الباب الخامس

الحشرات الناقلة للنيماتودا الممرضة للنبات

- الحشرات الناقلة للنيماتودا الممرضة للنبات

oberikandl.com

obeikandl.com

الفصل الحادي عشر

الحشرات الناقلة للنيماتودا الممرضة للنبات
Insect Transmission of Plant Pathogenic Nematodes

سوف يتم التطرق لمثالين من الأمراض النباتية المتسببة عن النيماتودا والتي تنتقل بواسطة الحشرات:

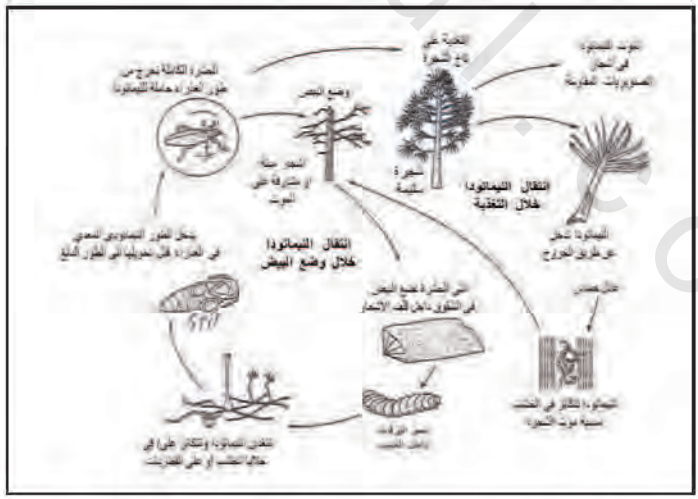
أولاً: مرض الذبول النيماتودي في الصنوبر: Pine Wilt Disease

يتسبب هذا المرض عن النيماتودا *Bursaphelenchus xylophilis* Nickle (Nematoda: Aphelenchoididae) وتنتقل هذه النيماتودا الممرضة بواسطة خنفساء الصنوبر المنشارية *Monochchamus titillator* (رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera، عائلة/فصيلة الخنافس ذات القرون الطويلة Cerambycidae) وسميت بالخنافس المنشارية لأن اليرقات تحدث أصواتاً مميزة أثناء تغذيتها وقرضها للخشب، وفيما يلي عرض فكرة موجزة عن النيماتودا الممرضة والحشرة الناقلة (Jones and Baker, 1996, Linit, 1988، Cram and Matinez, 2004 والحازمي، ٢٠٠٩):

تبدأ الأعراض الأولية لهذا المرض بذبول الأوراق الأبرية لأشجار الصنوبر *Pinus* spp ومع تقدم المرض تبدأ الأوراق الأبرية في الاصفرار يتبع ذلك تحولها إلى

اللون البني ثم موت الشجرة. ويمكن أن تموت الأشجار الحساسة خلال شهر إلى ثلاثة أشهر بعد ظهور الأعراض الأولية ويمكن للنيماتودا أن تسبب موت بعض فروع الشجرة على انفراد، كما أن الأشجار المسنة أكثر حساسية للنيماتودا من الأشجار الصغيرة وربما لا تهاجم الأشجار الفتية التي تقل أعمارها عن ٥ سنوات.

دورة الحياة للنيماتودا الممرضة السابقة تنقسم إلى دورتين: دورة تكاثرية ودورة انتشارية (شكل ٦٤). الدورة التكاثرية تحدث في خشب الصنوبر الفضي (الخشب العصيري) وتشمل ستة أطوار حياتية (طور البيضة + ٤ أطوار يرقية + الطور البالغ)، وتستغرق دورة الحياة من ٤ إلى ٥ أيام تحت الظروف المفضلة (رطوبة كافية للخشب، درجة حرارة مناسبة وتوفر العناصر الغذائية). نمو الطور اليرقي الأول يحدث داخل البيضة والتي تفقس إلى الطور اليرقي الثاني والذي يتحول بعد فترة وجيزة إلى الطور الثالث. الطور السابق (الثالث) يأخذ شكلين مختلفين عن الشكل الأول؛ ويتحول فيه الطور السابق إلى اليرقي الرابع والذي يتحول إلى الطور البالغ وهذا الطور الأخير يبقى داخل الأشجار المصابة.



