

مقدمة

يعتبر النخيل *Phoenix dactylifera L.* من أقدم أشجار الفواكه في العالم، ويقدر عدد النخيل في العالم بحوالي ١٠٠ مليون نخلة منها ٦٢ مليون مزروعة بالعالم العربي. ويصاب النخيل بالكثير من الآفات أهمها سوسة النخيل التي اقتحمت العديد من الدول العربية في السنوات الحديثة. فقد سجلت لأول مرة في المملكة العربية السعودية في ١٩٨٧م (١٤٠٧ هجري) بالقطيف.

وسوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus Olivier*) تتبع فصيلة السوس (*Curculionidae*) من رتبة غمدية الأجنحة (*Coleoptera*) التي تندرج تحت صف الحشرات (*Insecta*) - شعبة مفصليات الأرجل (*Arthropoda*) في المملكة الحيوانية (*Animalia*).

وتسبب هذه الآفة في ضرر بالغ بثروة النخيل يهدد وجودها، فهي قادرة على إفراغ قلب النخلة من صلابته وتجفيف العصاره به، وبذلك فهي تستطيع في خلال أسابيع معدودة أن تقضي على جهد متصل في زراعة النخيل على مدار سنوات. والحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء قادرة على الطيران لمسافات طويلة وهي بذلك تستطيع أن تصيب عدد كبير من النخيل فتحول بساتين النخيل إلى منطقة موبوءة. ولذلك فإن وجود الإصابة ولو بنسبة قليلة في عدد من النخيل كفيلاً بأن تسيطر على نخيل المزرعة ما لم يتم القضاء عليها نهائياً وتنتقل إلى بساتين أخرى، فمثلاً ظهرت الإصابة في المنطقة الوسطى بالإمارات في ١٣ بستانا عام ١٩٩٠ ثم ارتفع هذا الرقم إلى ١١٨ بستانا في العام التالي، ويتضافر كل الجهود في الدولة انخفض هذا الرقم إلى النصف أو يزيد قليلاً في عام ١٩٩٣، وهذا يعني صعوبة القضاء عليها، كما يعني هذا أن خطر الانتشار داخلياً في البستان المصاب وخارجياً من بستان مصاب إلى آخر غير مصاب لا يزال موجوداً. ولهذا الآفة القدرة على مهاجمة كل أنواع النخيل المعروفة، ففي منطقة الخليج العربي ومصر تتركز الإصابة على نخيل التمر والفحول، إلا أنها قد تصيب أيضاً نخيل الزيت والنجيل ونخيل الزينة وغيرها من أنواع النخيل في مناطق انتشارها الأساسية بدول شرق آسيا عامة.

وتتميز سوسة النخيل الحمراء بخصوبة عالية تزيد من خطرها الشديد، وهكذا يتأكد أن مكافحتها مهمة صعبة إذ تتطلب بحثاً مستمراً يكشف نقاط ضعفها وقوتها ليجد العلاج المناسب الذي يستغل نقاط ضعفها فيزيديها ويتعامل مع نقاط قوتها بتحويلها إلى نقاط ضعف إن أمكن.

وصف الحشرة

يتميز بيض هذه الآفة بأنه بيضاوي الشكل لونه أبيض سمّي وطول البيضة حوالي ٢ ملم. أما اليرقة فهي عديمة الأرجل لونها أبيض مصفر ولها ١٣ حلقة، لون الحلقتين المجاورتين للرأس بني فاتح والحلقة الأخيرة مسطحة لها أطراف بنية خشنة ، ويبلغ طول اليرقة عند اكتمال نموها حوالي ٣.٥-٥.٥ سم وقطرها ١.٨-٢.٢ سم ولها رأس بني يحمل فكوكاً قارضة قوية جداً مما يجعلها قادرة على قرض واختراق خشب النخيل. والعذراء مكبلة داخل شرنقة تصنعها اليرقة من ألياف النخل. ويبلغ طول الحشرة الكاملة ٢.٥-٤.٠ سم لونها بني محمر ويوجد عدد من النقاط السوداء على ظهر الحلقة الصدرية، وللحشرة خرطوم طويل أكثر طولاً في الأنثى عن الذكر، كما يتميز خرطوم الذكر بوجود مجموعة من الزغب على سطحه العلوي.



