

NOTA TÉCNICA

IDENTIFICACIÓN DE LA RAZA XXII (V5-6) DE *Hemileia vastatrix* EN COLOMBIA

Luis Fernando Gil-Vallejo*; Jorge Dickson Ocampo-Muñoz.*

RESUMEN

GIL V., L. F.; OCAMPO M., J. D. Identificación de la raza XXII de *Hemileia Vastatrix* en Colombia. *Cenicafé* 49(4):340-344. 1999.

Se corroboró la presencia de los genotipos de virulencia Vi: 5, 1-2-5 y 1-2-4-5 en Colombia y se detectaron los genes de virulencia V5-6 en un aislamiento de *Hemileia vastatrix*. Para ello se inocularon en condiciones de campo y laboratorio, hojas de plantas de café hospedantes diferenciales portadoras de los genotipos de resistencia específica SH: 1, 5, 6, 1-5, 2-5, 3-5, 4-5 y 1-2-5, con aislamientos de *Hemileia vastatrix* procedentes de esas mismas plantas. Las inoculaciones sobre hojas desprendidas de los diferenciales de café para los grupos de resistencia 1 (SH5, 6, 7, 9), 2 (SH5, 8), 3 (SH5, 6, 9) y A (SH6,?), con el aislamiento con genotipo V5-6, demostraron que no existían otros genes de virulencia y por tanto confirman la presencia de la raza XXII (V5-6). La detección de razas con genes V6 en Colombia, demuestra la continua adaptación del hongo a los cambios genéticos del hospedante e indica la posibilidad de detectar nuevas razas del patógeno sobre materiales hasta el momento provistos de resistencia específica.

Palabras claves: *Hemileia vastatrix*, *Coffea arabica*, café, hospedantes diferenciales, grupos fisiológicos, resistencia, razas, roya del cafeto.

ABSTRACT

Leaves from coffee differential host plants carrying the specific resistance genotypes SH: 1, 5, 6, 1-5, 2-5, 3-5, 4-5, and 1-2-5, were inoculated with *Hemileia vastatrix* isolates from the same differential host plants under field and laboratory conditions. Results corroborate the presence in Colombia of the Vi: 5, 1-2-5 and 1-2-4-5 fungus virulence genotypes and allowed detection of the V5-6 virulence genes in one of the isolates. Inoculations with the V5-6 isolate on coffee differential host plants for the resistance groups 1 (SH: 5,6,7,9), 2 (SH5,8), 3 (SH5,6,9), and A (SH6,?), demonstrated that no other virulence genes were involved in this genotype and hence confirm the presence of the race XXII (V5-6). Detection of races with the V6 gene in Colombia demonstrate the continuous adaptation of the fungus to the new host genetic barriers and indicate the possibility of detecting new races on coffee materials with specific resistance.

Keywords: *Hemileia vastatrix*, coffee differential host plants, physiological resistance groups, races.

* Asistente de investigación y Auxiliar III de Investigación, respectivamente. Fitopatología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

Los estudios sobre especialización fisiológica de *Hemileia vastatrix* iniciados por Mayne en 1932 y continuados especialmente por el Centro de Investigaciones de las Royas del Cafeto (CIFC) en Oeiras, Portugal, han permitido la identificación de 39 razas de roya, es decir, su clasificación de acuerdo con su virulencia a diferentes grupos de plantas de café hospedantes diferenciales (6,7).

La roya se detectó por primera vez en Colombia en 1983; en 1984 se identificó la raza II, con genotipo de virulencia V5, como prevalente en los cafetales afectados (5). Posteriormente, a partir de 1985 se registró la presencia de roya en clones hospedantes diferenciales de café de la colección de Cenicafé procedente del CIFC (1).

La inoculación de 8 de esos clones con 7 aislamientos del hongo comprobó la presencia de los genotipos de virulencia V: 5, 1-2-5, 1-2-4-5 y 2-5-6 (1). Estas observaciones evidenciaron igualmente, la presencia de razas capaces de vencer los genes SH1, SH2, SH4 y SH5, solos o en combinaciones complejas hasta de 4 genes y, con la detección del gen de virulencia V6 en uno de los aislamientos, el inicio de la adaptación del hongo a derivados del Híbrido de Timor (H. de T.). En 1995 se detectó la presencia del hongo en plantas del grupo de resistencia R (SH6).

Esa variación en virulencia de *H. vastatrix*, demuestra la necesidad de realizar evaluaciones frecuentes de seguimiento en plantaciones de café y en material experimental con resistencia, ya que la detección de nuevas razas es fundamental en el planteamiento de estrategias de control genético que permitan mantener vigente esa resistencia.

Este trabajo se realizó con el fin de identificar la raza de roya presente en las plantas de café del grupo R, información muy útil para la selección de aislamientos e identificación de

nuevas razas en materiales del hongo provenientes de plantas derivadas del H. de T.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron aislamientos de roya procedentes de las plantas de café, hospedantes diferenciales para los grupos de resistencia C (SH1, 5), R (SH6), D (SH2, 5), J (SH4, 5), G (SH3, 5), L (SH1, 2, 5), a (SH1) y E (SH5).