شكل (٦٤). دورة حياة نيماتودا ذبول الصنوبر والحشرة الناقلة لها وهي الخنفساء ذات القرون الطويلة.

المصدر: (Fielding and Evans, 1996).

أما الشكل الثاني فيسمى بطور الانتقال transport phase غير المتغذي (الصائم) وهذا الطور أو النمط التطوري الانتشاري ينشأ في المراحل الأخيرة قبل موت الأشجار النهائي ويحدث فقط في وجود عذارى خنفساء الصنوبر المنشارية الناقلة داخل الخشب.

تتجمع يرقات هذا الطور على جدار الجسم للحشرة الناقلة (في الخشب) وتدخل إلى الجهاز التنفسي لها (من خلال الثغور التنفسية) وتنتقل معها إلى عوائل نباتية جديدة. هذا ويمكن للطور اليرقي السابق الانسلاخ إلى الطور البالغ خلال يومين من الوصول إلى عائل نباتي جديد. ومن الجدير بالذكر أن لنيماتودا ذبول الصنوبر نمطين من التغذية:

نمط التغذية النباتية (Plant-feeding phase = Phytophagus phase) والنيماتودا هنا تتغذى على الأنسجة النباتية لنبات الصنوبر، أما النمط الثاني فهو المتغذي على الفطريات (Fungi-feeding phase = Mycophagus phase) والفطريات هنا هي الممرضة لأشجار الصنوبر *Ceratocystis* spp. والتي تنقلها خنافس القلف Bark beetles. ويتضح مما سبق أن انتقال النيماتودا الممرضة للصنوبر بواسطة خنافس الصنوبر يمكن أن يتم بطريقتين: إما عندما تتغذى الخنافس الناقلة على قلف (ولحاء) أشجار الصنوبر الحية الحساسة (ويسمى ذلك بالنقل الأولي Primary transport) وإما عندما تضع أنثى الخنافس بيضها في قطع الأخشاب للأشجار حديثة القطع (ويسمى ذلك بالنقل الثانوي Secondary transport).

أما الحشرة الناقلة (خنفساء الصنوبر المنشارية) فتتلخص دورة حياتها بأن الإناث تضع بيضها تحت القلف وتتغذى اليرقات بعد فقس البيض على أنسجة القلف الداخلية الغضة ثم تستمر في التغذية لتصل أنسجة الجذع الأخرى حتى يكتمل نموها اليرقي لتتعذر قرب أنسجة القلف الخارجية (لتسهيل عملية خروجها من أنسجة

الجذع). وخلال هذه المرحلة تنتقل النيماتودا إليها وتدخل في ثغورها / فتحاتها التنفسية كما ذكر سابقاً. تخرج الحشرات الكاملة (الحاملة للنيماتودا) من الشجرة من خلال قرض ثقب مستدير للخارج.

ومما تجدر الإشارة إليه أنه اتضح خلال العقدين الأخيرين أن النيماتودا السابقة يمكن أن تنتقل بواسطة عشرين نوعاً آخر من الخنافس التابعة للعائلة (الفصيلة) السابقة (الخنافس ذات القرون الطويلة) وكذلك بواسطة نوعين آخرين تابعين لعائلة (فصيلة) السوس Curculionidae بالإضافة إلى نوع آخر تابع لفصيلة الخنافس المعدنية الحافرة Buprestidae.

ونظراً لأن سرعة النمو والتطور تعتمد إلى حد كبير على درجات الحرارة المحيطة، لذلك فإن عدد الأجيال للخنافس الناقلة يكون أكبر في المناطق الدافئة مقارنة بالمناطق الباردة. ويمكن للحشرة أن تكمل نموها في قطع الخشب المصابة والمنقولة لأغراض تجارية.

