

## DIVERSIDAD DE NEMATODOS AGALLADORES Y LESIONADORES PARASITANDO CAFETOS EN LATINOAMÉRICA



**Luc Villain**, CIRAD, UMR IPME, 34394 Montpellier, France / Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México. Tel. (228) 842.18.00 Ext. 4402 (luc.villain@cirad.fr)

**Gloria Carrión**, Instituto de Ecología, A.C. Carretera antigua a Coatepec 351, El Haya, Xalapa 91070, Veracruz, México. Tel. (228) 842.18.00 Ext. 3103 (gloria.carrion@inecol.mx)

Para las dos especies de café cultivadas, *Coffea arabica* y *C. canephora*, en su continente de origen, África, se han identificado varias especies de nematodos fitoparásitos sin que se haya reportado, hasta la fecha, ningún daño asociado con impacto económico mayor. Al contrario, en Asia y América Latina, donde fueron introducidas ambas especies *C. arabica* y *C. canephora*, éstas mismas han sido expuestas a ataques de nematodos generando grandes pérdidas económicas (Campos y Villain, 2005). En América Latina, los nematodos de mayor impacto económico pertenecen a los géneros: *Meloidogyne* spp. o nematodos agalladores y *Pratylenchus* spp. o nematodos lesionadores.

En el caso de los nematodos agalladores, *Meloidogyne* spp., la inducción de los sitios de alimentación a nivel de los tejidos vasculares ocasiona trastornos importantes en el flujo de savia con consecuencias sustanciales sobre la planta hospedero en condiciones por ejemplo de estrés hídrico o de baja fertilidad (Bartlem *et al.*, 2014). Pero las especies que ocasionan los daños más importantes en el cultivo de café son aquellas que en asociación con hongos fitopatógenos del suelo, tales como *Fusarium* spp., ocasionan un síndrome muy peculiar llamado localmente corchosis de la raíz (corky-roots), el cual lleva a una muerte progresiva de los cafetos. Es el caso de algunas

razas de *M. incognita* en Brasil, *M. paranaensis* en Brasil, Guatemala y México o de *M. arabicida* en Costa Rica (Bertrand *et al.*, 2000; Villain *et al.*, 2013; Bertrand, 2015; Lopez-Lima *et al.*, 2015). Hasta la fecha, se han inventariado 18 especies válidas, parasitando los cafetos naturalmente en el campo (Carneiro y Cofcewicz, 2008; Humphreys-Pereira *et al.*, 2014), de las cuales 13 están presentes en América Latina y las cinco restantes han sido encontradas únicamente en África. Muchas de estas especies, aunque se sabe que pueden parasitar otros hospederos como plantas de tomate, han sido reportadas como problema fitosanitario mayor únicamente en cultivo de café. Algunas especies tienen una distribución muy amplia como *M. exigua* que se encuentra desde Brasil hasta Honduras y de manera casi continua. Otras tienen una distribución amplia pero discontinua como *M. paranaensis*, por lo cual su distribución resulta muy probablemente del transporte de plantas por el humano. Finalmente otras especies presentan hasta la fecha una distribución geográfica muy restringida como en el caso de *M. izalcoensis*, únicamente detectada en las faldas del volcán Izalco en El Salvador o *M. arabicida* presente en el valle de Turrilaba, Costa Rica (Villain *et al.*, 2008, 2013). Especies como *M. exigua*, *M. paranaensis*, *M. izalcoensis* o *M. arabicida*, parasitando los cafetos,

parecen ser nativas de América Latina sin que se conozca su distribución natural original (Villain *et al.*, 2013). Es muy probable que el inventario de esta diversidad de nematodos agalladores parasitando los cafetos sea todavía incompleto, ya que en muchos países predomina todavía el uso único de los patrones perineales, que ya se ha probado son variables y no permiten diferenciar todas las especies entre sí (Carneiro y Cofcewicz, 2008). Donde se ha utilizado adicionalmente a las descripciones morfológicas, herramientas bioquímicas (isoenzimas) y/o moleculares con un enfoque taxonómico integrado, se ha podido revelar en café una diversidad mucho más amplia que la diversidad antes descrita como en el caso de Centroamérica (Carneiro y Cofcewicz, 2008 ; Villain *et al.*, 2013).

