

FICHE D'INFORMATION

**NEMATODE FOUISSEUR, *RADOPHOLUS SIMILIS* (COBB 1893)
THORNE (1949) (NEMATODA: SECERNENTEA: TYLENCHIDA:
PRATYLENCHIDAE: PRATYLENCHINAE)**

Nicholas Sekora et William T. Crow¹
Traduit par Margareth Divers²

Dans le monde, sur le plan économique, le plus important parasite nématode du bananier est le nématode fousseur, *Radopholus similis*. L'infection par ce dernier provoque le renversement des bananiers, le jaunissement des poivrons et une baisse de la production des agrumes. Ces maladies sont le résultat de l'infection causé par les nématodes fousseurs détruisant le tissu racinaire, laissant les plantes avec peu ou pas de support ou une capacité de s'approvisionner en eau et de translocaliser les éléments nutritifs. En raison des dégâts causés aux agrumes, aux plantes ornementales et autres industries agricoles dans le monde, le nématode fousseur est l'un des ravageurs les plus contrôlés (Hockland et al., 2006).



Figure 1. Racines de banane infectées par *Radopholus similis*. Observez les lésions noires et nécrotiques des racines provoquées par l'alimentation des nématodes. Crédit : Robert Dunn, UF/IFAS Département d'Entomologie et de Nématologie (retraité)

Répartition géographique

Le nématode fousseur est originaire d'Australasie mais se trouve à l'échelle mondiale dans les régions tropicales et subtropicales d'Afrique, Asie, Australie, d'Amérique du Nord et du Sud et de nombreuses régions insulaires. La distribution de ce nématode est due à sa dissémination par des matériels végétatifs, spécialement par des rhizomes infectés (O'Bannon, 1977 ; Gowen et al., 2005). Contrairement à la plupart des nématodes phytoparasitaires, l'influence de la texture du sol sur les niveaux de population des nématodes fousseurs varie selon l'hôte (Chabrier et al., 2010). L'infection causé par *Radopholus similis* sur les agrumes est favorisée par un sol graveleux sablonneux pauvre en matière organique, des sols à texture fine riche en matière organique empêchent cette infection. Cependant, la texture du sol joue un rôle peu important sur les niveaux de population des nématodes du bananier (O'Bannon, 1977).

Cycle de vie et biologie

Le nématode de la banane est un nématode migrateur endoparasite, ce qui veut dire qu'il complète son cycle de vie à l'intérieur des tissus racinaires. Tous les stades juvéniles et femelles peuvent infecter les tissus

¹Nicholas Sekora, étudiant en deuxième/troisième cycle ; et William T. Crow, professeur, Département d'Entomologie et de Nématologie ; UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.

²Le document #EENY-542 produit par UF/IFAS electronic data information source (EDIS) a été traduit par Margareth Divers, technicienne de laboratoire en plante pathologie pour le projet Feed the Future Haiti Appui à la Recherche et au Développement Agricole (AREA)

racinaires n'importe où sur la longueur de la racine. Après la pénétration des racines, les nématodes se nourrissent et migrent principalement dans le parenchyme cortical et également dans la stèle. Les mâles matures de ces nématodes ne sont pas infectieux. Lorsque les femelles matures migrent à travers le tissu racinaire, elles pondent des œufs qui sont produits soit par reproduction sexuée avec des mâles soit par hermaphrodite (Thorne, 1961 ; Kaplan and Opperman, 2000). Après éclosion des œufs, les larves juvéniles migrent à l'intérieur du système racinaire pour compléter leur cycle de vie ou bien quittent les racines et cherchent une autre racine saine. Lors d'une étude on a observé la descendance (progéniture) d'un nématode se regroupant dans les limites de la route de migration maternelle et provoquant des dégâts majeurs dans des zones localisées conduisant à la mort de la racine infectée.

Symptômes

Les symptômes du nématode de la banane sont facilement observables sous forme de lésions sombres (noires) et nécrosées sur le système racinaire (Figure 1), similaires à celles causées par des champignons pathogènes, *Helicotylenchus multicinctus*, et autres nématodes endoparasitaires qui peuvent infecter les racines de bananier. Les systèmes racinaires peuvent devenir rabougris, peu vigoureux, et nécrotique. Chez le bananier, les lésions peuvent être présentes à la fois dans les racines et dans la couche externe du rhizome. Chez les agrumes, le dommage racinaire est plus grave dans les sols profonds graveleux et sablonneux.

