

Volcamiento o Mal del Tallito

Rhizoctonia solani Kühn

Álvaro L. Gaitán Bustamante

Las primeras etapas de desarrollo de una planta de café transcurren en el germinador. Aquí germinan las semillas y las plantas se desarrollan pasando por el estado de “fósforo” o “soldadito” hasta cuando aparece el primer par de hojas cotiledonares. En este momento, las plantas, denominadas “chapolas”, presentan un buen desarrollo de raíces y es oportuno su trasplante a bolsas individuales para iniciar el período de almácigo. Durante este proceso inicial, la planta es susceptible a la enfermedad conocida como “volcamiento”, “mal del tallito”, “podredumbre del cuello radical” o “damping-off”. Esta enfermedad puede ocasionar la pérdida total o parcial del germinador, con el consecuente atraso en la programación de labores de la finca, y la pérdida de la inversión realizada.

Síntomas

La enfermedad generalmente se presenta en focos localizados en el germinador. En ataques tempranos la semilla no alcanza a emerger por el daño causado en el cuello. Al germinar, la semilla emite primero la raicilla y después se empieza a diferenciar el tejido de la parte aérea o hipocótilo. A partir de ese momento la planta es susceptible a la enfermedad, la cual ocurre aproximadamente 15 días después de la siembra. En ataques en estado de fósforo o chapola, inicialmente se observa en el hipocótilo una pequeña mancha negra, húmeda y hundida



(Figura 11), que progresa hasta rodearlo completamente (Figura 12). Luego la plántula se vuelca y muere.

En ataques severos, también se han observado síntomas en las hojas cotiledonares de plantas en el germinador con más de tres meses de edad. Aparecen como manchas necróticas, redondeadas y húmedas, que coalescen y pueden necrosar todo el tejido foliar. La enfermedad avanza hacia el hipocótilo y afecta a la totalidad de la plántula causando su muerte. En Filipinas, este tipo de ataque se ha observado en hojas de plantas adultas (Priyatmojo *et al.*, 2001).

Organismo causante

El agente causante del volcamiento es *Rhizoctonia solani* Kühn, un hongo mitosporico de la clase *Agonomycetales*

Figura 12
Constricción del hipocótilo por ataque de *Rhizoctonia solani*, causante del volcamiento de la plántula.



(Deuteromycetes), (Hawksworth *et al.*, 1995). Aunque las características del género son vagas, las colonias en medio de cultivo producen una textura algodonosa con pigmentación micelial en tonos variables de marrón (Parmeter *et al.*, 1969; Ogoshi, 1987). Al microscopio no se observan conidias, pero sí ramificación en ángulo recto (Figura 13), cercana al septo distal en las hifas jóvenes, que presentan una relación anchura:longitud generalmente mayor de 5:1; también formación de un septo cercano al punto de origen de la ramificación y constricción en forma de copa en la ramificación. Se nota el septo doliporo y ausencia de conexiones en grapa y rizomorfos. Aunque produce esclerocios, no se han observado en aislamientos provenientes de café, donde sí se aprecian células multinucleadas que tienen entre 5 y 8 núcleos por célula (Gaitán y Leguizamón, 1992).



Figura 11
Ataque de *Rhizoctonia solani* durante la germinación de la semilla y desarrollo del hipocótilo en la etapa de germinador.

Con base en las variaciones observadas en cuanto a patogenicidad, morfología de los esclerocios, apariencia de micelio en el medio de cultivo, características fisiológicas, y principalmente, capacidad de anastomosis ó de fusión entre hifas (Figura 13), que ocurre sólo entre aislamientos del mismo grupo, se introdujo el concepto de grupos intraespecíficos de anastomosis o AGs (Ogoshi, 1987). Actualmente se registran 11 de éstos (AG-1, 2-1, 2-2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y BI -Bridging Isolates o Aislamientos Puente-). Los aislamientos realizados a partir de chapolas con volcamiento pertenecen al grupo AG4 (Gaitán y Leguizamón, 1992), grupo caracterizado por su ataque a nivel del suelo (epígeo) y la poca o nula producción de esclerocios. Estudios de las secuencias del ADN ribosomal de *R. solani* asociado a café, lo ubicaron con más precisión en el grupo AG4-HG1 (Sussel *et al.*, 2001). De

otro lado, los aislamientos hechos a partir de lesiones en hojas de plantas adultas pertenecen al AG-1 (Priyatmojo *et al.*, 2001).

Aunque se ha reportado al Basidiomyceto *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, como el estado perfecto de *R. solani*, este no se ha encontrado, ni ha podido ser inducido en aislamientos de café (Gaitán y Leguizamón, 1992).