البيضة



اليرقة



العذراء

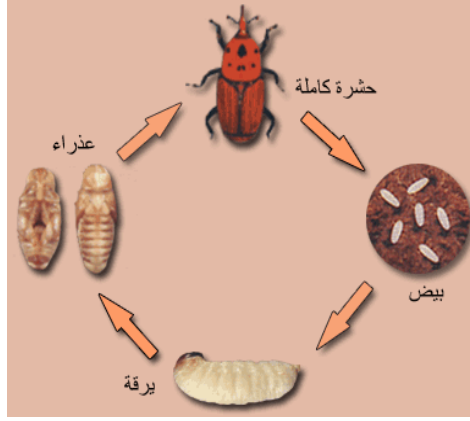


الحشرة الكاملة

الأطوار المختلفة لسوسة النخيل الحمراء (بولانا فيدياسيقار وصالح الدوسري، ٢٠١١)

دورة الحياة

تضع الحشرات الكاملة بيضها فرادى في مواطن الضعف بالنخلة كالثقوب والجروح، حيث تضع الأنثى الواحدة من ٢٠٠ إلى ٥٠٠ بيضة، ويفقس البيض بعد حوالي ٢-٦ أيام تبعاً للظروف الجوية السائدة بالمنطقة عن يرقات صغيرة. وتتراوح فترة حياة اليرقة ما بين ٤٠-٦٠ يوماً حيث تنسلخ خلالها اليرقة أربع انسلاخات ولها خمسة أعمار، وتنتقل اليرقة بعد ذلك إلى مرحلة العذراء التي تستغرق مدتها من ١٢-٢٠ يوماً، ثم تخرج الحشرة الكاملة من الشرنقة ويتراوح عمرها من ٧٦-١١٣ يوماً. وعموماً للحشرة أكثر من جيل في العام.



دورة حياة سوسة النخيل

(<http://3.bp.blogspot.com/-TUbFKACcjG0/UNAsQAlnz9I/s1600/36487.gif&w>)

مظاهر الإصابة والضرر

في بداية الإصابة يقل إنتاج النخيل ثم تذبل رأس النخلة وتصفّر ثم تجف الأوراق، ومع تقدم الإصابة تتهتك الأنسجة الداخلية لساق النخلة ويتحول إلى أنبوبة مملوءة بالأنسجة المتحللة ونفايات الحشرة وتصبح ذات رائحة كريهة مميزة ويخرج سائل بني لزج من ساق النخلة المصابة نتيجة الإفرازات والتخمرات الحادثة بالأنسجة، وبفحص الثقوب المتواجدة على ساق النخلة نلاحظ وجود ألياف ممزوجة بواسطة هذه الحشرة، وبذلك يصبح ساق النخلة سهل الكسر إذا تعرض لرياح قوية أو أي مؤثر خارجي آخر. وأيضاً من أعراض الإصابة أنه يسهل فصل الخلف من النخلة الأم ويصبح مكانها عبارة عن فجوات يظهر فيها الأطوار المختلفة للحشرة، كما يسهل نزع قواعد الأوراق الموجودة على الساق. وتتواجد في نهاية هذه القواعد شرائق العذارى أما الحشرات الكاملة فإنها تختبئ في التجويف بين قواعد الأوراق والساق. وفي النهاية تذبل الجمارة (القمة النامية) ثم تموت النخلة. أما إذا بدأت الإصابة في الجمارة فإن النخلة تموت سريعاً.

وتعتبر اليرقات أخطر أطوار الحشرة حيث تتغذى بشراهة بأجزاء فيها الفارضة على الجذع حيث يمكن الاستماع إلى صوت تغذيتها داخل النخلة محدثة أنفاقاً في النخلة وفي نفس الوقت تدفع الألياف إلى الخارج مغلفة فتحة الدخول.



