمكن استخدامه في المكافحة حيث تم اصطياد ٤٠٠٠ حشرة خلال موسمين بمعدل ٦,٣ حشرة / مصيدة وهذه النتائج تعطي أملاً واعداً لتطوير مصيدة يمكن استخدامها في مكافحة تلك الآفة على نطاق تجاري.



شكل (٧أ): قطاع طولي في المصيدة الفيرمونية / الكيرمونية ذات الطعم الغذائي (مصيدة المنظمة العربية)

المصدر:(لقمة والقعيط ٢٠٠٢)

شكل (٧ ب): طريقة وضع المصيدة الفيرمونية / الكيرمونية ذات الطعم الغذائي (مصيدة المنظمة العربية)في الأرض

المصدر: (Al-Deeb, et al. 2004)

(٣) استعمالها مع المبيدات الكيميائية لجذب الحشرات إلى طعم سام لقتلها. كما في المصيدة الفيرمونية السعودية القياسية لجذب سوسة النخيل الحمراء (شكل ٩) وتتألف المصيدة الفيرمونية من سطل بلاستيكي سعة ٤لتر مع الغطاء به أربع فتحات على الجدار الجانبي، يلف السطل بالليف أو الخيش ليساعد الحشرة على تثبيت نفسها أثناء الهبوط على المصيدة، تثبت عبوة الفيرمون في الغطاء البلاستيكي، تضاف قطع من جذع النخيل طري (طازج) ومنقوع بالمبيد إلى المصيدة (٣-٤قطع متوسطة) ومن ثم يوضع في المصيدة ماء بحيث يغطي القطع (لقمة والقعيط ٢٠٠٢).

شكل (٩): المصيدة الفيرمونيه السعودية القياسية

المصدر: (الجمعية التعاونية الزراعية – المدينة المنورة ٢٠٠٤)

(٤) استعمال الفرمونات الجنسية للتشويش والإرباك لعملية التزاوج، وذلك بنشرها في الحقول بكثافات مناسبة مما يحرم الإناث من فرصة التلقيح وبالتالي عدم فقس البيوض الناتجة عنها.

(٥) كما استعملت الفيرمونات مؤخراً في المكافحة البيولوجية للآفات الحشرية عن طريق جذب هذه الآفات إلى محطات خاصة حيث تلامس عاملاً ممرضاً وتقوم بنقله إلى عشيرة الحشرة في الحقول مؤدية إلى نشر العدوى بين تلك الأفراد وبالتالي هلاكها. مثل استخدام الفطر الممرض *Beauveria bassiana* بدولة الإمارات العربية المتحدة عن طريق تلويث ذكور سوسة النخيل الحمراء بالفطر وإطلاقها في بساتين النخيل (شكل١٠ أ ،ب) حيث أثبتت النتائج فعالية تقنية إطلاق

الذكور الملوثة ميدانيا في مزارع النخيل الطبيعية بدليل نمو نفس الفطر وعزلة مرة أخرى بعد تحـــضين الحشرات الميتة التي تم جمعها من المزارع التي أجري فيها إطلاق الذكور (البغام وموسى ٢٠٠٢).

شكل (١٠ أ): حشرات سوسة النخيل الحمراء مصابة بفطر *Beauveria bassiana*
على اليسار بينما على اليمين حشرة سليمة
المصدر: (Al-Deeb, et al. 2004)

شكل (١٠ ب) : إنتاج فطر *Beauveria bassiana* بدولة الإمارات العربية
المتحدة لإستخدامة في تلويث سوسة النخيل الحمراء وإطلاقها في الحقول المصابة
المصدر: (Al-Deeb, et al. 2004)

رابعا / التكتيكات الحيوية Biological Tactics

استخدم شبة الطفيل الترايكوجراما *Trichogramma evanescens* حيث حقق نتائج جيدة في خفض الإصابة بدودة البلح الكبرى ودودة البلح الصغرى وحشرة أبو دقيق الرمان ونوعان من الافستيا ودودة الخروب حيث تراوحت نسبة الإصابة في المساحات المعاملة مابين ٠,٥ - ٣٦,١٤٪ مقارنة بالمساحات غير المعاملة بالطفيل ٤٨٪ - ٥٦ ٪ (بخيت ٢٠٠٢). وفي دراسة لعلي وآخرون (٢٠٠٤) أوضحت نتائج هذه الدراسة فعالية إطلاق شبة الطفيل السابق كعامل بيئي حيوي في خفض معدل إصابة عراجين التمور المصابة بدودة البلح الكبرى *Arenipses sabella* بنسبة تتراوح بين ٣٥,٦ — ٦٢,٤٪، بينما انخفضت إصابة التمور بدودة البلح الصغرى *Batrachedra amydraula* بمقدار ٤٤- ٥٨,٢٪ لكل من بلح العراجين المتساقط والبلح المتساقط على التوالى، وبالنسبة لخنفساء نوى البلح *Coccotrypes datylipedra* فقد انخفضت الإصابة بنسبة ٤٩,٥-٥٣,١ ٪ لكل من بلح العراجين والبلح المتساقط بينما بلغت هذه النسبة نحو٨٠% فى ثمار البلح المصابة بدودة ثمار الرمان (أبو دقيق الرمان *Deudoris livia*) ، كما تراوحت معدلات الخفض في التمور المصابة بدودة البلح *Ephestia calidella* ما بين ٤١,٧- ٤٧,٣% لكل من بلح العراجين والبلح المتساقط على التوالي، و أوضحت نتائج هذه الدراسة أيضاً أن معدلات خفض إصابة التمور بالآفات الحشرية السابق ذكرها يتوقف على موعد الإطلاق، والكثافة العددية لشبة الطفيل، وعدد مرات الإطلاق المستخدمة.