وأخيراً مما يجدر ذكره أن الأعراض للإصابة بهذه الآفات المختلفة (الحشرات، النيماتودا أو/ والفطريات) قد تلتبس وتتداخل مع بعضها البعض حيث يجعل من الصعب تحديد سبب موت الأشجار وهل هو ناتج عن واحد أو أكثر أو عنها مجتمعة.

ثانياً: مرض الحلقة الحمراء النيماتودي لنخيل جوز الهند
Red Ring Disease of Coconut Palms

يتسبب هذا المرض عن النيماتودا *Rhadinaphelenchus cocophilis* وتنتقل هذه النيماتودا الممرضة بواسطة سوسة نخيل جوز الهند *Rhyncophorus palmarum* (رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera، عائلة/ فصيلة السوس Curculionidae) (شكل ٦٥) وفيما يلي عرض موجز عن النيماتودا الممرضة والحشرة الناقلة (Brathwaite and

، Chinchilla, 1991 ، Esser and Meredith, 1987 ، Evans *et al.*, 1993 ، Siddiqi, 1975
، Brammer and Crow, Magalhaes *et al.*, 2008 و الحازمي، ٢٠٠٩):

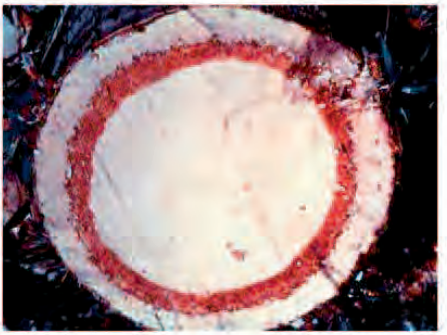
تكون أشجار نخيل جوز الهند حساسة للنيماتودا الممرضة قبل وبعد سنتين من حمل الثمار، أما الأشجار المسنة أو الصغيرة فهي أكثر مقاومة. في الأشجار المصابة، يتغيّر لون الأوراق المسنة إلى البني المحمر أما الأوراق الغضة فتصبح قصيرة مشوهة ويتحول لونها إلى الأصفر والأزهار غير المتفتحة تتساقط وربما تموت الأشجار بعد أربعة أشهر من ظهور أعراض الإصابة. وتشمل الأعراض أيضاً ظهور حلقة حمراء (وهي بسمك ٣-٤ سم) على جذع الشجرة وعلى ارتفاع ٢,٤ متر من سطح التربة (شكل ٦٦). ويكون تعداد النيماتودا الممرضة عالياً حول الأنسجة البرنشيمية المصابة، وتوجد/ أو تتركز الأطوار البالغة للنيماتودا عادة حول الحافة الداخلية للحلقة الحمراء. أما الجذور فيتغير لونها كذلك وتصبح قشرتها مهترئة. الضرر الناتج عن النيماتودا الممرضة يتسبب في تقليل امتصاص وانتقال الماء والعناصر الغذائية داخل أنسجة أشجار النخيل المصابة. عندما تصاب أشجار النخيل بسوسة نخيل جوز الهند بشدة فإن قمتها الطرفية تتلف جزئياً وتموت الأشجار خلال ٢-٣ أشهر، أما الأشجار التي تقاوم المرض فإنها تعيش بأوراق صغيرة متقزمة وساق قصيرة مقارنة بأشجار النخيل السليمة وقد تعيش أشجار النخيل التي تظهر عليها الأعراض السابقة لفترة قد تصل إلى ثلاث سنوات. أعداد النيماتودا في أنسجة النخيل المصابة قد تصل إلى ١١,٠٠٠طور نيماتودي/ جم من الأنسجة المصابة لنخيل جوز الهند. ويمكن أن تتحرك النيماتودا في الأنسجة المصابة بسرعة ٠,٢٥ مم/ ساعة أما في التربة فيمكن أن تتحرك بسرعة ٥,٦ مم/ ساعة.

