

Presencia de la roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en el valle del río Cauca, Colombia

Juan Carlos Ángel S., Marcela Cadavid O. y Jorge Ignacio Victoria K.*

Introducción

La roya naranja es causada por el hongo *Puccinia kuehnii* (W. Kruger). E. J. Butler. En el año 2000 esta enfermedad afectó la variedad Q 124 en Australia, lo que produjo pérdidas en la producción estimadas entre 30-40%, tanto en tonelaje como en rendimiento, y fue necesario renovar los campos comerciales. Antes de 2007 la enfermedad se había registrado sólo en países como Papúa (Nueva Guinea), Indonesia, Filipinas y Australia (Magarey *et al.*, 2005).

En 2007 la roya naranja se encontró también en la Florida, Estados Unidos, afectando las variedades CP 80-1743 y CP 72-2086 (Comstock *et al.*, 2008).

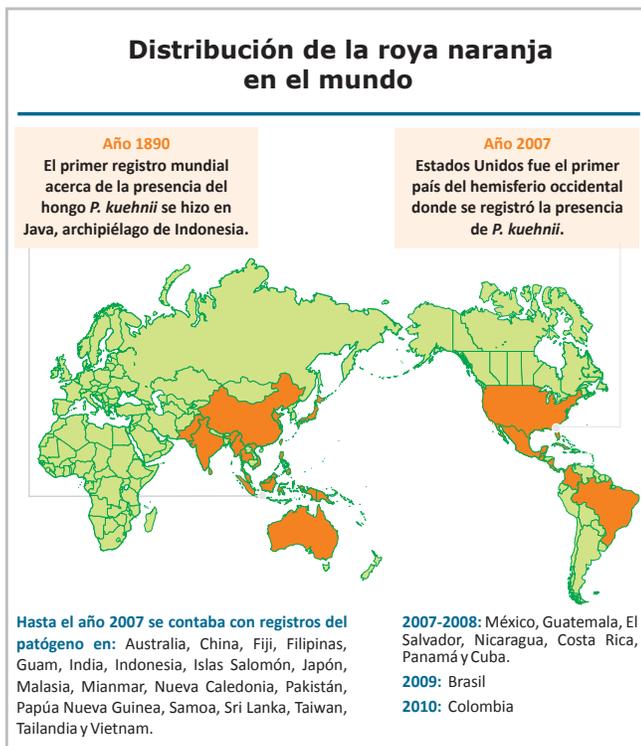
En Costa Rica, entre julio y agosto de 2007 se observaron síntomas en las variedades SP 71-5574, CP 72-2086, Pindar, Q 132, Q 138, SP 71-5574 y SP 79-2233 (Chavarria *et al.*, 2009). En septiembre se detectó en Guatemala en la variedad CP 72-2086, que para esa época era la más sembrada en el país (Ovalle *et al.*, 2008; Ovalle *et al.*, 2009). Los mismos síntomas se observaron en la variedad CP 72-2086 en los ingenios Sancarlos y Monte Rosa en Nicaragua (Chavarria *et al.*, 2009), también en septiembre de 2007.

Al siguiente año, en 2008, se encontró en México (Flores *et al.*, 2009) en las variedades Mex 57-1285, Mex 61-230 y Co 301; en El Salvador en la variedad CP 72-2086 y en Panamá en la SP 74-8355 (Flores *et al.*, 2009).

En Suramérica y el Caribe se presentó en las variedades SP 89-1115, RB 72-454 y SP 84-2025 en Brasil (Barbasso *et al.*, 2010), y en Cuba en las variedades comerciales C 1051-73, C 86-12, C 88-380, C 89-147, C 90-317 y CP 52-43 (Díaz *et al.*, 2010), luego de identificar sus síntomas en áreas experimentales de la Estación Territorial de Investigaciones de Caña de Azúcar de Villa Clara y ser confirmados en el laboratorio.

En Colombia se detectó en julio del 2010 en la variedad CC 01-1884, en el experimento de prueba regional para zonas húmedas sembrado en el Ingenio La Cabaña (Ángel *et al.*, 2010).

Los síntomas iniciales de la roya naranja de la caña de azúcar son lesiones minúsculas, elongadas y amarillas, que forman una aureola pálida y verde amarillenta a medida que aumentan de tamaño. Cuando las lesiones crecen toman un color que pasa de naranja a naranja marrón. A diferencia de la roya café común, estas lesiones jóvenes nunca llegan a ser marrón oscuro. Grupos de pústulas de roya naranja tienden a aparecer en la superficie de las hojas afectadas; la mayor parte de ellas están en la superficie inferior y hay más lesiones en la base de la hoja (Ryan y Egan, 1989).



* Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Fitopatólogo <jcangel@cenicana.org>; Bióloga, M.Sc., Microbióloga Agrícola <mcadavid@cenicana.org>; Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Director Programa de Variedades <jvictoria@cenicana.org>. Todos de Cenicaña.

Materiales y métodos

Determinación de la enfermedad

Desde que se informó sobre la presencia de la roya naranja en la Florida y en Centroamérica (2007), y debido a la aparición de la roya café en algunas variedades Cenicaña Colombia (CC) en 2006, se inició la inspección y el seguimiento de las plantaciones comerciales de caña de azúcar en áreas de los ingenios azucareros y sus proveedores, en el valle del río Cauca.

En enero de 2008 Cenicaña envió once muestras de hojas de diferentes variedades CC con síntomas de roya al Laboratorio de Micología Sistemática del Servicio de Investigación Agrícola-Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (ARS-USDA) en Beltsville, Maryland, a fin de determinar la presencia de roya naranja mediante los análisis morfológico y molecular.

Protocolo de evaluación

En todos los sitios se evaluó la tercera hoja con cuello visible, en 20 tallos de cada variedad. En cada hoja se determinó el tipo de pústula o reacción (R) (escala de 0-9) y se estimó el porcentaje de incidencia (I) del daño (0-100) de acuerdo con las pautas definidas para roya café (Purdy y Dean, 1980) (Figura 1).

Las variedades con infección ≤ 5 e incidencia hasta 12% se consideran resistentes; aquellas con grado ≥ 6 e incidencia mayor de 12% son susceptibles (Victoria, Moreno y Cassalet, 1989). De cada parcela evaluada se tomaron muestras de hojas y se llevaron al laboratorio de fitopatología de Cenicaña para su evaluación y confirmación morfológica por microscopía de luz.

Evaluación de prueba regional, serie 2001, en zonas húmedas

Se evaluaron las variedades en plantilla en:

- Incauca, hacienda Cachibalito 24 (11 meses)
- Riopaila Castilla (planta Castilla), hacienda Reporter 190 (14 meses)
- Riopaila Castilla (planta Riopaila), hacienda Valparaíso 140 (12 meses)
- Sancarlos, hacienda Argelia 422 A (11.8 meses)
- Ingenio Carmelita, hacienda El Rhin suerte 16 (6 meses)
- Risaralda, Santa Lucía 12Z, primera soca (4 meses).

Evaluación de semilleros de variedades CC

De las 82 variedades para zonas de piedemonte, húmeda y semiseca, y seleccionadas para pruebas regionales, se evaluaron los semilleros de Cenicaña ubicados en el Ingenio Castilla. La valoración se realizó entre los 7 y 12 meses de edad, en la primera y segunda soca.

Escala para la calificación de resistencia de la caña de azúcar a las royas

Reacción	Descripción según el tipo de pústula	Calificación
0	Infección no visible. Roya presente en la zona geográfica.	Resistente
1	Pequeñas rayas cloróticas solamente.	
2	Rayas necróticas solamente.	
3	Manchas pequeñas a grandes, de forma irregular, rojas a cafés; pueden estar fusionadas entre sí. Ausencia de pústulas.	
4	Manchas individuales cloróticas o rojas, con pústulas sin abrir.	
5	Manchas individuales cloróticas o rojas, con pústulas abiertas y produciendo esporas.	Susceptible
6	Manchas grandes en la hoja, enrojecidas o necróticas, con pústulas produciendo esporas.	
7	Manchas rojas o cafés, fusionadas, que cubren gran parte de la lámina foliar de un borde a otro y atraviesan la nervadura central, con pústulas esporulantes.	
8	Las pústulas en tejido clorótico esporulando activamente	
9	Las pústulas con tejido verde esporulando activamente.	