Les racines d'agrumes qui poussent dans un sol sablonneux propice aux nématodes ont peu ou pas de racines nourricières et sont gravement endommagées par le mode d'alimentation des nématodes. Les symptômes de surface chez les agrumes et d'autres plantes infectées par le nématode comprennent le jaunissement, le rabougrissement, le dépérissement, une réduction de la taille des fruits, et l'amincissement de la canopée. La diminution du rendement des agrumes peut commencer dans des zones ayant des bosquets de citrus où quelques arbres présentent une vigueur réduite, un amincissement de la canopée près de la cime et une réduction de la taille des fruits. Le renversement de la banane se produit lorsque de fortes infestations provoquent la chute d'arbres durant les périodes de vents fort ou de pluie en raison de leur système racinaire réduit et endommagé, qui est incapable d'ancrer la plante dans le sol. Des champs de poivrons souffrant des infestations de nématodes présenteront des symptômes de jaunissement associés à une nécrose racinaire et un dépérissement de la canopée (Thorne, 1961).

Hôtes

Le nématode fouisseur a été observé infectant plus de 300 espèces de plantes incluant la banane, les agrumes, le caféier, la noix de coco, le gingembre, le poivron, la canne à sucre, le thé, et plusieurs plantes ornementales (Thorne, 1961 ; Orton Williams et Siddiqi, 1973). Deux races d'hôtes ont été proposées en fonction de l'infection et de la reproduction du bananier et des agrumes des populations de *Radopholus similis* de la Floride (DuCharme et Birchfield, 1956). Ces deux espèces ont été plus tard divisées en deux espèces distinctes sur la base de différences morphologiques, biochimiques, et cytologiques : *Radopholus similis* qui n'infecte pas les agrumes et *Radopholus citrophilus* qui peut infecter les agrumes (Huettel et Yaegashi 1988). Aujourd'hui, ces deux espèces sont classées comme "race banane" et "race agrume" dans *Radopholus similis*. Les deux races infectent le bananier et d'autres plantes hôtes ; seule la race agrume infecte les agrumes.

Identification

Le nématode fouisseur présente un dimorphisme sexuel visible. Les nématodes mâles possèdent une cavité buccale élevée et un appareil digestif réduit (stylet et œsophage) car ils ne sont pas infectieux. La queue du nématode mâle possède une bourse distincte s'étendant sur au moins deux tiers de la longueur de la queue qu'il utilise pour s'attacher à la femelle lors de l'accouplement. Les femelles n'ont pas une cavité buccale élevée mais possèdent une cuticule épaisse. Le stylet de la femelle est robuste avec trois boutons distincts. La vulve, l'ouverture de l'appareil reproductif, est située légèrement en dessous du milieu du corps.

Malgré les tentatives de séparer les deux races de nématodes, il est impossible de faire une différence entre les races de bananiers et d'agrumes sans réaliser un test sur les plantes hôtes. La morphologie pendant et après le développement et des méthodes microscopiques et moléculaires avancées ont été utilisées pour séparer les deux races (Huettel et Dickson, 1981 ; Huettel, et al. 1983 ; Huettel et Yaegashi, 1988). Cependant, des recherches ultérieures n'ont pas confirmé les résultats de différenciation des races (Kaplan et Opperman 1997 et 2000).

Importance économique

Le nématode fousseur parasite la banane dans presque tous les pays du monde avec un climat tropical et subtropical à l'exception des îles Canaries, l'Israël et le Taiwan. Le manque de terre sans nématodes dans les pays producteurs de bananes a empêché l'exclusion des nématodes des nouvelles plantations de bananes et a causé la persistance du problème des nématodes, entraînant des pertes de récoltes allant de 30% à 80% (Gowen et al. 2005).

Gestion

De nombreux pays à travers le monde, ont de lourdes réglementations d'import-export concernant les nématodes fousseurs. Ces réglementations phytosanitaires ont été adoptées principalement par les États et les pays producteurs d'agrumes et d'ornementales afin de protéger leurs industries contre l'introduction de la race d'agrumes du nématode.