Se tomaron plantas adultas y hojas desprendidas, bien desarrolladas pero succulentas, de los diferenciales mencionados y hojas desprendidas de los diferenciales de café para los grupos de resistencia 1 (SH5, 6, 7, 9), 2 (SH5, 8), 3 (SH5, 6, 9) y A(SH6,?); en estos últimos materiales enviados por el CIFC en 1995, se reúnen los genes de resistencia SH6 a SH9 procedentes del H. de T., descritos hasta el momento (9,10).

Con base en las metodologías para trabajos con roya bajo condiciones de laboratorio y campo, desarrolladas y adaptadas en Cenicafé (1, 5, 6, 7, 8, 11), se realizaron las diferentes pruebas.

La virulencia de los aislamientos se determinó mediante inoculaciones cruzadas entre los aislamientos y sus hospedantes; para ello se colocaron 8 gotas de 5 microlitros de una suspensión de 75×10^3 urediniosporas por mililitro, en los espacios internervales del envés de cada hoja. Para cada interacción aislamiento/diferencial se inocularon 16 hojas.

Para los trabajos de laboratorio se colocaron en cámaras húmedas las hojas desprendidas inoculadas. Las cámaras son cajas plásticas transparentes con una esponja de celulosa embebida en agua destilada estéril en su fondo. Después de la inoculación, se mantuvieron los materiales en oscuridad durante 48 horas y

posteriormente se colocaron en estantes a una temperatura de $22\pm 2^{\circ}\text{C}$, humedad adecuada y fotoperíodo de 10 horas, hasta el final del ensayo. Las inoculaciones en condiciones de campo se realizaron en la noche y las ramas inoculadas se cubrieron con bolsas plásticas acondicionadas con papel periódico humedecido con agua destilada estéril, en su interior; las ramas inoculadas permanecieron en cámara húmeda durante 12 horas.

En estas pruebas se calificaron como reacciones compatibles, aquellas en las cuales se presentó esporulación en las lesiones inducidas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Transcurridos treinta días de la inoculación para condiciones de campo y quince días para condiciones de laboratorio se presentaron las reacciones indicadas en la Tabla 1. Las plantas susceptibles a los aislamientos inoculados presentaron en los sitios de inoculación los síntomas y signos característicos de la enfermedad, mientras que las plantas resistentes presentaron reacciones de hipersensibilidad como flecks, clorosis y tumefacciones.

El espectro de reacción de los diferenciales D, J, L, C y E (Caturra) a los aislamientos evaluados y los genotipos de virulencia determinados, fue similar al obtenido por Castillo *et al.* (1), y sugiere, con base en la nomenclatura propuesta por el CIFC (3, 10), la presencia de las razas II (V5), XVII (V1,2,5) y XXIII (V1,2,4,5), tal como lo habían determinado los autores citados (1).

El aislamiento procedente del grupo R (clon del H. de T., CIFC 1343/269), atacó los grupos E (SH5) y R (SH6). Este resultado indica, que en el genotipo de virulencia de este aislamiento están presentes, al menos, los genes V5 y V6. Para constatar la existencia única de esos genes o definir si estos se encontraban asociados a otros, se inocularon la raza II (V5) y el aislamiento problema sobre hojas desprendidas de los diferenciales de café para los grupos de resistencia 1, 2, 3, A, R y E. Los resultados se presentan en la Tabla 2.

El espectro de reacción obtenido indica que además de los genes de virulencia 5 y 6, no se presentan otros y por tanto, confirman la presencia de la raza XXII (V5-6) del hongo.

TABLA 1. Reacción de plantas hospedantes diferenciales a inoculaciones cruzadas con sus aislamientos y genotipo de virulencia detectado.

Procedencia de Aislamientos	DIFERENCIAL/GENOTIPO(SH)								Genotipo de virulencia
	C (1,5)	R (6)	D (2,5)	J (4,5)	G (3,5)	L (1,2,5)	α (1)	E (5)	
R	-	+	-	-	-	-	-	+	V5,6
D	+	-	+	-	-	+	+	+	V1,2,5
J	+	-	+	+	-	+	+	+	V1,2,4,5
α	+	-	+	-	-	+	+	+	V1,2,5
L	+	-	+	+	-	+	+	+	V1,2,4,5
C	+	-	+	-	-	+	+	+	V1,2,5
E	-	-	-	-	-	-	-	+	V5

+ Susceptibilidad, - resistencia.

TABLA 2. Confirmación de la presencia de los genes de virulencia V5-V6 en dos aislamientos de *Hemileia vastatrix*.

Genotipo por confirmar	DIFERENCIAL						Genotipo del aislamiento y raza
	1 (SH5,6,7,9)	2 (SH5,8)	3 (SH5,6,9)	A (SH6,?)	E (SH5)	R (SH6)	
V5 -	-	-	-	+	-	V5 / II	
V5,6,? -	-	-	-	+	+	V5,6/ XXII	

+ Susceptibilidad; - resistencia.