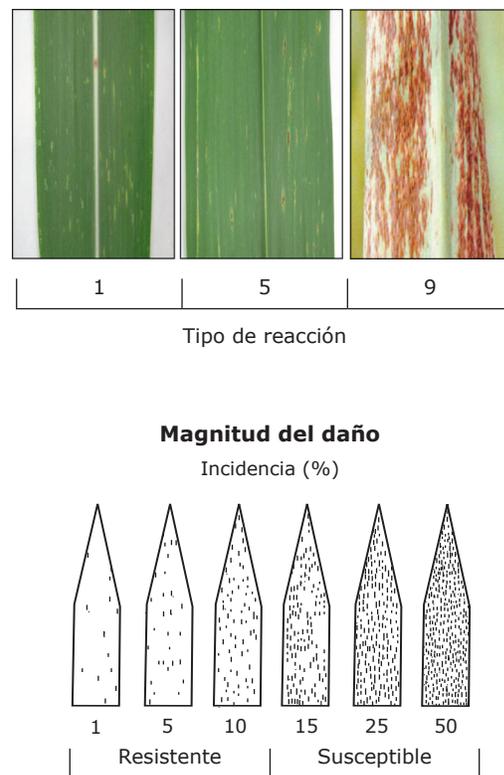


Figura 1. Escala de Purdy y Dean (1980) utilizada para la evaluación de roya café y roya naranja en caña de azúcar, en observaciones hechas directamente en el campo. La resistencia no significa que las variedades sean inmunes.

Evaluación de prueba regional, series 97-01 en zonas secas-semisecas

Para roya naranja se evaluaron las variedades de las pruebas regionales, de la serie 1997 al 2001, de los ingenios Riopaila, Sancarlos y Providencia.

Evaluación en variedades comerciales y promisorias

Teniendo en cuenta la presencia de la roya naranja en la Florida y Centroamérica, se realizó la inspección constante y el seguimiento de lotes comerciales y semilleros de nuevas variedades CC en ingenios y proveedores, desde el año 2007 a noviembre de 2010.

Resultados y discusión

Determinación de la enfermedad

Las once muestras de hoja de las variedades MZC 74-275, CC 94-5827, CC 93-3895, CC 85-92, CC 84-75 y CC 94-5446, tomadas en los ingenios Castilla, Sancarlos, Providencia y Sicarare, y enviadas al ARS-USDA en enero de 2008 para su análisis molecular, revelaron la presencia sólo de roya café y la ausencia de roya naranja (Comstock, comunicación personal). Evaluaciones realizadas en México mostraron ausencia de roya naranja en las variedades comerciales CC 85-92 y CC 84-75.

En julio de 2010, en semilleros y en los lotes de las pruebas regionales de la serie 2001 en zona húmeda, localizados en los ingenios Castilla y La Cabaña, hacienda Cabaña 25D, se encontraron síntomas característicos de roya naranja en la variedad CC 01-1884. Estas muestras se analizaron, y se confirmaron los síntomas, visual y morfológicamente, por microscopía óptica convencional y electrónica de barrido, al compararlas con muestras de la roya café tomadas de la variedad CC 85-92. Con base en estos resultados, personal del área de fitopatología de Cenicaña hizo evaluaciones a pruebas de experimentación en ingenios.

Prueba regional, serie 2001, zonas húmedas

En el Cuadro 1 se muestran los resultados encontrados en las inspecciones realizadas en la prueba regional.

En Incauca se observó una baja incidencia (R=5, I=2) de la roya naranja en la variedad CC 01-1884, en la tercera hoja con cuello visible; en la variedad CC 01-1866 se presentó la enfermedad en las hojas bajas, donde no se hace la evaluación, según el protocolo de la misma.

En el Ingenio La Cabaña se evaluó la variedad CC 01-1884, que presentó una alta incidencia de roya naranja, con una reacción de 7 y una severidad del 15%.

En Riopaila fue menor y sólo se presentó en la variedad CC 01-1884, con reacción 5 y baja incidencia (1%), mientras que en la planta Castilla tuvo alta incidencia en la variedad CC 01-1884 (R=7, I=10), muy semejante a lo observado en el Ingenio La Cabaña. La CC 01-1866 mostró baja incidencia (R=5, I=2).

Por su parte, en el Ingenio Sancarlos se observó la enfermedad en las variedades CC 01-1884 y CC 01-1866, con reacción 5 en ambos casos e incidencias del 15% y 4%, respectivamente.

En el Ingenio Risaralda no se encontró roya naranja.

En el Ingenio Carmelita se determinó su presencia en las variedades CC 01-1884 y CC 01-1866 y la reacción fue de 5 en ambos casos e incidencias de 10% y 1%, respectivamente. El resto de variedades no presentaron roya naranja. En todas las evaluaciones realizadas la CC 85-92 no presentó roya naranja.