كما استخدمت بكتيريا *Bacillus thuringiensis kurstaki* في مكافحة دودة البلح الصغرى حيث أمكن السيطرة على الآفة في العديد من المناطق بجمهورية مصر العربية وصلت إلى ٦٦٠ فدان خلال عام ١٩٩٧ م وذلك برش الأشجار بمعدل ٦٠٠ جرام/٦٠٠ لتر ماء بعد العقد مباشرة ويكرر الرش بعد أسبوعين كما يمكن خلط البكتيريا ببودرة التلك وتعفير البلح حديث العقد بخيت (٢٠٠٢). أيضاً وجد أن الرش بالمستخلص النباتي نيمازال ٥٠٪ أو ديلفين (مستحضر بكتيري حيوي) أدى إلى خفض نسبة الإصابة بدودة البلح الصغرى ودودة البلح الكبرى ودود بلح الواحات (على ١٩٩٨). كما أوصي الذويبي والشريدى (٢٠٠٦) في التجارب التي أجريت في مختبر المكافحة الحيوية بالرياض بالمملكة العربية السعودية لتقيم بعض المبيدات الحيوية وهي سبينورد، *Bacillus thuringiensis* والفيرس CYD وصنسبري 7E . بتطبيق هذه المبيدات في بداية الإصابة بدودة البلح الصغرى وفي الوقت التي تكون اليرقة خارجية وقد أعطت بكتيريا *Bacillus thuringiensis* kurstaki toxin عند استخدامها بمعدل ١كجم/١٠٠ لتر ماء نتائج جيدة وكفاءة عالية.

واستخدمت الفيروسات كأحد العناصر الحيوية في مكافحة الآفات، ومن الأمثلة على ذلك عدوى جعل نخيل الجوز *Oryctes Rhincoceros* L بواسطة الفيروس الممرض *Rhabdionvirus Oryctes* Hüger بسلطنة عمان أدى إلى انخفاض مظاهر الإصابة بالجعالات بسبب انتقال الكائن الممرض إلى الحشرات الحقلية بعد شهرين من الإطلاق حيث وصلت نسبة الإصابة بالفيرس إلى ٤٠,٧٪ مما أدى إلى انخفاض نسبة الضرر في الأشجار المصابة بجعل نخيل الجوز والذي وصل إلى ٥,٧-٣,٥ ٪ في العام الخامس والسادس من بدء الإطلاق (قناوي ٢٠٠٤).

استخدمت أيضا تقنية النيماتودا الممرضة في مكافحة أفات النخيل عن طريق رش الأشجار المصابة حول الجذوع بمعلق نيماتودي *"Heterorhabditis"* "حيث أثبتت كفاءة تلك النيماتودا الممرضة في الحقل بقتل يرقات حفارات الساق الموجودة في التربة ويرقات سوسة النخيل (البغام وموسى ٢٠٠٢). كما أظهرت سلالة النيماتودا المصرية من جنس *Steinernema* نتائج جيدة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء حيث أظهرت النتائج الحقلية نتائج معنوية في شفاء النخيل المصاب في المعاملات عن طريق الحقن مقارنة بغير المعامل (شمس الدين وعطوة ٢٠٠٤).كما وجد أن معاملة التربة حول جذوع النخيل بمنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية بالنيماتودا *Steinernema carpocapsae* أو الفطر *Beauveria bassiana* أو بهما معا تقتل ١٠٠٪ من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في اليوم الأول للمعاملة وأن نسبة القتل تنخفض مع استمرار مدة بقاء النيماتودا بالحقل حتى تصل إلى ٦,٧٪ بعد ١٦ يوما في الحقل، وأن الفطر يقتل الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بنسبة ٦٦,٧٪ ثم تنخفض مع استمرار بقاء الفطر بالحقل إلى أن تصل ١١٪ في اليوم الثامن. وقد أثبتت التجارب أنه لا يوجد تعارض بين استخدام النيماتودا والفطر الممرض للحشرات في مكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل في التربة (صالح وآخرون ٢٠٠٤) .