سقوط قمة النخلة بسبب الأضرار الناتجة عن الإصابة



سائل بني لزج يخرج من نخلة مصابة



ألياف ممزوجة بواسطة السوسة قرب ثقب في ساق النخيل

أعراض الإصابة بسوسة النخيل الحمراء (بولانا فيدياسيقار وصالح، الدوسري، ٢٠١١)

طرق المكافحة

نظراً للسهولة الواضحة في مكافحة هذه الحشرة بسبب ارتفاع خصوبتها وقدرتها على الطيران لمسافة طويلة، وحيث أن المظهر الخارجي للنخلة المصابة لا يتيح بسهولة فرصة تشخيص الإصابة في مراحلها الأولى، فإن هناك عدة طرق تتضافر في تطبيقها لمكافحة هذه الآفة، ومن هذه الطرق الحجر الزراعي الذي يمنع نقل فسانل النخيل من المناطق المصابة إلى المناطق الغير مصابة، والمكافحة الزراعية التي تعتمد على نظافة البساتين وتجنب جرح النخلة وغيرها من العمليات الزراعية، والمكافحة الميكانيكية حيث يتم التخلص من النخيل المصاب بما فيه من أطوار مختلفة من الحشرة. أيضاً من طرق المكافحة استخدام المبيدات الكيماوية حيث ترش قواعد السعف وقلب النخلة والجروح الناجمة عن عمليات الخدمة وذلك لتجنب هروب الحشرة أو وضع بيض عليها كما انه يمكن صب محلول مبيد ذو خاصية نفاذية عالية حول جذع النخلة بعد تعطيشها لكي تسحبها داخلها مع تكرار هذه العملية مرة أخرى بعد أسبوعين. كما يتم

التبخير بوضع الأقراص الكيماوية في الفجوات الموجودة بالنخلة أو بعمل حفرة فوق مكان الإصابة ويوضع ١-٢ قرص ويغلق عليه بالإسمنت والجبس جيدا.

وحتى الآن لم تستطع المبيدات الحيوية أن تدخل في تنافس مع المبيدات الكيماوية لأن الأخيرة لا تزال أكثر فاعلية الأمر الذي يتطلب تحسينات في المبيدات الحيوية لزيادة كفاءتها. ورغم ذلك فإن استخدام المبيدات الحيوية في تكامل مع المبيدات الكيماوية يرجع أهميته لعدة أسباب أهمها:

(أ) تقوم بدور فعال في مكافحة الحشرات المقاومة للمبيدات، وتقلل من ظهور صفة المقاومة في الآفات الحشرية.

(ب) تؤدي إلى تقليل الكميات المستخدمة من المبيدات الكيماوية.

وفي الآونة الأخيرة تعتمد مكافحة الآفات على تخطيط متكامل وطويل الأمد يطلق عليه "الإدارة المتكاملة للآفات (Integrated Pest Management-IPM)" حيث تعتمد على مبادئ بيئية تجمع وسائل متعددة لرفع نتائج عمليات مكافحة على المدى الطويل، إذ يهدف هذا الاتجاه إلى تقليل استعمال المبيدات الكيماوية بما يسمح بفاعلية أكثر للأعداء الحيوية وعدم تلويث البيئة، وبالتالي تصبح مكافحة الحيوية واحداً من المكونات الهامة لهذه الإدارة.

وتشمل مكافحة الحيوية على استخدام الطفيليات والمفترسات والمسببات المرضية وكذلك النباتات المقاومة، كما تشمل أيضا تعقيم الذكور أو المعالجة الوراثية التي تعمل إدخال عوامل مميتة للآفة، وأيضاً الاعتماد على بعض الطرق الأخرى مثل الفرمونات والهرمونات والجاذبات ومضادات التغذية وغيرها من الطرق التي تؤدي إلى مكافحة الحشرة، ويشار إلى هذا الاتجاه بالمكافحة شبه الحيوية أو البيوتكنيكية Parabiological or biotechnical control والذي اعتبر حالياً امتداداً للمكافحة الحيوية.

وهنا سوف نلقي الضوء على مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء، والتي تشمل:

١. المسببات المرضية

هي عبارة عن كائنات دقيقة (مثل الفيروسات والبكتيريا والفطر والبروتوزوا والنيماطودا) تسبب أمراضاً للآفات، وقد أجريت بعض الدراسات وأوضحت أن سلالات من أنواع النيماطودا *Heterorhabditis bacteriophora* و *H. indicus* و *Steinernema* sp. استطاعت أن تقضي على سوسة النخيل في وقت قصير وتكاثرت داخل جسم الحشرة الكاملة لتخرج منه بعد اكتمال دورة حياتها بعشرات الآلاف والتي تبدأ في البحث عن حشرات أخرى لتعيد دورة حياتها عليها ومن ثم تقضي عليها. وهذه الأنواع من النيماطودا تتحمل المعيشة في درجة الحموضة (pH) الموجودة في النخلة المصابة (pH=٥) أو السليمة (pH=٧) على حد سواء وبالتالي يتسع مدى نشاطها. وتتكاثر هذه النيماطودا سريعاً في دم الحشرة محدثة تسمم دموي (Septicemia) وموت الحشرة العائل في خلال ٤٨-٧٢ ساعة. وقد تكمل النيماطودا أكثر من جيل داخل جسم الحشرة الواحدة. وتختلف فترة حياة النيماطودا باختلاف الظروف البيئية والعائل