Las parcelas de las variedades CC 01-1884 y CC 01-1866 se eliminaron en todos los experimentos evaluados. Se confirmó la presencia de la enfermedad por evaluación morfológica mediante microscopía de luz en el laboratorio.

Evaluación de semilleros de variedades CC

Tres variedades resultaron positivas para roya naranja y roya café y 22, sólo para roya naranja. En semilleros para zonas secas-semisecas mostraron roya naranja: CC 01-746, 00-3068, 97-7565, 01-1484, 01-1508, 01-1305, 00-2639, 98-347, 98-426, CC 99-1405, 96-6839, 01-1789 y 97-7170 con incidencias entre 1-15% y reacción de 5. Seis variedades no manifestaron la enfermedad. La variedad CC 01-1305 tuvo alta incidencia de roya naranja en la evaluación, por lo que se considera susceptible (Cuadro 2).

Cuadro 1. Evaluación de variedades de la serie 2001 en prueba regional en zonas húmedas.

Variedad	Cauca ¹		Cabaña		Riopaila		Sancarlos		Castilla		Risaralda		Carmelita	
	R ²	I ²	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I	R	I
CC 01-1817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC 01-1866	0	0	0	0	0	0	5	4	5	2	0	0	5	1
CC 01-1884	5	2	7	15	5	1	5	15	7	10	0	0	5	10
CC 01-1922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC 01-1940	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC 85-92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. Evaluación realizada entre los 4-14 meses de edad.

2. R (reacción): 0-9; I (incidencia): 0-100%.

Cuadro 2. Evaluación de semilleros (seco-semisecho).

Variedad	Edad (meses)	Corte	Roya	
			Reacción	I (%)
CC 01-1305	12	2a Soca	5	15
CC 97-7565	12	2a Soca	5	12
CC 00-3068	12	2a Soca	5	10
CC 99-1405	12	2a Soca	5	8
CC 98-426	12	2a Soca	5	7
CC 98-347	12	2a Soca	5	5
CC 01-1789	12	2a Soca	5	5
CC 96-6839	12	2a Soca	5	5
CC 01-1484	12	2a Soca	5	3
CC 01-746	12	2a Soca	5	2
CC 01-1508	12	2a Soca	5	2
CC 00-2639	12	2a Soca	5	2
CC 97-7170	12	2a Soca	5	1
CC 00-3007	12	2a Soca	0	0
CC 01-1228	12	2a Soca	0	0
MZC 74-275	12	2a Soca	0	0
CC 00-2924	12	2a Soca	0	0
CC 01-1236	12	2a Soca	0	0
CC 00-3079	12	2a Soca	0	0

En semilleros para zonas de piedemonte, las variedades CC 01-746, RB 73-2223, CC 04-707, CC 04-599, CC 98-997, CC 01-183, CC 01-399, CC 01-86 y CC 98-426 mostraron roya naranja con incidencias entre 1-12% y reacción de 5 ó menos, hecho que las cataloga como resistentes a pesar de su infección. La variedad con mayor incidencia de roya naranja fue la CC 01-86, con 12% y reacción de 5. Treinta y cinco variedades no presentaron la enfermedad (Cuadro 3).

En los semilleros para zonas húmedas, las variedades CC 01-1884 y CC 01-1866 presentaron roya naranja, con una alta incidencia en la CC 01-1884. Las variedades CC 01-1940, CC 01-1922, CC 01-1817, CC 84-75 y CC 85-92 no presentaron afección (Cuadro 4).

Prueba regional, serie 97-01, zonas secas-semisecas

En los tres sitios evaluados mostró alta susceptibilidad la variedad CC 01-1305 (R=6, I=15-20 %). Con roya naranja, pero con baja incidencia, estuvieron las variedades CC 00-3068, CC 98-426, CC 01-1484, CC 00-3191, CC 97-7565, CC 99-1405 y CC 01-746, MZC 74-275, CC 00-3191 y CC 97-7170. Éstas tenían una reacción de 5 ó menos, por lo que se catalogan como resistentes, pese a la infección. En las variedades CC 01-1789, CC 01-1508 y CC 00-2639 no se presentó roya naranja en la tercera hoja con cuello visible, pero sí se encontró en hojas bajas, aunque con baja incidencia (Cuadro 5).

Cuadro 3. Evaluación de semilleros (piedemonte).