وجد أن زيت الياسمين التجاري له تأثيره طارد ومانع للتغذية وسام ضد اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliv.) حيث أدت معاملة أشجار النخيل عن طريق الحقن إلى انخفاض الإصابة حيث بلغ معدل شفاء النخيل المعامل ٨١,٦٪ عند استخدام تركيز ٢٠٪ من زيت الياسمين التجاري في الحقل (شمس الدين ورزق٢٠٠٤).

خامسا / التكتيكات الكيميائية Chemical Tactics

١. التعفير Dusting

قبل زراعة الفسائل تطهر جذوعها بمحلول مبيد حشري بغمرها لمدة ٥-١٠ دقائق حتى تتشبع ألياف الفسيلة لقتل أطوار اليرقات والعذارى والحشرات الكاملة إن وجدت داخل جذع الفسيلة وبعد غرس الفسيلة مباشرة في الأرض المستديمة تعفر بأحد المبيدات الحشرية المناسبة (شكل ١١) (السيهاتي ومهنا ١٩٩٥).

شكل (١١): تعفير جذوع أشجار النخيل الصغيرة
المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

تعفر قواعد الأوراق وقواعد الكرب والفراغات التي تتركها عملية فصل الفسائل والجروح الناتجة من تقليم السعف بأحد مبيدات التعفير حيث يخلط ٦٠ جم من المبيد الكيميائي مع ١٠ جرام من بودرة التلك أو دقيق الذرة وتعفر هذه الكمية لكل نخلة على أن تجرى المعاملة في الصباح الباكر باستخدام عفارات خاصة، كما يتم تعفير رأس النخلة أو ملأ قواعد الكرب مرة بعد جمع الثمار والثانية بعد حدوث الأزهار بنشارة أو رمل ممزوج بمبيد (ديبتركس ، دورسبان، سيفين) لمكافحة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة، وسوسة النخيل الحمراء (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤) (شكل ١١). ووجد أن تعفير العذوق وقمة النخلة في حالة انخفاض درجات الحرارة بمسحوق الكبريت الزراعي بمعدل ٥٠-١٠٠ جم بعد العقد بأسبوعين للنخلة حسب العمر مع

الاعتناء بتعفير الليف يقضي على أعداد كبيرة من الحلم مما يقلل من الإصابة للموسم التالي بالحلم (الزيات وآخرون١٩٩٩) .كما أن تعفير العذوق مبكرا بمبيد حشري عند التلقيح بعد ربط الشماريخ تحقق نتائج أفضل في مكافحة ديدان البلح بطريقة أحسن من الرش لأن الرش يسبب تساقط الأزهار والثمار حديثة العقد.كما أن الكثير من أشجار النخيل مرتفعة ولا يمكن رشها بشكل منتظم وقد يتعذر وجود أجهزة الرش المناسبة لدى كثير من المزارعين (الدرهم ٢٠٠٦)،كما يمكن أن يتم تطهير أماكن الجروح أو طلائها بمادة الجير (النورة) مخلوطة مع مبيد أو لف الجذع بقطعة من القماش المثقب لحماية الجذع من وضع الحشرات للبيض بطريقة مباشرة (عبد السلام وآخرون ١٩٩٣).

شكل (١١): تعفير رأس النخلة وقواعد الكرب والليف

المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

٢. معاملة التربة Soil Treatment

يمكن أن تعامل تربة أشجار النخيل التي تقل أعمارها عن خمس سنوات بأحد المبيدات الجهازية على هيئة محببات مثل كربوسلفان أو أي مبيد مناسب موصى به لمكافحة الآفات التي تعيش في جذور أشجار النخيل كسوسة النخيل الحمراء والنمل الأبيض بنثر المبيد على التربة حول

جذوع النخلة على بعد ٥٠-١٠٠ سم من الجذع ثم يخلط محبب المبيد جيدا في التربة ويروى بالماء وتعاد المعاملة بعد٢-٣ أشهر حسب حالة الإصابة (لقمة والقعيط ٢٠٠٢)