الحشري فتتراوح بين ٥-١٠ أيام من تاريخ دخولها جسم الحشرة العائل وحتى خروج الطور المعدي التالي من الحشرة الميته.

وهناك اتجاه لاستخدام هذه النيما تودا النافعة في نطاق الإدارة المتكاملة للآفات عن طريق الإدخال الدائم لها مع آفة لا تتواجد معها طبيعياً شريطة قدرتها على التكيف مع الوسط الجديد وهذا ما يطلق عليه المكافحة الحيوية التطبيقية (Applied Biocontrol)، فمثلاً نجد أن سلالات نيما تودا الحشرات المصرية أكثر ملائمة للتكيف مع مناطق إصابة سوسة النخيل في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات من تلك السلالات المستوردة من أمريكا وأوروبا وذلك للتشابه النسبي بين البيئات (Agroecosystems) في الوطن العربي واختلافها الحاد عن أوروبا وأمريكا.

وفي أوروبا وأمريكا استطاعت شركات كبرى أن تنتج بعض المستحضرات النيما تودية تجارياً مع العمل المستمر على تحسين هذه المستحضرات لزيادة تحملها للظروف البيئية الغير مناسبة مثل الحرارة والجفاف وأشعة الشمس.



يرقات سوسة النخيل الحمراء ميته بفعل الإصابة بالنيما تودا وبجوارها النيما تودا التي خرجت منها

(<http://jobspapa.com/plant-and-insect-parasitic-nematodes.html>)



أعراض إصابة البرقات والعذاري والحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء بالنيما تودا

(<http://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST9٩Z1٦٤٢٩٢&id=٦٤٢٩٢>)



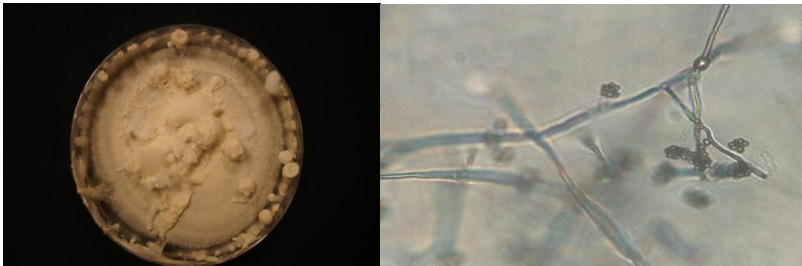
كما أوضحت العديد من الدراسات أن كل من *Beauveria bassiana* و *Metarhizium anisopliae* و *Paecilomyces farinosus* و *Nomurae arileyi* و *Verticillium lecanii* و *Coelmomycetes stegomyiae* و *Entomophthora spp.* و *Calvatia carnifomis* هي أكثر أنواع الفطريات استخداماً في مجال مكافحة الحيوية. فقد تم عزل الفطر *M. anisopliae* من بعض الخنافس ثم تم تطبيقه على النخيل فحدثت عدوى لبعض الحشرات التي تصيب النخيل.

وفي المملكة العربية السعودية أظهر الفطر *M. anisopliae* والفطر *B. bassiana* فعالية في مكافحة الأطوار المختلفة من سوسة النخيل، وأمكن الاستفادة من إطلاق الذكور الملوثة بهما واستخدامهما كأحد وسائل مكافحة الحيوية لسوسة النخيل مع إمكانية زيادة فعالية هذه الوسيلة عن طريق استنباط سلالات فطرية ذات قدرة مرضية عالية واحتفاظها بحيويتها لأطول فترة ممكنة تحت الظروف القاسية من مناخ المملكة. وفي منطقة القصيم تم عزل سلالة من فطر *B. bassiana* لها كفاءة في مكافحة سوسة النخيل. أيضاً تم تسجيل فطر *Aspergillus sp.* كمسبب مرضي لسوسة النخيل الحمراء.