Variedad	Edad (meses)	Corte	Roya	
			Reacción	I (%)
CC 01-86	7	1a Soca	5	12
CC 98-426	7	1a Soca	5	7
RB 73-2223	7	1a Soca	5	4
CC 01-399	7	1a Soca	5	2
CC 01-746	7	1a Soca	5	1
CC 04-707	7	1a Soca	5	1
CC 04-599	7	1a Soca	5	1
CC 98-997	7	1a Soca	5	1
CC 01-183	7	1a Soca	5	1
CC 85-92	7	1a Soca	0	0
CCSP 89-43	7	1a Soca	0	0
CC 84-56	7	1a Soca	0	0
CC 84-75	7	1a Soca	0	0
SP 71-6949	7	1a Soca	0	0
PR 67-1070	7	1a Soca	0	0
CC 85-92	7	1a Soca	0	0
CC 95-5992	7	1a Soca	0	0
CC 93-7711	7	1a Soca	0	0
CC 91-1590	7	1a Soca	0	0
CC 99-2461	7	1a Soca	0	0
CC 00-3079	7	1a Soca	0	0
CC 91-1606	7	1a Soca	0	0
CC 00-3867	7	1a Soca	0	0
CO 421	7	1a Soca	0	0
CC 00-3771	7	1a Soca	0	0
CC 00-3403	7	1a Soca	0	0
CC 00-3885	7	1a Soca	0	0
PR 75-2002	7	1a Soca	0	0
CC 00-3614	7	1a Soca	0	0
CC 00-3755	7	1a Soca	0	0
CC 00-3870	7	1a Soca	0	0
CC 04-627	7	1a Soca	0	0
CC 04-656	7	1a Soca	0	0
CC 04-849	7	1a Soca	0	0
CC 01-336	7	1a Soca	0	0
CC 04-667	7	1a Soca	0	0
CC 04-884	7	1a Soca	0	0
CC 98-615	7	1a Soca	0	0
CC 99-2455	7	1a Soca	0	0
CC 99-2493	7	1a Soca	0	0
CC 98-1124	7	1a Soca	0	0
CC 01-385	7	1a Soca	0	0
CC 00-3012	7	1a Soca	0	0
CC 00-3257	7	1a Soca	0	0

Cuadro 4. Evaluación de semilleros (zonas húmedas).

Variedad	Edad (meses)	Corte	Roya	
			Reacción	I (%)
CC 01-1884	12	1a Soca	7	15
CC 01-1866	12	1a Soca	5	5
CC 85-92	12	Plantilla	0	0
CC 84-75	12	Plantilla	0	0
CC 01-1940	12	1a Soca	0	0
CC 01-1817	12	1a Soca	0	0
CC 01-1922	12	1a Soca	0	0

Cuadro 5. Evaluación de prueba regional, series 97-01, zonas secas-semisecas.

Variedad	Riopaila		Sancarlos		Providencia	
	Roya		Roya		Roya	
	R ¹	I ¹	R	I	R	I
CC 85-92	0	0	0	0	0	0
CC 01-1305	6	15	6	15	6	20
MZC 74-275	5	1	5	1	5	1
CC 00-3068	5	1	0	0	5	4
CC 00-2924	0	0	0	0	0	0
CC 98-426	5	1	5	1	5	1
CC 01-1228	0	0	0	0	0	0
CC 01-678	0	0	*	*	0	0
CC 01-1484	4	2	0	0	5	2
CC 01-1789	0	0	0	0	0	0
CC 01-1508	0	0	0	0	0	0
CC 00-3079	0	0	0	0	0	0
CC 01-1567	0	0	0	0	0	0
CC 97-7170	5	1	5	1	5	2
CC 99-1405	4	1	0	0	5	1
CC 00-3191	4	2	0	0	5	1
CC 97-7565	5	1	0	0	5	7
CC 00-2639	0	0	0	0	0	0
CC 01-746	5	10	0	0	5	2

1. R:Reacción (0-9) I: Incidencia (0-100).

*: No existe.

Evaluación en variedades comerciales y promisorias

Entre los años 2007 y 2009 se evaluaron 75 haciendas de los ingenios Manuelita, Risaralda, Sicarare, Providencia, Incauca, María Luisa y Mayagüez, y no se encontró presencia de roya naranja. Durante el 2010 se evaluaron 70 haciendas de los ingenios Incauca, Riopaila Castilla (dos plantas), Manuelita, Mayagüez, Tumaco, La Cabaña,

Sancarlos, Pichichí, Carmelita y Providencia; haciendas de proveedores sembradas con las variedades CC 85-92, CC 84-75, CC 01-1228, CC 93-3826, CC 01-1940, CC 92-2804, CC 01-678, CC 93-4418, CC 93-4181, CC 98-72, y semilleros de variedades de las series 92, 93, 00, 01, 03 y 04. En ningún sitio o variedad se evidenció la presencia de roya naranja.