٣. الرش Spraying

بشكل عام يمكن معاملة رأس وجذع النخلة رشا كإجراء وقائي بالمبيدات الحشرية لمنع الإصابة بالآفات الحشرية ومنع فقس البيض والقضاء على اليرقات الصغيرة التي تحاول اختراق أنسجة الساق أو الحشرات الكاملة الموجودة في قواعد الأوراق وذلك باستخدام طريقة الرش بالضغط العالي وتحتاج النخلة حوالي ٥-٧ لتر وتكرر المعاملة كل ٣-٤ أشهر مع وقف المعاملة عند بداية تلون الثمار.وفي الغالب ترش جذوع النخيل مع التركيز على القمة وقواعد الكرب بأحد المبيدات التالية (سوبر أسيد ، نوفاكرون الملاثيون، الاكتيليك ، سيفين) وذلك لمكافحة الحشرات القشرية (مع إضافة زيت معدني خفيف صيفا بمعدل٢٪ وثقيل شتاء بمعدل٣٪)، ودوباس النخيل ودودة البلح الصغرى (الحم

يرة) ودود البلح الكبرى ودودة المخازن وحفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤). كما تستخدم أحد المبيدات التالية (ديكوفول،كلثين زيتي، إثيون ، أميتراز) رشا لمكافحة العناكب في حالة ارتفاع درجة الحرارة وبالكبريت الميكروني عند انخفاض درجة الحرارة (الزيات وآخرون ١٩٩٩).

أجري تقييم لفعالية بعض المبيدات الحشرية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء حيث أستخدمت عشرة أنواع من المبيدات على طوري اليرقة والحشرة الكاملة وهي (بيريمفوس ميثايل ، كوينالفوس، دايمثويت، ترايكلوروفوس، كلوروبيريفوس،دلتامثرين، سيبرمثرين، ميثيواثيون،بترين هكساكلوريد، ديازينون) وأظهرت النتائج فعالية جميع المركبات عدا مبيد كوينالفوس وقد أظهرت بعض المركبات فعالية عالية على طور اليرقة بينما كانت ضعيفة التأثير على طور الحشرة الكاملة ومن أمثلتها دلتامثرين حيث أعطى فعالية عالية على طور اليرقة بينما أظهر العكس على طور الحشرة الكاملة. بينما أظهر الكلوربيريفوس فعالية ممتازة على الحشرة الكاملة وفعالية منخفضة على اليرقة (نجيب وآخرون ١٩٩٣) . ووجد أن رش العراجين بالمبيدات التالية (ملاثيون، باسودين، سيانوكس٥٠٪،سومثيون٥٠٪) أدت إلى خفض الإصابة بدودة البلح الصغرى ودودة البلح الكبرى ودودو بلح الواحات (على ١٩٩٨).

هذا وقد أتبعت طريقة الرش الجوي في مزارع الأفلاج بالمملكة العربية السعودية وكذلك سلطنة عمان بالإضافة إلى الرش الأرضي لمكافحة دوباس النخيل بمبيد الملاثيون ٩٦٪ أو الدلتامثرين ٢,٥% أو Sumi combi (الذويبي، ٢٠٠٤). ولا ينصح بتطبيق الرش الجوي إلا عند التحقق

من انتشار الإصابة على نطاق واسع وعند عدم جدوى العمليات الأرضية (الـــدرهم والغامـــدي ٢٠٠٦). في حين أظهرت المبيدات فعالية عالية عن طريق الرش الأرضي في مكافحة الـــدوباس في تقليل أعداد الحشرة وكان أفضلها المبيد Trebon 7.5 حيث بلغت النسبة المئوية للقتـــل في الـــسنة الأولى ٩٤,٧٢% وفي السنة الثانية ٩١,٧٦%، وفي التجربة الثانية تم اختبار المبيـــد Trebon 7.5 للرشة الخريفية بعد أن أثبت فاعليته العالية في إبادة الحشرة (الخفاجي وآخـــرون ٢٠٠٣). بينمـــا وجد أن المكافحة الكيميائية للدوباس باستخدام الرش لم تعط النتائج المرجوة بسبب عدم استخدام التوقيت المناسب للرش وعدم اختيار المبيد المناسب والطريقة الصحيحة، إلا أنة يمكـــن أن تعطـــي المبيدات الجهازية نتائج جيدة، وأن المبيدات الفسفورية بالملامسة والبيرثرويدية أفـــضل إذا رشـــت بطريقة مناسبة وذلك من أعلى سعف أشجار النخيل (شكل ١٢) (الدرهم والغامدي ٢٠٠٦).