كما سجلت بعض أنواع البكتريا مثل *Bacillus sphaericus* و *B. megaterium* و *B.* و *laterosporus* وفيروس *Cytoplasmic polyhedrosis* كمسببات مرضية ليرقات سوسة النخيل وبتطبيقها ضد الحشرة أظهرت كفاءة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء.



إصابة سوسة النخيل الحمراء بفطر *B. bassiana* (بولانا فيدياسيفار وصالح الدوسري، ٢٠١١)



شكل جراثيم الفطر

مزرعة للفطر تم تنميتها على بيئة بالمعمل

سلالة محلية من فطر *B. bassiana* تم عزلها من منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية

(تصوير د. جمال الدين حامد إبراهيم - مركز الأبحاث والوقاية في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية بجامعة القصيم)



منظر بطني

منظر ظهري

إصابة سوسة النخيل الحمراء بفطر *Aspergillus* sp.

(تصوير د. جمال الدين حامد إبراهيم - مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحويبة والمعلومات الزراعية بجامعة القصيم)

وقد أجريت بعض التجارب بالمملكة العربية السعودية لدراسة تأثير النيماتودا وفطر *B. bassiana* على سوسة النخيل الحمراء تحت الظروف الحقلية، حيث تمت معاملة التربة حول جذوع النخيل بمنطقة القطيف بالنيماتودا أو الفطر أو بهما معاً، وأوضحت النتائج أن النيماتودا تقتل ١٠٠% من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء في الأيام الأولى للمعاملة وأن نسبة القتل تنخفض بمرور الوقت حيث تصل إلى ٦.٧% بعد ١٦ يوماً، أما الفطر فيقتل 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 تعارض بين استخدام النيماتودا والفطر الممرض للحشرات في التربة لمكافحة الحشرات الكاملة لسوسة النخيل.

٢. الطفيليات والمفترسات

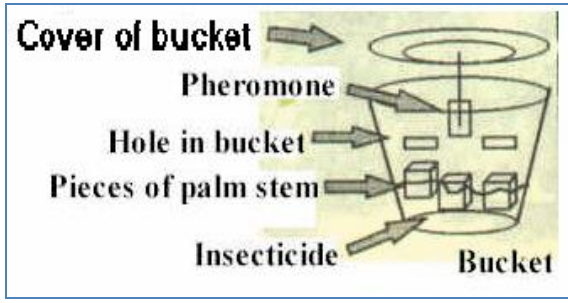
تهاجم بعض الطفيليات يرقات سوسة النخيل الحمراء، ومن هذه الطفيليات نوع من الدبابير يسمى *Scolia erratica* Smith (Hymenoptera: Scoliidae)، ونوع من الذباب يسمى *Calliphoridae sarcophaga* (Diptera: Calliphoridae).

كما تم تسجيل نوع من الأكاروسات المفترسة على حشرة سوسة النخيل الحمراء يسمى *Tetrapolypus rhynchophori* Ewing (Acari: Pymotidae)، كما سجلت حشرة إبرة العجوز المفترسة *Chelisoche morio* (Fabricius) (Dermaptera: Forficulidae)، حيث ذكر أن هذه الحشرة المفترسة يمكن أن تفترس خلال فترة حياتها حوالي ٦٦٢ بيضة أو ٦٣٣ يرقة حديثه الفقس من سوسة النخيل الحمراء. بالإضافة إلى ما سبق فقد استوردت الهند نوع من البق من تنزانيا معروف انه مفترس للأطوار الكاملة لحفار العذوق وله القدرة أيضا على افتراس اليرقات والحشرات الكاملة لسوسة النخيل

الحمراء، وهذا النوع يسمى (*Platyerislae vicollis* Distant (Hemiptera: Reduviidae) وتجري العديد من الدراسات لتفعيل دور هذه الطفيليات والمفترسات في مكافحة سوسة النخيل الحمراء.