Los nematodos lesionadores, *Pratylenchus* spp., ocasionan lesiones a nivel del parénquima cortical de las raíces más jóvenes (raíces blancas no suberificadas de los cafetos), las cuales con el tiempo se van necrosando hasta la casi desaparición de las raíces absorbentes llevando así a un progresivo agotamiento de los cafetos hasta su muerte (Villain, 2015). Este proceso necrótico de las raíces es acelerado por hongos patógenos secundarios como *Fusarium* spp. y bacterias en particular durante la época más lluviosa. Debido a la falta de criterios morfológicos fáciles de observar y confiables dentro de este género considerado como estenomórfico (Luc, 1987), la taxonomía de *Pratylenchus* queda todavía incierta para muchas especies, en particular para el complejo de especies semejantes a *Pratylenchus coffeae* (Villain *et al.* 1998, Campos y Villain, 2005). Durante mucho tiempo, *P. coffeae* ha sido la única especie anfidémica reportada en café sobre el continente americano, sin embargo algunos estudios mostraron que existe mayor diversidad inter-específica de nematodos lesionadores en

café y que otras especies recién descritas sobre café podrían estar mucho más distribuidas que *P. coffeae* en Latinoamérica. Es el caso por ejemplo de *P. panamaensis* (= *P. gutierrezii*) posiblemente con amplia distribución en Centroamérica desde Panamá hasta Guatemala (Handoo *et al.*, 2008; Villain *et al.*, 2008). Para Brazil, la especie de *Pratylenchus* que parece ser más distribuida en café es *P. brachyurus* (Campos y Villain, 2005; Ferraz, 2008). En América Latina, a excepción de países como Guatemala o El Salvador donde se han considerado desde hace mucho tiempo los *Pratylenchus* spp. como un problema mayor para la caficultura, muchas veces estos nematodos lesionadores son considerados de mucha menor importancia que los nematodos agalladores. Sin embargo, la ausencia de síntomas radiculares típicos como los nódulos o síntomas de corchosis observados en el caso de ataques de *Meloidogyne* spp., podría llevar a subestimar del problema y que la mortandad o agotamientos de cafetos debidos a estos *Pratylenchus* spp. sean atribuidos a otros factores como problemas de fertilidad de suelo o presencia de hongos telúricos.

El manejo integrado de nematodos en café debe tomar en cuenta esta diversidad compleja y considerar la comunidad de fitoparásitos en su conjunto (Villain *et al.*, 2002). Plantear un control biológico o genético específico para una sola especie o un solo género, *Pratylenchus* o *Meloidogyne*, podría llevar a incrementar las poblaciones de las especies que no eran blancos del control, debido a la eliminación del factor de competición entre las diferentes especies (Hervé *et al.*, 2005). En este sentido, la vía más promisorio de material con amplio espectro de resistencia a *Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp. es todavía hasta la fecha, el desarrollo de porta-injertos *C. canephora* como la variedad Nemaya la cual presenta resistencia a todos los nematodos agalladores y lesionadores