شكل (١٢): رش الأشجار بالمبيدات من أعلى لأسفل

المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

٤. حقن المبيد داخل النخلة Injection

عند اكتشاف إصابة حشرية على الساق أو الجذع في نقطة أو أكثر يمكن إتباع طرية الحقن حيث تعد أنجح وأفضل الطرق العلاجية عند استخدام المبيدات المناسبة بالتركيز الموصى بة والتطبيق بشكل جيد، حيث تحقن الأشجار حول وأعلى المناطق المصابة في جذع النخلة بخليط من المبيدات الموصى باستخدامها (شكل ١٣) بعد تخفيفها بالماء من خلال أنابيب الومنيوم (١٤مم×١٣ســـم)

كما في حقن الجذع أو الجذور بواسطة أحد المبيدات الجهازية الفسفورية الـــسارية في العـــصارة والموصى بها لمكافحة سوسة النخيل الحمراء (عبد السلام وآخرون ١٩٩٣) ومكافحة حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل (عبد المجيد وآخرون ٢٠٠٤) وقد ثبت فعاليـــة العديد من المركبات الكيميائية في علاج الآفات التي تعيش داخل جذوع الأشجار كسوسة النخيل الحمراء ومن هذه المبيدات الديسيس والدورسبان والترايكلورفون والكلوربيرفـــوس والـــديازينون حيث لوحظ توقف إفراز النخيل للعصارة اللزجة بعد حقن النخيل بهذه المبيدات.(السيهاتي ومهنا ١٩٩٥).

شكل (١٣): طريقة حقن المبيد في الأشجار المصابة بسوسة النخيل الحمراء

المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

٥. التبخير Fumigation:

تستخدم هذه الطريقة في حالات الإصابة الشديدة بسوسة النخيل الحمراء كما تستخدم في مكافحة أفات التمور في المخازن حيث تبخر التمور بعد الصرام بتعريضها لمدة ٢٤ ساعة بغاز بروميد الميثايل، أما في حالة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء فتنظف منطقة الإصابة جيدا وتزال نواتج الإصابة وأطوار الحشرة ومن ثم توضع أقراص مواد التدخين (١-٣ قرص فوسفيد الألمونيوم) أو أقراص البرادكس (٢-٤ قرص) داخل ثقب الإصابة حسب حجم التجويف ومن ثم سد الفراغات والثقوب الموجودة على الجذوع بخليط من الرمل والإسمنت لمنع تسرب الغاز لكن يعاب على هذه الطريقة فاعليتها لفترة قصيرة كما أنها لا تمنع تجدد إصابة النخيل (شكل ١٤) (عبد السلام وآخرون ١٩٩٣)

شكل (١٤): سد الفراغات والثقوب على جذوع أشجار النخيل بخليط من الرمل والأسمنت أو الجبس بعد المعاملة بالغاز لمنع تسربه

المصدر: (وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية)

مثال لأحد برنامج الإدارة المتكاملة لآفات النخيل المتبعة في الوقت الحاضر

اتبعت بدولة قطر عناصر المكافحة المتكاملة للسيطرة على أفات النخيل وذلك باستخدام ما يلي: (١) المبيدات الكيماوية، (2) الممارسات الزراعية، (٣) تطبيق إجراءات الحجر الزراعي، (٤) المكافحة الحيوية،(٥) المصائد الفيرومونية حيث أدى تطبيق هذه العناصر إلى السيطرة على تلك الآفات وخفض نسب الإصابة بها إلى ما دون الحد الحرج (الطريحي والخنجي ٢٠٠٣).كما اعتمد برنامج الإدارة المتكاملة لآفات ديدان البلح وديدان الافستيا بجمهورية مصر العربية بواحة سيوه على الاهتمام بالعمليات الزراعية مثل التقليم والتخلص من الأجزاء المصابة مع نشر طفيل التريكوجراما وقد حقق استخدام الطفيل نتائج جيدة حيث وصلت المساحة المعاملة بالطفيل إلى أكثر من ٢٠٠٠ فدان خلال موسم ٢٠٠١ م وتراوحت نسبة الخفض في الإصابة بالآفات المختلفة من ٧٥ - ٩٣% مقارنة بالمساحات التي لم يستخدم فيها الطفيل حيث تراوحت بين ٤٨ – ٥٦,٨٦ % (بخيت ٢٠٠٢). كما وجد أن المكافحة المتكاملة باستخدام الطرق الحيوية بجمهورية مصر العربية أدت إلى خفض الإصابة بحشرات الأفستيا *(Cadra cautella* و *Cadra calidella)* والحميرة *Batrachedra amydraula* وأبو دقيق الرمان *Virachola livia* وتقليل الخسارة الناتجة عنها (علي ١٩٩٨).

وفيما يلي ملخص للبرنامج المقترح لإدارة الآفات الحشرية لأشجار النخيل:

تبين من خلال الدراسات السابقة أن سوسة النخيل الحمراء تعد من أخطر الآفات التي تهدد نخيل التمر في الوطن العربي بالإضافة إلى العديد من الآفات التي تسبب أضرار كبيرة لأشجار النخيل والتمور ومن أهمها دودة البلح الصغرى والكبرى وحفارات الساق ودوباس النخيل والحشرات القشرية والعناكب الحمراء وحشرات الأفستيا التي تصيب التمور في الحقول والمخازن لذا يُقترح إتباع الوسائل التالية كبرنامج إدارة لهذه الآفات :-

١. التشديد على الحجر الزراعي الداخلي والخارجي لمنع دخول أي أفات جديدة ومنع انتشار الإصابات من أشجار النخيل المصابة إلى السليمة.
٢. تعاون المزارعين بتقيدهم بالأنظمة وسرعة إبلاغ الجهات المختصة بوجود إشتباه بالإصابة
٣. مراقبة ومتابعة الآفات باستمرار متابعة دقيقة ومستمرة وأخذ العينات والعمل على إبقاء أعداد الآفات دون مستوى الحد الحرج.