٣. المصائد الفرمونية والغذائية

جذب أو اصطياد أعداد كبيرة من الحشرات الكاملة لسوسة النخيل الحمراء من العوامل الهامة في تقليل أعدادها، ويؤدي استخدام المصائد إلى التعرف على وجود الآفة في منطقة ما، وكذلك التخلص من أعداد كبيرة منها. ومن الوسائل الهامة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء استعمال الفرمون التجمعي مع قطع من جذع النخيل أو قطع من قصب السكر المغمورة بمحلول المبيد المناسب في المصيدة السعودية على أن يعلق الفرمون التجمعي بوسط الغطاء كما هو موضح بالشكل.



مكونات المصيدة السعودية

(<http://badr.forumy.biz/t٢٣٩٩-topic>)

والفرمون هو عبارة عن مادة جاذبة لذكور وإناث حشرة سوسة النخيل في أعداد مجمعة، ويتم إعداد المصيدة باستخدام كبسولة من الفرمون للهكتار تستمر لمدة تتراوح بين ٣-٤ أشهر، حيث تعلق المصيدة في جذع النخلة على ارتفاع ١٥٠-١٨٠ سم أو توضع في التربة، وتحتوي المصيدة على محلول مبيد مناسب وبه بعض قطع جنوع النخيل، ويتم تغيير قطع جنوع النخيل بالمصيدة كل ١-٢ أسبوع، حيث يجذب الفرمون الحشرة ويوقعها في محلول المبيد.



في التربة



على ساق النخيل

وضع المصيدة الفرمونية السعودية (بولانافيديا سيقار وصالح الدوسري، ٢٠١١)

(<http://www.albayan.ac/across-the-uae/١١٨٥٨٠٢٥٤٦٢٤١٢٠٠٧٠٨٠٤١٠٧٨٠١٧٢>)

المراجع

- العبد المحسن، عبد المحسن محمد حسين. ١٩٨٧. التسجيل الأول لسوسة النخيل الحمراء في المملكة العربية السعودية. الزراعة في العالم العربي. ٣. ١٥-١٦.
- الساعدي، هادي علوان محمد. ٢٠١٠. تقويم فاعلية الفطر *Calvatia carniifomis* في مكافحة البيولوجية لسوسة النخيل الحمراء (Coleoptera: Curculionidae) ،Diyala Journal Fore Pure Sciences. Curculionidae) ٦(٢): ١٣٧-١٤١.
- الزراعة والتنمية في الوطن العربي/المنظمة العربية للتنمية الزراعية/العدد الثاني/١٩٩٦.
- المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي (١٩٩٩). المؤتمر الدولي في مكافحة الحبيوية للأفات الحشرية الزراعية - جامعة حلب - سوريا ٢٤-٢٨ أكتوبر.
- بولانا فيدياسيقار وصالح الدوسري. ٢٠١١م. الإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv ، كرسي أبحاث النخيل والتمور - جامعة الملك سعود، منشور رقم ١.
- Ferran, P. (١٩٨١). Pest control by the fungi *Beauveria* and *Metahrizium* in "Microbial control of pests and plant diseases ١٩٧٠-١٩٨٠" edited by H.D. Burges. Page ٤٨١-٤٧٣. Academic Press, London.
- Hall, R.A.(١٩٨١). Control of whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* and cotton aphids, *Aphis gossypii* in glasshouse by two isolates of the fungus, *Verticillium lecanii*. Ann. Appl. Biol, ١٠١: ١-١١.
- Lever, R.J.W. (١٩٦٩). Pests of the coconut. FAO, Agricultural studies report No. ٧٧, pp: ١١٣-١١٩.
- Prenerova, E. (١٩٩٥). Accelerated germination by aeration a novel method of preparation of germinated blastospores of *Paecilomyces farinosus* for practical application. J. Invertebr. Pathol. ٦٥, ٢٢٥-٢٢٩.
- Schmitz, V., Dedryver, C.A. and J. S. Pierre (١٩٩٣). Influence of an *Eryniaceae* infection on the relative rate of increase of the cereal aphid *Sitobionavenae*. J. Invertebr. Pathol.
- Vimala, Devi, P.S. and Y. G. Prasad (١٩٩٦). Compatibility of oils and anti feedants of plant origin with the entomopathogenic fungus *Nomurae ariley*. J. Invertebr. Pathol. ٦٨, ٩١-٩٣.
- Zimmermann, G. (١٩٩٢). *Metahrizium ansopliae* an entomopathogenic fungus. Pflanzenschutz, Nachrichten Bayer ٤٥, ١١٣-١٢٨.