Epidemiología

El hongo *R. solani* es un habitante del suelo, con gran capacidad saprófita por lo cual puede permanecer en restos vegetales durante períodos prolongados. Cuando hay producción de esclerocios ellos pueden sobrevivir en la superficie del suelo de los semilleros de café hasta por 225 días y, enterrados, hasta 375 días (Venkatasubbaiah y Safeulla, 1983). La dispersión del hongo ocurre por la lluvia, el agua de riego o el drenaje, herramientas o cualquier utensilio que transporte suelo contaminado y por material vegetal afectado. La temperatura óptima de crecimiento varía entre grupos y va desde 15° a 35°C. La enfermedad es más severa en suelos con moderada humedad que en suelos encharcados o secos.

Al no producir conidias u otra estructura reproductiva, las hifas constituyen la estructura de infección. En medio de cultivo las colonias presentan tasas de desplazamiento netas de 3,8cm por día (Gaitán y Leguizamón, 1992). En suelos con diferente pH y sembrados con plántulas de café, el crecimiento radial de *R. solani* se

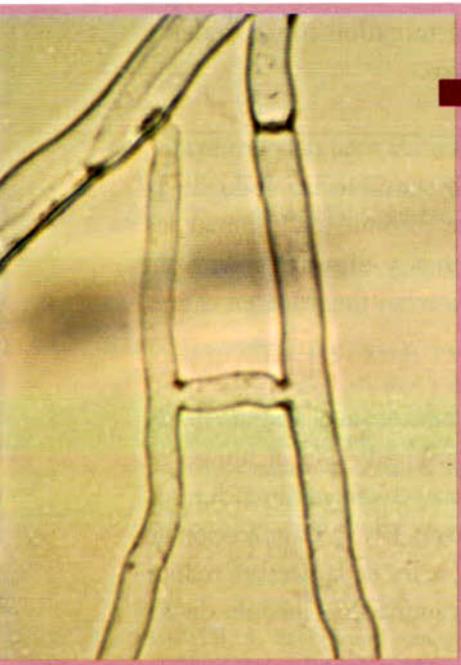


Figura 13
Hifas de *Rhizoctonia solani* con ramificación en ángulo recto y anastomosis.

incrementó a un pH máximo de 7, mientras que a pH 8 disminuyó (Gómez y Baeza, 1978; Venkatasubbaiah, 1985).

Una vez sobre el hospedante, el micelio del hongo crece sobre los bordes de las paredes de las células epidérmicas ubicadas en el eje longitudinal del hipocótilo. En algunos lugares se inicia una acumulación de hifas que se modifican y forman domos o cojines, compactos que van creciendo en altura más no en área ocupada sobre el hospedante. La formación de estos cojines puede ser múltiple alrededor de la circunferencia del hipocótilo. Posteriormente, se produce un debilitamiento de las paredes celulares de los tejidos de la epidermis localizados debajo del cojín de infección, y el hongo penetra en los tejidos del hospedante. En este punto de la relación patógeno/hospedante, es difícil detectar hifas de penetración dentro del parénquima y no se observa una modificación de la capa de cutina de la epidermis. En la penetración del hospedante parece primar la acción enzimática, posiblemente por medio de pectinasas y celulasas). El proceso de infección tiene una duración promedio de 5 días (Gaitán y Leguizamón, 1992).

Manejo

Los intentos por detectar e incrementar la resistencia genética de plantas de café a *R. solani* no han sido exitosos. Muchos hospedantes, incluido el café, exhiben resistencia con el incremento de la edad, la cual se manifiesta como una lesión pequeña y definida que no progresa con el tiempo aunque el patógeno esté presente. Diferentes

mecanismos pueden estar relacionados con esta reacción de resistencia; los hipocótilos que toleran el ataque, desarrollan un tejido suberizado de varias capas de grosor en el peridermo, alrededor del punto de infección, que aparentemente crea una barrera física al avance de *R. solani* (Gaitán y Leguizamón, 1992)

Con base en el conocimiento sobre la biología del hongo y el desarrollo de la semilla de café, para el manejo de la enfermedad se recomienda un control preventivo con base en prácticas culturales. Éstas, comprenden: no utilizar suelo como sustrato de siembra, la construcción de germinadores elevados sobre el suelo, para evitar la contaminación con suelo infestado transportado por el salpique del agua lluvia; el uso de arena de río lavada como sustrato de siembra, para evitar contacto con suelo y/o residuos orgánicos que puedan contener al hongo; y, cubrir el germinador con costales o materiales limpios.

Para evitar la pérdida total del germinador, en caso de presentarse un foco de la enfermedad, se recomienda eliminar las plantas enfermas y algunas más a su alrededor y aplicar un fungicida en el área afectada.

Para reducir el inóculo en el sustrato de un semillero contaminado con el hongo se requiere una solarización mínima durante tres meses (Nataraj, 1993). La aplicación de agua hirviendo, antes de la siembra reduce igualmente la cantidad de inóculo de *R. solani*.