٤. التخلص من الأشجار المصابة بشدة بسوسة النخيل الحمراء بتقطيعها وحرقها ودفنها داخل المزرعة.

٥. الاهتمام والعناية بخدمة الأشجار من عزيق وتسميد جيد وري منتظم ومسافات زراعية مناسبة وذلك لجعل أشجار النخيل أكثر مقاومة ضد الإصابة بالآفات الحشرية.

٦. الاهتمام بنظافة بساتين النخيل من حيث إجراء عمليات التقليم وإزالة الكرب والليف والسعف القديم والرواكيب والحشائش ومخلفات المحصول والتمور المتساقطة حتى لا تكون مصدر للعدوى وتكرار الإصابة بالآفات الحشرية.

٧. تكييس العذوق والتمور بواسطة شبك أو تل بلاستيكي لتقليل نسبة الخسائر التي تحدثها الآفات الحشرية للتمور.

٨. تطبيق تقنية المصائد الضوئية للآفات التي تنجذب للضوء مثل حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل وحفار سعف النخيل للإقلال من أعدادها أثناء فترة ظهورها.

٩. استخدام تقنية المصائد الفيرمونية لمراقبة مجتمعات الآفات الحشرية في الحقول والمكافحة المباشرة للحشرات عن طريق جذبها بأعداد كبيرة, ثم قتلها أو إستغلالاها في تعزيز المكافحة البيولوجية للحشرات التي تنجذب للفيرمونات الملوثة بالمسببات المرضية مثل فطر *Beauveria bassiana* والتي أثبتت فعاليتها لمكافحة سوسة النخيل الحمراء وخفض نسب الإصابة بها إلى ما دون الحد الحرج.

١٠. الرش بالمبيدات الحيوية المتوفرة في السوق المحلية والتي أثبتها جدواها في مكافحة الآفات كالمنتجات التي تحتوي على بكتيريا*Bacillus thuringiensis* أو سمومها أو شبة طفيل التريكوجراما *Trichogramma evanescens* أو الفيروس CYD في بداية الإصابة بديدان البلح. أو بواسطة النيماتودا الممرضة *Rhabdionvirus Oryctes* Hüger والتي اتضحت جدواها في مكافحة جعل نخيل الجوز *Oryctes Rhincoceros* L ، أو نيماتود *Steinernema carpocapsae* أو فطر *Beauveria bassiana* أو بهما معا لمكافحة سوسة النخيل الحمراء.

١١. عند فشل طرق المكافحة السابقة يمكن التدخل بالمبيدات الكيميائية المتخصصة عند اشتداد الإصابة باستخدام المبيد المناسب والطريقة المثلى في تطبيق المبيد والموعد المناسب للرش وإتباع إستراتيجية واضحة لمنع حدوث المقاومة للآفات بالمبيدات.

١٢. عند انتشار الإصابة على نطاق واسع بدوباس النخيل يفضل الرش الجوي بالطائرات عند عدم جدوى العمليات الأرضية وذلك بالمبيدات المتخصصة وبالتوقيت المناسب مع مراعاة وقف عمليات الرش بالمبيدات الكيميائية قبل تلون الثمار.

المراجع العربية:

باعنقود ، سعيد عبد الله وصالح عمر البيتي .(٢٠٠٥). رصد حفارات عذق/ساق النخيل *Oryctes spp* في المصائد في الفترة من آذار/مارس ٢٠٠٣ – شباط/فبراير ٢٠٠٤ في منطقة سيئون محافظة حضرموت. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، ٩(٢): ٢٢-٢٢٨.