دورة الحياة لنيماتودا الحلقة الحمراء قصيرة تستغرق ٩ — ١٠ أيام. الطور اليرقي النيماتودي الثالث (ويسمى بالطور المعدي) هو الذي تنقله الحشرات الكاملة لسوسة نخيل جوز الهند أثناء عملية التغذية ووضع البيض في الإناث، كما أنه أكثر الأطوار

اليرقية تحملاً وبقاءً (ويتميز بطرف الجسم الخلفي المستدق ولا يزيد طوله عن ٠,٩ مم) ويمكن أن يبقى حياً في الأنسجة المتحللة للنخيل المصاب لمدة ٣ أشهر. خلال تلك الفترة يمكن أن يكتسب الطور المعدي بواسطة الأطوار البالغة للحشرة الناقلة. الطور المعدي للنيماتودا لا يتكاثر أو ينمو أو يتطور داخل السوسة وعندما يُكتسب بواسطة عذراء السوسة فإنه يبقى في الحشرة نفسها عندما تتحول إلى الطور البالغ، كما يمكن أن يبقى حياً لفترة طويلة داخل الحشرة الناقلة.

شكل (٦٥). سوسة النخيل الأمريكية الناقلة للنيماتودا المسببة لمرض الحلقة الحمراء لجذوع النخيل.

المصدر: (Brammer and Crow, 2002).



شكل (٦٦). الحلقة الحمراء على ساق جوز الهند المتسبب عن نيماتودا الحلقة الحمراء.

المصدر: (Brammer and Crow, 2002).

تستغرق دورة حياة سوسة نخيل جوز الهند ٨٠-٦٠ يوماً (الفترة تختلف حسب درجة الحرارة وظروف التغذية). يوضع البيض في آباط سعف النخيل مباشرة على الجذع (غالباً في الجروح وأماكن تخمر الأنسجة)، وتضع الأنثى من ١-٤٨ بيضة/ يوم لفترة تصل من ٨-١٠ أيام. البيض يفقس بعد ٣ أيام (فترة حضانة) وللحشرة تسعة أعمار يرقية، والحشرات الكاملة يمكن أن تعيش لفترة ٣ أشهر.

يمكن للنيماتودا الممرضة أن تُحمل خارجياً على جسم الحشرة الناقلة أو داخلياً في الفتحات التنفسية أو في القناة الهضمية أو في المواد الإخراجية. تكون النيماتودا المحمولة داخلياً (داخل الحشرة الناقلة) كلها من الطور اليرقي الثالث (المعدي) أما المحمولة خارجياً فتكون في أطوار نمو مختلفة.

وكما ذكر سابقاً فإن الحشرة الناقلة تنجذب إلى أشجار نخيل جوز الهند التي تتوفر بها جروح أو إصابات سابقة والتي ينتج عنها بعض الأبخرة الجاذبة لتلك الحشرة وما تحمله من نيماتودا ممرضة. وتجدر الإشارة إلى أن انتقال النيماتودا الممرضة يكون بواسطة الحشرة الناقلة بشكل رئيس إلا أنها يمكن أن تنتقل بوسائل/ طرق أخرى أقل أهمية مثل النمل والعناكب ومع التربة الملوثة أو الآلات الزراعية الملوثة المستخدمة في خدمة أشجار النخيل. كذلك، فإنه يقدّر بأن ٧٢٪ من سوسة نخيل جوز الهند في المناطق المصابة تكون حاملة/ ناقلة للنيماتودا الممرضة. كما اتضح أخيراً أن هذا المرض النيماتودي (لنخيل جوز الهند) أكثر انتشاراً في المناطق والمواسم الرطبة مقارنة بالمناطق والمواسم الجافة والتي لا تناسب النيماتودا الممرضة.

تجدر الإشارة أخيراً إلى أن النيماتودا المسببة لمرض الحلقة الحمراء قد يتصاحب معها (في نفس الأنسجة النباتية المصابة) نوعان آخران من النيماتودا وهما: *Teratorhabditis palmarum* (من نفس الفصيلة السابقة) و *Diplogasteritus* sp. (من فصيلة *Diplogasteridae*).