Les pratiques de gestion pré-plantation après l'élimination des bananiers ou des agrumes infectés peuvent avoir un impact significatif sur la réduction et le retard de la réinfection des arbres replantés. L'élimination mécanique des résidus est largement utilisée, mais peut favoriser la propagation des matériels. En tuant chimiquement une plante avant de la retirer d'un champ, il peut être possible de réduire considérablement les niveaux de population. Des traitements nématicides supplémentaires dans le sol et la lutte contre les mauvaises herbes dans les champs en jachère peuvent réduire davantage les populations de nématodes fousseurs pendant la période de jachère typique d'un an utilisée pour la culture de la banane (Chabrier et Quénéhervé 2003). Alternativement, des études utilisant des endophytes fongiques qui vivent dans les plantes ont montré certaines promesses en induisant une résistance aux nématodes fousseurs chez le bananier (Vu et al., 2006).

Bien que les nématicides disponibles pour la gestion des nématodes fousseurs aient été continuellement réduits, le seul moyen de gestion cohérent au-delà des pratiques culturales est l'utilisation d'un stock de racine propre et résistant ou des méthodes de propagation. Les bulbes de bananiers exempts de nématodes sont obtenus à partir de cultures de tissus, mais à moins d'être plantés dans des terres exemptes de nématodes fousseurs, cela ne fait que retarder l'infection dans les sols infestés de nématodes.

Références

Chabrier C, Quénéhervé P. 2003. "Control of the burrowing nematode (*Radopholus similis* Cobb) on banana: Impact of the banana field destruction method on the efficiency of the following fallow." *Crop Protection* 22: 121–127.

Chabrier C, Tixier P, Duyck P-F, Carles C, Quénéhervé P. 2010. "Factors influencing the survivorship of the burrowing nematode, *Radopholus similis* (Cobb.) Thorne in two types of soil from banana plantations in Martinique." *Applied Soil Ecology* 44: 116–123.

Duncan LW. 2005. Nematode parasites of citrus. pp. 437-466. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (Luc M, Sikora RA, Bridge J, eds). CAB International, Wallingford, UK.

Gowen SR, Quénéhervé P, Fogain R. 2005. Nematode parasites of bananas and plantains. pp. 611–643. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (Luc M, Sikora RA, Bridge J, eds). CAB International, Wallingford, UK.

- Hockland S, Inserra RN, Millar L, Lehman PS. 2006. International plant health- Putting legislation into practice. pp. 327–345. *In: Plant Nematology* (Perry RN, Moens M. eds.) CAB International, Wallingford, UK.
- Huettel RN, Dickson DW. 1981. "Parthenogenesis in the two races of *Radopholus similis* from Florida." *Journal of Nematology* 13: 13–15.
- Huettel RN, Dickson DW, Kaplan DT. 1983. "Biochemical identification of the two races of *Radopholus similis* by starch gel electrophoresis." *Journal of Nematology* 15: 338–344.
- Huettel RN, Yaegashi T. 1988. "Morphological differences between *Radopholus citrophilus* and *R. similis*." *Journal of Nematology* 20: 150–157.
- Kaplan DT, O'Bannon JH. 1985. "Occurrence of biotypes in *Radopholus citrophilus*." *Journal of Nematology* 17: 158–162.
- Kaplan DT. 1986. "Variation in *Radopholus citrophilus* population densities in the citrus rootstock Carrizo Citrange." *Journal of Nematology* 18: 31–34.
- Kaplan DT, Opperman CH. 1997. "Genome similarity implies that citrus-parasitic burrowing nematodes do not represent a unique species." *Journal of Nematology* 29: 430–440.
- Kaplan DT, Opperman CH. 2000. "Reproductive strategies and karyotype of the burrowing nematode, *Radopholus similis*." *Journal of Nematology* 32: 126–133.
- McSorley R. 1986. Nematode problems on bananas and plantains in Florida. Nematology Circular No. 133, pp 4. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, DPI.
- O'Bannon JH. 1977. "Worldwide dissemination of *Radophilus similis* and its importance in crop production." *Journal of Nematology* 9: 16–25.
- Orton Williams KJ, Siddiqi MR. 1973. *Radopholus similis* C.I.H. Description of Plant-Parasitic Nematodes. Set 2, No. 27, pp. 4. Commonwealth Institute of Helminthology, St. Albans, Herts, UK.
- Thorne G. 1961. *Principles of Nematology*. New York, NY: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Vu T, Hauschild R, Sikora RA. 2006. "*Fusarium oxysporum* endophytes induced systemic resistance against *Radopholus similis* on banana." *Nematology* 8: 847–852.