بخيت، حسن قاسم (٢٠٠٢). أوضاع المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة في جمهوره مصر العربية. ورشة العمل القومية حول استخدام المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة. دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

البغام، سعيد حسن ؛ صلاح عبد الله موسى (٢٠٠٢). أوضاع المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة في دولة الإمارات العربية المتحدة. ورشة العمل القومية حول استخدام المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة. دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

الجمعية التعاونية الزراعية في المدينة المنورة .(٢٠٠٤). سوسة النخيل الحمراء http://www.tawunia.com/clinic-Redpalmweevil.htm

الخفاجي، عبد الستار عبد الله؛ ناصر عبد الصاحب ؛ تضامن اسكندر. (٢٠٠٣). اختبار مبيدات كيماوية جديدة لمكافحة حشرة الدوباس ودراسة تأثير الرشتين الخريفية والربيعية باستخدام المبيد Trebon 7.5 ULV. المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

الخنجي، عبداللة صفر .(٢٠٠٢). أوضاع المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة بدولة قطر. ورشة العمل القومية حول استخدام المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة. دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

الدريهم، يوسف ناصر .(٢٠٠٦). ديدان البلح. نشرة إرشادية، إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية ، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

الدريهم، يوسف ناصر ؛ عبيد الله محمد الغامدي .(٢٠٠٦). حشرة دوباس النخيل. نشرة إرشادية، إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

الدنقلي، الزروق أحمد وحلومة محمد كرة .(٢٠٠٣). الآفات الاقتصادية على نخيل التمر بليبيا. المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

الذويبي، محمد الحبيب .(٢٠٠٤). أفات النخيل. المجلة الزراعية المجلد٣٥ العدد الثالث. وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

الذويبي، محمد الحبيب وعبد العزيز الشريدي. (٢٠٠٦). المكافحة الحيوية لدودة البلح الصغرى *Batrachedra amydraula* . نشرة فنية صادرة من مختبر المكافحة الحيوية، إدارة وقاية المزروعات، وزارة الزراعة، المملكة العربية السعودية.

الزيات ، محمد محمود؛ حسن عصام الدين لقمة؛ صالح إبراهيم القعيط؛ خالد العتيبي.(١٩٩٩). حلم الغبار على نخيل التمور. نشرة إرشادية رقم ١٩٩. إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

السيهاتي، علي ؛ عمر آل مهنا .(١٩٩٥). نشرة إرشادية عن مكافحة سوسة النخيل الحمراء. إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية.

الطريحي، عماد حسين؛ عبد الله صفر الخنجي .(٢٠٠٣). المكافحة المتكاملة لآفات النخيل في دولة قطر. المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

العجمة، عبد الله محمد .(٢٠٠٢). أوضاع المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة بالمملكة العربية السعودية. ورشة العمل القومية حول استخدام المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة. دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

المديوني، جودة؛ محمد حبيب الذويبي .(٢٠٠٣). دراسة تأثير العقم الوراثي في سلوكية عثة التمور. المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، ليبيا.

شبانه، حسن، منصور إبراهيم منصور؛ صالح عبدا لله أكروت، ؛ وليد محمد الصفدي. (١٩٩٦). استخدام الأكياس البلاستيكية المشبكة لحماية الثمار من بعض الآفات وتقليل نسبة الفاقد خلال فترة نضجها. نشرة فنية رقم ن/١٢ إدارة الأبحاث والنتاج الزراعي، وزارة الزراعة والثروة السمكية، دولة الإمارات العربية المتحدة .

شمس الدين، محمد مصطفى؛ عدوة أحمد عطوه. (٢٠٠٤). القدرة الإمراضية للنيماتودا المصرية المنتمية لجنس *Steinernema* والمستخدمة ضد سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorous ferrugineus* (Oliv.). المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة ، مصر.

شمس الدين محمد مصطفى ومحمد زين العابدين رزق. (٢٠٠٤). زيت الياسمين التجاري كطريقة جديدة وآمنة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة، مصر.

صالح ،محمود محمد؛ جمال الدين حجازي؛ محمد سالم عبد الواحد سالم؛ سليم بولس حنونيك؛ عمر عيسى آل مهنا؛ محمد أحمد آل حجي .(٢٠٠٤) . مدة بقاء النيماتودا *Steinernema Carpocapsae* والفطر *Beauveria Bassian* في التربة حول جذوع النخيل ودور ذلك

في مكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء. المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة ، مصر.

عباس ، محمد سمير توفيق .(٢٠٠٢). التطورات الحديثة للبحوث والتطبيق للتقنيات الحيوية للمكافحة الحيوية للحشرات الزراعية في المنطقة العربية والعالم. ورشة العمل القومية حول استخدام المكافحة الحيوية للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة. دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

عباس، محمد سمير توفيق (٢٠٠٤). استخدام طفيل التريكوجراما لمكافحة بعض الآفات الهامة في مصر. المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة، مصر.

عبد السلام، خالد سعد؛ جميل برهان الدين السعدني؛ أحمد سلامة؛ محمد ابراهيم عبد المجيد؛ محمد عبداللة رزق؛ محمد صلاح الدين محجوب؛ على محمد مقبول.(١٩٩٣). الوضع الحالي لآفات نخيل البلح وطرق مكافحتها في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.إصدارات ندوة النخيل الثالثة بالمملكة العربية السعودية، المجلد الثاني، ٦٣٢ صفحة.