Las variedades CC 85-92 y CC 84-75, que ocupan el primer y segundo lugar de siembra en el Valle del Cauca, permanecen resistentes a la roya naranja.

Con la presencia de la enfermedad en el Valle del Cauca, Cenicaña involucró la resistencia a roya naranja en el proceso de producción de nuevas variedades.

Se continúa con la inspección de campo para roya naranja, especialmente de las variedades CC nuevas y promisorias, tanto en semilleros y lotes comerciales como en las diferentes haciendas de los ingenios y proveedores.

Capacitación de personal vinculado con fincas de ingenios y proveedores

Debido a la aparición de la roya naranja, el grupo de ingenieros agrónomos y personal de campo de doce ingenios azucareros y fincas de proveedores de caña se capacitaron en el conocimiento de la afección a través de foros, reuniones de los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT), conferencias y días de campo.

Cenicaña elaboró un afiche y una tarjeta de bolsillo con la alerta fitosanitaria, donde se presentan los síntomas de la roya naranja, su distribución en el mundo y las indicaciones principales de manejo de la enfermedad.

Conclusiones

- Se confirmó la presencia de roya naranja en el valle del río Cauca que afecta variedades evaluadas en pruebas regionales y semilleros.
- La enfermedad se encuentra en proceso de distribución y diseminación en el sector azucarero.
- Las mayores incidencias se encontraron en las variedades CC 01-1884 y CC 01-1305, en la prueba para zonas húmeda y semiseca. Se consideraron susceptibles, por lo que se recomendó y efectuó su erradicación.
- En 82 variedades evaluadas en semilleros para zonas húmeda, semiseca y piedemonte, 25 resultaron positivas para roya naranja.
- Las variedades CC 85-92 y CC 84-75 mostraron resistencia a roya naranja.
- Más del 98% del área en caña de azúcar, en el valle del río Cauca, tiene sembradas variedades resistentes a la roya naranja.

Alerta fitosanitaria
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

Roya naranja en el valle del río Cauca

En julio de 2010 se registraron en caña de azúcar en el valle del río Cauca, Colombia, los primeros indicios de la presencia del hongo *Puccinia kuehnii*, agente causal de la enfermedad roya naranja.

Síntomas

- Los síntomas de la presencia del hongo se observan principalmente en el envés de las hojas, donde aparecen pequeñas lesiones alargadas de color amarillo pálido.
- A medida que la infección avanza, las lesiones aumentan de tamaño y adquieren un color anaranjado que luego pasa a ser entre anaranjado y café.
- En las hojas afectadas aparecen grupos de pústulas que contienen las esporas del hongo, las cuales tienen una apariencia de polvo anaranjado y son dispersadas por el viento.

Algunas lesiones viejas pueden ser de color café oscuro.

Medidas de control

- La siembra de variedades de caña resistentes al patógeno es la principal medida de control.
- En las plantaciones afectadas por roya se recomienda aplicar fertilizantes nitrogenados y riego después de los cinco meses de edad del cultivo, lo cual estimula la producción de nuevo follaje y la recuperación de la planta.
- Evitar la multiplicación de variedades susceptibles.

DISTRIBUCIÓN DE LA ENFERMEDAD

En Colombia, hasta el momento el 90% del área dedicada a la producción de azúcar se encuentra sembrada con variedades resistentes.

En Guatemala la disminución fue de 7,6% en la variedad CP72-2086.

Vigile las áreas de cultivo y si detecta indicios de la enfermedad avise de inmediato al departamento técnico de su ingenio, donde le informarán los procedimientos que debe seguir.

Más información en www.cenicana.org

Alerta fitosanitaria
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

Roya naranja en el valle del río Cauca

En julio de 2010 se registraron en caña de azúcar en el valle del río Cauca, Colombia, los primeros indicios de la presencia del hongo *Puccinia kuehnii*, agente causal de la enfermedad roya naranja.

Síntomas

- Los síntomas de la presencia del hongo se observan principalmente en el envés de las hojas, donde aparecen pequeñas lesiones alargadas de color amarillo pálido.
- A medida que la infección avanza, las lesiones aumentan de tamaño y adquieren un color anaranjado que luego pasa a ser entre anaranjado y café.
- En las hojas afectadas aparecen grupos de pústulas que contienen las esporas del hongo, las cuales tienen una apariencia de polvo anaranjado y son dispersadas por el viento.