Con base en la teoría de Flor (4), los trabajos realizados por el CIFC acerca de la interacción de razas y diferenciales sugieren la presencia, en el H. de T. de cuatro genes de resistencia y de otros no determinados aún. Por tanto, en las progenies derivadas del cruzamiento de Caturra x H. de T., desarrolladas en Colombia, se presenta una gran diversidad de genotipos originados en las combinaciones entre los genes mayores aportados por los progenitores. Entre esas combinaciones se han definido las correspondientes a los grupos fisiológicos de resistencia A, 1, 2, 3, 4, R y E, y es probable la existencia tanto de otras combinaciones de esos genes como de otros genotipos (2).

Como lo comentan Rodrigues *et al.* (10), la presencia y prevalencia de razas de roya en determinadas regiones no corresponde a una adaptación geográfica del hongo sino a la presencia de hospedantes con genes de resistencia complementarios a aquellos de virulencia en el patógeno. Por tanto, la detección en Colombia desde 1989 de roya sobre materiales derivados de cruzamientos del H. de T. y la identificación de razas con genes complementarios a esos derivados, demuestran la continua adaptación del hongo a los cambios genéticos del hospedante e indica la posibilidad de detectar nuevas razas del hongo sobre materiales hasta el momento provistos de resistencia.

Entre las razas del hongo identificadas hasta el momento en Colombia presentan particu-

lar importancia las razas XXII (V5, 6) y XXV (V2, 5, 6), por contener en su genotipo el gen V6, con virulencia a algunas de las plantas de la población H. de T. y sus derivados. La raza XXII se aisló, como se indicó anteriormente, de un clon del H. de T. y la raza XXV a partir de la progenie F3 de un retrocruzamiento con var. Caturra, de un híbrido de Caturra x H. de T. (1). Estas razas se detectaron en el CIFC desde 1964, tanto en aislamientos de derivados del H. de T. procedentes de la Isla de Timor, como en derivados de *Coffea canephora* x *Coffea arabica* procedentes de la India y en Catimores del Brasil (3).

En los estudios que se realizan en Cenicafé sobre detección de razas fisiológicas de roya, a partir de aislamientos obtenidos de materiales de café derivados del H. de T. (5), se utiliza la raza XXII en las inoculaciones sobre esos materiales susceptibles de café, para detectar plantas portadoras del gen SH6 (grupo R), y disminuir con ello el número de aislamientos para ser evaluados sobre los diferenciales de café para los grupos de resistencia 1,2,3 y A (5, 6).

LITERATURA CITADA

1. CASTILLO Z., J.; LEGUIZAMÓN C., J. E. Virulencia de *Hemileia vastatrix* determinada por medio de plantas diferenciales de café en Colombia. Cenicafé 43(4):114-124. 1992.

2. CASTILLO Z., J.; MORENO R., G. La Variedad Colombia: selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del café. Chinchiná, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café, 1988. 171 p.
3. ESKES, A. B. Resistance. *In*: KUSHALAPPA, A. C.; ESKES, A. B. Ed.: Coffee rust: Epidemiology, resistance and management. Boca Raton, CRC Press, 1989. p.171-291.
4. FLOR, H. H. Current status of the gen - for - gen concept. *Annual Review of Phytopathology* 9: 275 - 296. 1971
5. GIL V., L. F. Identificación de razas fisiológicas de *Hemileia vastatrix* presentes en el Híbrido de Timor y sus derivados. Chinchiná, Cenicafé, 1994. 50 p. (Proyecto PAT0107). (Mecanografiado).
6. GIL V., L. F. Identificación de razas fisiológicas de *Hemileia vastatrix* presentes en el Híbrido de Timor y sus derivados: Estudios Metodológicos. *In*: CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. Disciplina de Fitopatología. Informe anual de labores Octubre de 1993- Septiembre de 1994. Chinchiná, Cenicafé, 1994.
7. LEGUIZAMÓN C., J. E. Contribution a la connaissance de la resistance incomplete du cafeier arabica (*Coffea arabica* L.) a la rouille orangée (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). Montpellier, Ecole Nationale superieure agronomique. 1983. 183 p. (Tesis: Docteur Ingeénieur)
8. LEGUIZAMÓN C., J. E.; BAEZA A., C. A.; FERNANDEZ B., O.; MORENO R., G.; CASTILLO Z., J.; OROZCO C., F. J. Identificación de la raza II de *Hemileia vastatrix* Berk. y Br. en Colombia. *Cenicafé* 35(1):26-28. 1984.
9. RODRIGUES JR., C. J.; VARZEA, V. M.; GODINHO, I. L.; PALMA, S.; RATO, R. C. New physiologic races of *Hemileia vastatrix*. *In*: Colloque Scientifique International sur le café, 15. Montpellier, june 6-11, 1993. París, ASIC, 1993. p. 318-321.
10. RODRIGUES JR., C. J.; BETTENCOURT, A. J.; RIJO, L. Races of the pathogen and resistance to coffee rust. *Annual Review of Phytopathology* 13: 49-70. 1975.
11. SIERRA S., C. A.; MONTOYA R., E. C. Control de la roya del café con base en niveles de infección. *Fitopatología Colombiana* 18 (1-2): 14-22. 1994.