عبد المجيد، محمد إبراهيم؛ زيدان هندي عبد المجيد؛ جميل برهان السعدنى .(٢٠٠٤). الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات نخيل التمر.كانزا جروب للنشر، جمهورية مصر العربية .

على ، محمد علي؛ منير محمد متولى؛ عبد ربه عيد حسين (٢٠٠٤). إطلاق طفيل البيض *Trichogramma evanescens* في بساتين نخيل التمر بالواحات البحرية كعامل بيئي حيوي لخفض معدلات الإصابة بالآفات الحشرية التي تصيب نخيل التمر . المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات. القاهرة ، مصر.

على محمد ، منير متولي؛ أحمد لطفي عبد السلام؛ عبد ربة عيد حسين.(١٩٩٣). إصابة البلح المتبقي على نخيل البلح في فصل الشتاء ببعض حشرات حرشفية الأجنحة وإمكانية الحد من تلك الإصابة. إصدار ندوة النخيل الثالثة، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية.

على، محمد على (١٩٩٨) المكافحة المتكاملة لآفات البلح الحشرية ودورها في رفع إنتاجية التمور بالواحات البحرية. مركز البحوث الزراعية، مصر.

قناوي، م. مجدي (٢٠٠٤) المكافحة البيولوجية لجعل نخيل الجوز *Oryctes Rhincoceros L* بإستخدام الفيرس *Rhabdionvirus Oryctes* Hüger في سلطنة عمان. المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، القاهرة، مصر.

لقمة ، حسن عصام الدين وصالح بن إبراهيم القعيط.(٢٠٠٢). سوسة النخيل الحمراء والاقتراب من الإدارة المتكاملة لمكافحتها. كتيب إرشادي، إدارة الإرشاد والخدمات الزراعية، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، ١٧٤ صفحة.

مراد، أحمد كمال.(٢٠٠٠). الإدارة المتكاملة لبعض أفات نخيل البلح بمنطقة أدكو، محافظة البحيرة. تقرير فني لمشروع بحثي ممول من المجالس الإقليمية للبحوث والإرشاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، مصر.

مشعل، منى ،باسل عبيدات ورنا الغنميين.(٢٠٠٢). مسح آفات النخيل في الأردن ٢٠٠٠/٢٠٠٢.

نجيب، محمد أنيس.(١٩٨٩). المصائد الضوئية كأحد طرق المكافحة المتكاملة لحفارات نخيل التمر. نشرة فنية رقم (٢) الطبعة الثانية ، هيئة إدارة وتشغيل مشروع الري والصرف بالإحساء، وزارة الزراعة والمياة، المملكة العربية السعودية.

نجيب، محمد أنيس؛ عمر عيسى المهنا؛ أحمد عبد المحسن الحسن.(١٩٩٣). مكافحة سوسة النخيل الحمراء بمنطقة القطيف بالمملكة العربية السعودية .إصدارات ندوة النخيل الثالثة. المملكة العربية السعودية

وزارة الزراعة والمياه بالمملكة العربية السعودية. فلم وثائقي عن سوسة النخيل الحمراء بالمملكة العربية السعودية .

المراجع الأجنبية:

Abraham, V. A. and Kurian, C. (1979) An Integrated Approach to the control of *Rhynchophorous ferrugineus* L. the Red Weevil of coconut palm, paper presented at the fourth session of the F.A.O. Technical Working Party on Coconut Production, protection and Processing .Kingston. Jamaica,14-25.

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

Al-Deeb, M. A. ; Abdullah M. ; Al-Amiri, S. H. Al-Bagham and Salah A. Musa.(2004). An IPM program for the Red Palm Weevil Control in the United Arab Emirates. Ministry of Agriculture and Fisheries. Dubai, United Arab Emirates.

Aldryhim, Y., and S. Albukiri .(2003). Effect of Irrigation on Within-grove Distribution of Red Palm Weevil *Rhynchophorous ferrugineus*. Agriculture and Marine Science , 8(1): 47-49.

FAO.(2002) Date Palm Cultivation. http://www.fao.org/docrep

Rochat, D.; Mohammadpoor K.; Malosse C.; Avand-Faghih A.; Lettere M.; Beauhaire J.; Morin J. P.; Pezier A.; Renou M.; Abdollahi G. A. (2004). Male aggregation pheromone of date palm fruit stalk borer *Oryctes elegans*. J.Chem. Ecol.30(2):387-407.

Vidyasagar, P. S., M. Hagi, R. A. Abozuhairah, O. Mohanna, and A. Saihati, A. 2000. Impact of mass pheromone trapping on red palm weevil: adult population and infestation level in date palm gardens of Saudi Arabia. The Planter, Kuala Lumur 76 (891): 347-355.