Algunas lesiones viejas pueden ser de color café oscuro.

Medidas de control

- La siembra de variedades de caña resistentes al patógeno es la principal medida de control.
- En las plantaciones afectadas por roya se recomienda aplicar fertilizantes nitrogenados y riego después de los cinco meses de edad del cultivo, lo cual estimula la producción de nuevo follaje y la recuperación de la planta.
- Evitar la multiplicación de variedades susceptibles.

Variedades resistentes:

CP 0886, CP 0916, CP 0918, CP 0919, CP 0920, CP 0921, CP 0922, CP 0923, CP 0924, CP 0925, CP 0926, CP 0927, CP 0928, CP 0929, CP 0930, CP 0931, CP 0932, CP 0933, CP 0934, CP 0935, CP 0936, CP 0937, CP 0938, CP 0939, CP 0940, CP 0941, CP 0942, CP 0943, CP 0944, CP 0945, CP 0946, CP 0947, CP 0948, CP 0949, CP 0950, CP 0951, CP 0952, CP 0953, CP 0954, CP 0955, CP 0956, CP 0957, CP 0958, CP 0959, CP 0960, CP 0961, CP 0962, CP 0963, CP 0964, CP 0965, CP 0966, CP 0967, CP 0968, CP 0969, CP 0970, CP 0971, CP 0972, CP 0973, CP 0974, CP 0975, CP 0976, CP 0977, CP 0978, CP 0979, CP 0980, CP 0981, CP 0982, CP 0983, CP 0984, CP 0985, CP 0986, CP 0987, CP 0988, CP 0989, CP 0990, CP 0991, CP 0992, CP 0993, CP 0994, CP 0995, CP 0996, CP 0997, CP 0998, CP 0999, CP 1000.

Vigile las áreas de cultivo y si detecta indicios de la enfermedad avise de inmediato al departamento técnico de su ingenio, donde le informarán los procedimientos que debe seguir.

Más información en www.cenicana.org

Afiche y tarjeta de bolsillo distribuidos a los productores azucareros para difundir la voz de alerta fitosanitaria acerca de la presencia de la roya naranja en el valle del río Cauca.

www.cenicana.org

Servicios técnicos e información en sanidad vegetal

- Diagnóstico de enfermedades**
Análisis de muestras para determinación de incidencia de raquitismo de la soca (RSD), escaldadura de la hoja (LSD), síndrome de la hoja amarilla (SCYLV), virus baciliforme (SCBV) y virus del mosaico de la caña (SCMV).
- Visita de evaluación fitopatológica en campo**
Visita de un técnico de Cenicaña para la evaluación completa de semilleros y determinación de incidencia de mosaico, royas y carbón.
- Comité de Sanidad Vegetal de la Caña de Azúcar**
Memorias de reuniones, presentaciones y actas del comité.
- Publicaciones y documentos de trabajo**
Documentos electrónicos en texto completo.

Laboratorio de Fitopatología • Laboratorio de Entomología
Estación Experimental de Cenicaña en San Antonio de los Caballeros

Referencias bibliográficas

Ángel J. C.; Cadavid M. y Victoria J. I. 2010. Presencia de roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en el valle del cauca y estrategias para su manejo. Primer informe de avance. Cenicaña, Cali, Colombia. (Documento de trabajo No. 715).

Barbasso D.; Jordao H.; Maccheroni W.; Boldini J.; Bressiani J. y Sanguino A. 2010. First report of *Puccinia kuehnii* causal agent of orange rust of sugarcane, in Brazil. Plant Disease 94(9):1170.

Comstock, J. C.; Sood, S.G. and Glynn, N. C. 2008. First Report of *Puccinia kuehnii*, Causal Agent of Orange Rust of Sugarcane, in the United States and Western Hemisphere. Plant Disease 92(1):175

Chavarría, E.; Subirós, F.; Vega, J.; Ralda, G.; Glynn, N.C.; Comstock, J.C. and Castlebury L.A. 2009. First Report of Orange Rust of Sugarcane Caused by *Puccinia kuehnii* in Costa Rica and Nicaragua. Plant Disease 93(4):425.