Es posible realizar control químico preventivo de la enfermedad mediante la aplicación del fungicida Mertect (tiabendazol) en suspensión acuosa de 10 ml por 2 litros de agua y aplicando este volumen por metro cuadrado de germinador; los fungicidas Monceren (pencycuron), Rizolex (tolclofos metil) (5g/2L/m²) y Moncut (flutolanil) (5ml/2L/m²), son igualmente efectivos para el control preventivo de la enfermedad (Leguizamón, 1996). La aplicación de los fungicidas debe realizarse al momento de la siembra de la semilla o a más tardar, 15 días después; aplicaciones posteriores son menos efectivas. El tratamiento se puede aplicar al germinador en el sitio de la infección (foco), pero teniendo cuidado de no asperjar las plantas sanas, ya que el producto puede ser fitotóxico.

Para un posible control biológico debe tenerse en cuenta que la presencia de *R. solani* afecta la microflora de la rizosfera y del rizoplaneo (Venkatasubbaiah y Safeeulla, 1986); por tanto, se recomienda utilizar un biocontrolador altamente competitivo. El hongo *Trichoderma* sp. al ser incorporado en suelo previamente infestado con el patógeno, redujo la enfermedad en un 55,5% con relación al testigo (Rincón *et al.*, 1992); aplicaciones de este controlador en dosis de $9,2 \times 10^5$ U.F.C. por m² de germinador, cinco días antes de la infestación con el patógeno, redujeron la incidencia de la enfermedad en más del 80%, resultado similar al obtenido con la aplicación de fungicidas (Leguizamón, 1996).

Referencias

- GAITÁN B., A.; LEGUIZAMÓN C., J.E. Biología y patogénesis de *Rhizoctonia solani* Kühn sobre chapolas de café variedad Colombia. *Fitopatología Colombiana* 16:165-171. 1992.
- GÓMEZ Q., R.; BAEZA A., C.A. Incremento de *Rhizoctonia solani* e infestación de sustratos para pruebas de patogenicidad. *Cenicafé* 29 (1): 29-32. 1978.
- HAWSWORTH, D.L.; KIRK, P.M.; SUTTON, B.C.; PEGLER, D.N. Ainsworth and Bisby's dictionary of the fungi. 8. ed. Kew, CAB International, 1995. 616 p.
- LEGUIZAMÓN C., J.E. Control químico y biológico de *Rhizoctonia solani* Kühn. en germinadores de café. In: Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, 17. Paipa, Junio 19-21, 1996. Memorias. Paipa, ASCOLFI, 1996. p. 81.
- NATARAJ, T. Effect of exposure of nursery soil to sunlight on the control of collar rot of coffee. *Indian Coffee* 57:9-11. 1993.
- OGOSHI, A. Ecology and pathogenicity of anatomosis and intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* Kühn. *Annual Review of Phytopathology* 25:125-143. 1987.

- PARMETER, J.; SHERWOOD, R.; PLATT, W. Anastomosis grouping between isolates of *Thanatephorus cucumeris*. *Phytopathology* 59: 1270-1278. 1969.
- PRIYATMOJO, A.; ESCOPALAO, V.E.; TANGONAN, N.G.; PASCUAL, C.B.; SUGA, H.; KAGEYAMA, K.; HYAKUMACHI, M. Characterization of a new subgroup of *Rhizoctonia solani* Anastomosis group 1 (AG-1-ID), causal agent of a necrotic leaf spot on coffee. *Phytopathology* 91:1054-1061. 2001.
- RINCÓN, A.; LEGUIZAMÓN, J.; ARBELÁEZ, G. Control biológico de *Rhizoctonia solani* con *Trichoderma* spp. en semilleros de café. *Cenicafé* 43:73-83. 1992.
- SUSSEL, A.; FENILLE, R.; KURAMAE, E.; SOUZA, N. DE. Caracterizacáo de *Rhizoctonia solani*, agente etiológico do tombamento de mudas de café. *Summa Phytopathologica* 27:348-352. 2001.
- VENKATASUBBIAH, P.; SAFEULLA, K. Studies on the viability of sclerotia of *Rhizoctonia solani* in the soil. *Journal of Coffee Research* 13:30-32. 1983.
- VENKATASUBBIAH, P. Influence of soil pH on growth and infectivity of *Rhizoctonia solani*, the incitant of collar rot of coffee seedlings. *Geobios* 12:148-150. 1985.
- VENKATASUBBIAH, P.; SAFEULLA, K. Rhizosphere and rhizoplane microflora of coffee seedlings as influenced by collar rot and by seed pre-treatment. *Annals of Tropical Research* 8:141-149. 1986.