detectados hasta la fecha en Centroamérica (Villain et al., 2004; Bertrand y Anthony, 2008). Es también importante identificar y caracterizar patogénicamente esta diversidad, así como su distribución geográfica para poder tomar las medidas profilácticas adecuadas, primordiales en el control de nematodos, y evitar la diseminación de las especies más patogénicas para el cultivo de café. Con este objetivo, es importante que las herramientas modernas bioquímicas y moleculares ahora disponibles, sean más ampliamente utilizadas en muchas partes de Latinoamérica para inventariar la nematofauna que se encuentra parasitando los cafetos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bartlem, D. G., Jones, M. G. K., Hammes, U. Z. 2014. Vascularization and nutrient delivery at root-knot nematode feeding sites in host roots. *Journal of Experimental Botany* 65(7): 1789-1798.
- Bertrand, B. 2015. Coffe-corky-root syndrom. In *Compendium of coffee diseases and pests*, (Gaitan, A.L., Cristancho, M.A., Castro Caicedo, B.L., Rivillas, C.A., Cadena Gomez, G. Eds), pp. 39-40. The American Phytopathological Society, St Paul, Minnesota.
- Bertrand, B., Anthony, F. 2008. Genetics of Resistance to Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) and Breeding. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee* (Souza, R.M. Eds), pp. 165-190. Springer, Netherlands.
- Bertrand, B., Nuñez, C. & Sarah, J.L. 2000. Disease complex in coffee involving *Meloidogyne arabicida* and *Fusarium oxysporum*. *Plant Pathology* 49: 383-388.
- Campos, V. P. & Villain, L. 2005. Nematode parasite of coffee and cocoa. In *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (M. Luc, R. A. Sikora, Bridge, J. Eds), pp. 529-579. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Carneiro, R. M. D. G., Cofcewicz, E. T. 2008. Taxonomy of Coffee-Parasitic Root-Knot Nematodes, *Meloidogyne* spp. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee* (Souza, R.M. Eds), pp. 87-122. Springer, Netherlands.
- Ferraz, L.C.C.B. 2008. Brazil. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee* (Souza, R.M. Eds), pp. 225-248. Springer, Netherlands.
- Handoo, Z. A., Carta, L.K., Skantar, A.M. 2008. Taxonomy, morphology and phylogenetics of coffee-associated root-lesion nematodes, *Pratylenchus* spp. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee* (Souza, R.M. Eds), pp. 29-50. Springer, Netherlands.
- Hervé, G., Bertrand, B., Villain, L., Cilas, C. 2005. Distribution analyses of *Meloidogyne* spp. and *Pratylenchus coffeae sensu lato* in coffee plots in Costa Rica and Guatemala. *Plant Pathology* 54: 471-475.
- Humphreys-Pereira, D.A., Flores-Chaves, L., Gómez, M., Salazar, L., Gómez-Alpizar, L., Elling, A.A. 2014. *Meloidogyne lopezi* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), a new root-knot nematode associated with coffee (*Coffea arabica* L.) in Costa Rica, its diagnosis and phylogenetic relationship with other coffee-parasitising *Meloidogyne* species. *Nematology* 16: 643-661.
- Lopez-Lima, D., Sánchez-Nava, P., Carrion, G., Espinosa de los Monteros, A., Villain, L. 2015. Corky-root symptoms for coffee in central Veracruz are linked to the root-knot nematode *Meloidogyne paranaensis*, a new report for Mexico. *European Journal of Plant Pathology* 141(3): 623-629.
- Luc, M. 1987. A reappraisal of Tylenchina (Nemata). 7. The family Pratylenchidae Thorne, 1949. *Revue de Nématologie* 10( 2): 203-218.
- Villain, L. 2015. Root-lesion nematodes. In *Compendium of coffee diseases and pests*, (Gaitan, A.L., Cristancho, M.A., Castro Caicedo, B.L., Rivillas, C.A., Cadena Gomez, G. Eds), pp. 39-40. The American Phytopathological Society, St Paul, Minnesota.
- Villain, L., Anzueto, F. & Sarah, J.L. 2004. Resistance to root-lesion nematodes on *Coffea canephora*. (In R. Cook, Hunt, D.J. Eds.), *Nematology Monographs and Perspectives* 2: Proceedings of the Fourth International Congress of Nematology, 8 - 13 June 2002, Tenerife, Spain, pp. 289-302. Brill, Lieden, The Netherlands.
- Villain, L., Baujard, P., Anzueto, F., Hernandez, A., Sarah, J.L. 2002. Integrated protection of coffee plantings in Central America against nematodes. *Plante Recherche Développement*, (Special issue: Research and coffee growing): 118-133.
- Villain, L., Baujard, P., Molina, A., Pignolet, L., Sarah, J.L. 1998. Morphological and biological characterization of three *Pratylenchus* spp. populations parasiting coffee trees in Guatemala. *Nematologica* 44 (5): 600-601.
- Villain, L., Hernández, A. & Anzueto, F. 2008. Central America. In *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee* (Souza, R.M. Eds), pp. 261-275. Springer, Netherlands.
- Villain, L., J.L. Sarah, A. Hernández, B. Bertrand, F. Anthony, P. Lashermes, P. Charmentant, F. Anzueto, P. Figueroa and R.M.D.G. Carneiro. 2013. Diversity of root-knot nematodes associated with coffee orchards in Central America. *Nematropica* 43:194-206.