Díaz O. A.; Barroso F. J.; Díaz F.; Martín E. L.; Pérez L.; Alfonso I.; Pérez J. y Barroso J. 2010. Presencia de la roya naranja *Puccinia kuehnii* (Kruger) Butler en áreas experimentales de caña de azúcar de la región Central de Cuba. Fitosanidad 14(2):83-89.

Flores, R. C.; Loyo, J. R.; Ojeda, R. A.; Rangel, O.C.A.; Cerón, F.A.; Márquez, W.; Guerra-Moreno, A.S.; Hernández-Ibarra, H.M.; González, R.E.; Castlebury, L.A.; Dixon, L.J.; Glynn, N.C.; Comstock, J.C.; Flynn, J. and Amador, J. 2009. First Report of Orange Rust of Sugarcane Caused by *Puccinia kuehnii* in Mexico, El Salvador and Panama. Plant Disease 93(12):1347.

Ovalle, W.; Comstock, J.C.; Glynn, N.C. and Castlebury. 2008. L.A. First report of *Puccinia kuehnii*, causal agent of orange rust of sugarcane, in Guatemala. Plant Disease 92(6):973.

Ovalle W.; Orozco H.; Quemé J.; Melgar M. y García S. 2009. La roya naranja en Guatemala y estrategias para su manejo. Disponible en <www.SugarJournal.com>.

Magarey, R.; Staier, T.; Bull, J.; Croft, B. and Willcox, T. 2005. The Australian sugarcane orange rust epiphytotic. ISSCT. Proceedings. XXV Congress. Guatemala. pp. 648-653.

Purdy, L.H. y Dean J.L. 1980. Un sistema para registrar los datos sobre las interacciones entre la roya de la caña de azúcar y el hospedero. p.177-180. En: Seminario Interamericano de la Caña de Azúcar, 1. Enfermedades de la caña de azúcar. Memorias. Miami. 8-10 octubre, 1980. Vanguard, Miami.

Ryan, C.C. y Egan, B.T. 1989. Rust. p.189-210. En: Ricaud, C.; Egan, B.T.; Gillaspie, A.G. y Hughes, C.G. (eds.). Diseases of sugarcane, major diseases. Elsevier Science publisher B.V., Amsterdam, The Netherlands. 399 p.

Victoria, J.I.; Moreno, C. y Cassalet, C. 1989. Genotype-environment interaction and its effect on sugarcane rust incidente. p.723-731. En: Congress International Society of Sugarcane Technologist, 20. Proceedings. Sao Paulo. Brasil. 12-21 october, 1989. ISSCT, Sao Paulo, Brasil.



Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - Cenicaña

Agroindustria unida en la investigación y el desarrollo

Cenicaña es una institución privada de carácter científico y tecnológico, sin ánimo de lucro, fundada en 1977 por iniciativa de la agroindustria azucarera localizada en el valle del río Cauca. Su misión es contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.

Las actividades de investigación y desarrollo son financiadas por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña a través de donaciones directas definidas cada año como un porcentaje del valor de la producción de azúcar.

Las áreas de investigación se enmarcan en tres programas: Variedades, Agronomía y Procesos de Fábrica. Los servicios de apoyo son: Información y documentación, Economía y Estadística, Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología y Tecnología Informática. El Centro Experimental está ubicado a 3°13' latitud norte, a 1024 metros de altura sobre el nivel del mar. En este sitio la temperatura media anual es de 23.5 °C, la precipitación de 1160 mm y la humedad relativa de 77%.

La **Carta Trimestral** es una publicación periódica, editada por Cenicaña con el propósito de difundir información y conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo de la agroindustria azucarera colombiana. Ofrece documentación resumida sobre los resultados generados por el centro de investigación y las experiencias de ingenios y cañicultores con las nuevas tecnologías, al tiempo que provee las referencias bibliográficas complementarias sobre cada tema. El primer volumen fue editado en 1978, y los cambios más significativos de diseño y concepto editorial se dieron en 1997 cuando la versión impresa comenzó a publicarse también en Internet.

Título: Presencia de la roya naranja (*Puccinia kuehnii*) en el valle del río Cauca, Colombia

Autores: Juan Carlos Ángel S., Marcela Cadavid O. y Jorge Ignacio Victoria K.

Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2010. v.32, nos. 3 y 4. p.24-29

© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2011.

Centro Experimental: vía Cali-Florida, km 26
Tel: (57) (2) 6876611 – Fax: (57) (2) 2607853
Oficina de enlace: Calle 58 norte no.3BN-110
Apartado aéreo: 9138
Cali, Valle del Cauca – Colombia

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org